

Prüferbericht – Aufgabe B 2018

Ziel und Inhalt des Prüferberichts

Ziel des vorliegenden Prüferberichts ist es, den Bewerbern die Vorbereitung auf künftige Eignungsprüfungen (s. Art. 6 (6) der Vorschriften über die europäische Eignungsprüfung für zugelassene Vertreter) zu ermöglichen.

1. Allgemeine Anmerkungen

Verweise auf die Richtlinien für die Prüfung im Europäischen Patentamt (RL) beziehen sich auf die zum Zeitpunkt der Prüfung geltende Fassung.

1.1 Einführung

Die Prüfungsaufgabe betraf eine Sicherung, mit der Komponenten eines elektronischen Schaltkreises vor Schäden durch übermäßig hohe elektrische Ströme, sogenannte Überlastungsströme, geschützt werden. In der Anmeldung wird auf eine Sicherung im Stand der Technik Bezug genommen, die ein elektrisch isolierendes Substrat, einen Schmelzstreifen und zwei Elektroden umfasst. Bei Benutzung wird die Sicherung mit dem zu schützenden elektronischen Schaltkreis verbunden.

Während des normalen Betriebs des elektronischen Schaltkreises ist die Sicherung elektrisch leitend, d. h. ein elektrischer Strom fließt von einer Elektrode durch den Schmelzstreifen zur anderen Elektrode, wobei die Sicherung intakt bleibt. Im Falle eines Überlastungsstroms jedoch erhitzt sich der Schmelzstreifen, schmilzt und reißt, wodurch die zwei Enden des Schmelzstreifens durch einen Spalt getrennt werden, d. h. die Sicherung brennt durch. Der Spalt verhindert, dass der Überlastungsstrom durch die Komponenten des elektronischen Schaltkreises fließt und diese beschädigt.

Um einen effektiven Schutz der Komponenten des elektronischen Schaltkreises zu erreichen, ist es erwünscht, dass das Durchbrennen der Sicherung irreversibel ist und bei einem vorbestimmten Strom geschieht. Bei der in der Anmeldung beschriebenen Sicherung aus dem Stand der Technik ist der Schmelzstreifen aus dem Metall Nichrome, einer Nickel-Chrom-Legierung. In der Anmeldung ist jedoch

angegeben, dass bei der Sicherung aus dem Stand der Technik das Problem des Metallrückflusses auftritt, wobei das Metall des Schmelzstreifens der durchgebrannten Sicherung in den Spalt zwischen den zwei Enden des Schmelzstreifens zurückfließt, sodass der Schmelzstreifen erneut entsteht und die Sicherung wieder leitend wird. Als Folge davon wird der elektronische Schaltkreis durch den Überlastungsstrom in Gefahr gebracht. Das Ziel der Erfindung ist daher die Bereitstellung einer Sicherung zum Schutz eines elektronischen Schaltkreises, bei der das Problem des Metallrückflusses nicht auftritt und die daher irreversibel durchbrennt.

1.2 Darstellung der Erfindung in der ursprünglich eingereichten Anmeldung

Die ursprünglich beanspruchte Erfindung betrifft eine Sicherung mit einem Schmelzstreifen aus einer Aluminium-Kupfer-Legierung (AlCu-Legierung).

1.3 Stand der Technik

Der Anmeldung werden drei Dokumente entgegengehalten. D1, D2 und D3 beschreiben Sicherungen, die ein Substrat, einen Schmelzstreifen und zwei Elektroden umfassen. D1 und D3 sind neuheitsschädlich für Anspruch 1 der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung.

D1 offenbart eine Sicherung mit einem Schmelzstreifen aus einer AlCu-Legierung, die einen Cu-Anteil von 15 Gewichts-% aufweist. Laut D1 zeigen Sicherungen, die diese Legierung verwenden, nur eine geringe Neigung, nach dem Durchbrennen wieder leitfähig zu werden.

D2 beschreibt eine Sicherung mit einer Deckschicht aus Glas, die den Schmelzstreifen bedeckt. Wenn die Sicherung einem Überlastungsstrom ausgesetzt ist, schließt die Deckschicht aus Glas die Energie in den Schmelzstreifen ein, was zu einer Mikroexplosion führt, die die Deckschicht reißen lässt. Das verdampfte Metall des Schmelzstreifens kann sich durch den entstandenen Riss verflüchtigen, und im Schmelzstreifen wird ein signifikanter Bruch unterstützt, sodass die zwei Enden des Schmelzstreifens durch einen Spalt getrennt werden, d. h. die Sicherung brennt irreversibel durch.

D3 offenbart eine Sicherung, mit der das Problem des Metallrückflusses gelöst werden soll, und zwar durch eine Ausdehnungsschicht auf dem Substrat unterhalb des Schmelzstreifens. Im Falle eines Überlastungsstroms erhitzt sich der Schmelzstreifen schnell und ein Teil der Wärme geht auf die Ausdehnungsschicht über, die sich daraufhin ausdehnt, wodurch sich der Spalt zwischen den beiden Enden des Schmelzstreifens vergrößert. Der Schmelzstreifen kann sich somit nicht neu bilden.

1.4 Bescheid

Im Bescheid hat die Prüfungsabteilung Einwände wegen mangelnder Neuheit gegen Anspruch 1 auf der Grundlage von D1 und D3 erhoben. Anspruch 2 wurde für nicht neu gegenüber D1 befunden; Anspruch 3 wurde als nicht erfinderisch gegenüber D1 und D2 erachtet; gegen Anspruch 4 wurde ein Einwand wegen mangelnder Klarheit erhoben, und Anspruch 4 ist ferner, soweit sein Gegenstand klar ist, nicht neu gegenüber D1 bzw. nicht erfinderisch gegenüber D2 oder D3; ein Einwand wegen mangelnder Klarheit wurde auch gegen Anspruch 5 erhoben, der in jedem Fall nicht neu gegenüber D1 ist.

1.5 Schreiben des Mandanten

Der Mandant hat einen Anspruchssatz vorgeschlagen, der die von der Prüfungsabteilung erhobenen Einwände ausräumen soll. In diesem Anspruchssatz ist Anspruch 1 durch die Merkmale beschränkt, dass eine Deckschicht den Schmelzstreifen bedeckt und dass der Qualitätswert der Sicherung mindestens 60 beträgt. Der Mandant erörtert Werte von Cu-Anteilen des AlCu-Schmelzstreifens und gibt an, dass der Qualitätswert der Sicherung deutlich verbessert ist.

Er hat die abhängigen Ansprüche geändert, um die Klarheitseinwände zu beseitigen.

1.6 Vom Mandanten vorgeschlagener Anspruchssatz

Die Ansprüche des vorgeschlagenen Anspruchssatzes des Mandanten enthalten die folgenden Mängel:

Im unabhängigen Anspruch 1 ist die Änderung "wobei der Qualitätswert der Sicherung mindestens 60 beträgt" unklar (Art. 84 EPÜ). Der Qualitätswert ist ein unüblicher Parameter, den nur der Anmelder kennt und der nicht eindeutig und zuverlässig bestimmt werden kann, sodass der Fachmann keinen sinnvollen Vergleich mit dem Stand der Technik anstellen kann (vgl. RL F-IV, 4.11).

Außerdem verleiht die Änderung "eine Deckschicht, welche den Schmelzstreifen bedeckt" dem Gegenstand Neuheit gegenüber D1, stellt aber eine unzulässige Erweiterung und damit einen Verstoß gegen Art. 123 (2) EPÜ dar. Im abhängigen Anspruch 3 in der ursprünglich eingereichten Fassung war zwar eine Deckschicht definiert, die den Schmelzstreifen abdeckt, aber Anspruch 3 hing von Anspruch 2 ab, der das Merkmal umfasste, dass der Schmelzstreifen aus einer AlCu-Legierung mit einem Cu-Anteil von 15 Gewichts-% besteht. Dieses Merkmal fehlt im neuen Anspruch 1. In der Beschreibung ist die Deckschicht nur in Verbindung mit bestimmten Cu-Werten offenbart und besteht laut Offenbarung immer aus Epoxidharz (s. Absatz [008]; Tabelle 2; Absatz [011]).

Von den Bewerbern wurde also erwartet, dass sie Anspruch 1 so umformulieren, dass die vorstehend genannten Einwände nach Art. 123 (2) EPÜ und Art. 84 EPÜ ausgeräumt werden.

Im abhängigen Anspruch 5 hat der Mandant die Formulierung, wonach das Substrat "eine glatte Oberfläche besitzt", gestrichen und durch die Formulierung ersetzt, dass das Substrat "einem Polierschritt unterworfen wird, bevor der Schmelzstreifen darauf aufgebracht wird". Dies ist allerdings ein Verfahrensschritt und verstößt gegen Art. 84 EPÜ: von den Bewerbern wurde erwartet, dass sie dieses Merkmal als ein strukturelles Merkmal umformulieren.

1.7 Aufgaben bei dieser Prüfung

Bei dieser Prüfung waren in erster Linie folgende Aufgaben zu lösen:

a) Ändern des vom Mandanten vorgeschlagenen Anspruchssatzes, um die Erfordernisse des EPÜ und, soweit möglich, den Wunsch des Mandanten nach dem breitestmöglichen Schutz zu erfüllen

b) Abfassen einer begründeten Erwiderung

- Angabe der Grundlage für die Änderungen der Ansprüche

- überzeugende Begründung, dass die Ansprüche klar sind und der geänderte unabhängige Anspruch im Lichte des angeführten Stands der Technik neu und erfinderisch ist

1.8 Bewertungsschema

Die Prüfungsarbeiten wurden anhand einer Skala von 0 bis 100 Punkten bewertet:

Angemessene Änderungen des vorgeschlagenen Anspruchssatzes: **0** bis maximal **30** Punkte.

In diesem Jahr wurden wiederum nicht für den Anspruchssatz als Ganzes, sondern für die Änderungen Punkte vergeben. Dabei konnten jedoch für unnötige Beschränkungen oder Verstöße z. B. gegen Art. 123 (2) EPÜ oder Art. 84 EPÜ Punkte abgezogen werden. Die Gesamtpunktzahl pro Anspruch konnte nicht negativ sein.

Wie in den vergangenen Jahren entsprach die zu vergebende Punktzahl dem Schwierigkeitsgrad jeder Aufgabe bzw. der Komplexität der erwarteten Änderung. Das heißt, für schwierige Aufgaben wurden mehr Punkte vergeben als für einfache Aufgaben.

Argumentation im Erwiderungsschreiben: **0** bis maximal **70** Punkte.

Sofern nichts anderes angegeben ist, beziehen sich die Punkte in den einzelnen Abschnitten dieses Dokuments auf den Musteranspruchssatz.

Das Bewertungsschema ist zwar in einzelne Abschnitte unterteilt, nämlich in Punkte für die Änderungen der Ansprüche und Punkte für die Begründung, doch wurde die Prüfungsarbeit als Ganzes betrachtet, was sich im Schema widerspiegelt. Bewerber, die sehr gute Begründungen für ihre Ansprüche vorgebracht haben, konnten viele Punkte für die Begründung erhalten, auch wenn sie für die Ansprüche selbst nur wenige Punkte bekamen.

Keine Punkte gab es für die Abfassung eines Schreibens an den Mandanten oder den Korrektor, in dem Gründe dargelegt wurden, warum die vom Mandanten vorgeschlagenen Ansprüche nochmals geändert wurden, oder für Vorschläge weiterer Verfahrenshandlungen an den Prüfer.

2. Musteranspruchssatz

Eine geeignete Fassung der geänderten Ansprüche lautet wie folgt:

1. Eine Sicherung (21) umfassend:
 - ein elektrisch isolierendes Substrat (22);
 - eine erste und zweite Elektrode (24), die auf diesem Substrat (22) aufgebracht sind;
 - einen Schmelzstreifen (23) aus einer AlCu-Legierung, wobei der Anteil an Cu in der AlCu-Legierung 10 - 20 Gewichts-% beträgt und der Schmelzstreifen an seinen Enden mit der ersten bzw. zweiten Elektrode (24) verbunden ist;
 - wobei der Schmelzstreifen (23) in solcher Weise ausgeführt ist, dass er, wenn ein elektrischer Strom mit einem vorbestimmten Wert hindurchfließt, schmilzt; und
 - eine Deckschicht (25) aus Epoxidharz, welche den Schmelzstreifen (23) bedeckt.
2. Sicherung gemäß Anspruch 1, wobei der Schmelzstreifen (23) aus einer AlCu-Legierung hergestellt ist, die Cu in einem Anteil von 15 Gewichts-% aufweist.
3. Sicherung gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei der Schmelzstreifen (23) eine Engstelle (23a) aufweist.
4. Sicherung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Oberfläche des Substrats (22) eine mittlere Oberflächenrauheit R_a von $5\mu\text{m}$ oder weniger hat.

Fassungen des Musteranspruchssatzes, in denen die Änderungen gegenüber dem ursprünglichen Anspruchssatz bzw. dem vom Mandanten vorgeschlagenen Anspruchssatz gekennzeichnet sind, sind in den Anlagen 1 und 2 auf den Seiten 29 und 30 enthalten.

3. Erwartete Änderungen der Ansprüche

Der vom Mandanten vorgeschlagene Anspruchssatz enthält Merkmale, die zu Ansprüchen führen, die als nicht konform mit dem EPÜ angesehen werden. Punkte gab es für geeignete Änderungen am vorgeschlagenen Anspruchssatz, mit denen dieser mit dem EPÜ in Einklang gebracht wurde. **Keine** Punkte gab es, wenn nur der vom Mandanten vorgeschlagene Anspruchssatz eingereicht wurde.

Neben den Ansprüchen, für die der Mandant ausdrücklich einen Antrag gestellt hat, wurden keine zusätzlichen Ansprüche erwartet. Der Mandant gibt im letzten Satz seines Schreibens an, dass er keine weiteren unabhängigen oder abhängigen Ansprüche erwartet, und so wurden für solche Ansprüche keine Punkte vergeben. Auch für Änderungen, die vom Musteranspruchssatz abweichen, konnte die volle Punktzahl vergeben werden, sofern sie zu einem vergleichbaren Schutzzumfang führen. Dies wurde fallweise bewertet. Die Punktvergabe für die abhängigen Ansprüche wurde entsprechend angepasst.

3.1 Der unabhängige Anspruch (20 Punkte)

Als Lösung für den vom Mandanten vorgeschlagenen Entwurf des Anspruchs 1 wurden folgende Änderungen erwartet:

- Streichung des Merkmals "wobei der Qualitätswert der Sicherung mindestens 60 beträgt" (**4 Punkte**). Dieses vom Mandanten vorgeschlagene Merkmal ist unklar: in der Anmeldung heißt es, dass der Qualitätswert anhand des internen Protokolls des Anmelders bestimmt wird (Abs. [009]), das nicht offenbart ist (Art. 84 EPÜ und GL F-IV, 4.11).
- Angabe, dass die Deckschicht (25), die den Schmelzstreifen (23) bedeckt, aus Epoxidharz hergestellt ist (**8 Punkte**). Das Merkmal "Deckschicht, welche den

Schmelzstreifen bedeckt" wurde vom Mandanten hinzugefügt und verleiht dem Anspruch Neuheit gegenüber D1. Damit der beanspruchte Gegenstand erfinderisch gegenüber D1 in Verbindung mit D2 wird (s. Abschnitt 4 des Prüferbescheids), muss jedoch das Material der Deckschicht beansprucht werden, das nur als "Epoxidharz" offenbart ist (Abs. [008], [011]).

- Aufnahme des Merkmals "wobei der Anteil an Cu in der AlCu-Legierung 10 - 20 Gewichts-% beträgt" (**8 Punkte**). Das Merkmal "Deckschicht aus Epoxidharz, welche den Schmelzstreifen bedeckt" verleiht dem Anspruch Neuheit gegenüber D1. Zwar war in Anspruch 3 in der ursprünglich eingereichten Fassung eine Deckschicht definiert, die den Schmelzstreifen abdeckt, und der abhängige Anspruch 4 offenbarte unklar eine "obere Schicht aus Epoxidharz", beide Ansprüche hingen aber von Anspruch 2 ab, der das Merkmal umfasste, dass der Schmelzstreifen aus einer AlCu-Legierung mit einem Cu-Anteil von 15 Gewichts-% besteht. Eine Beschränkung des Anspruchs 1 auf einen Cu-Anteil von 15 Gewichts-% läuft jedoch den Wünschen des Mandanten zuwider, der laut seinem Schreiben Ansprüche möchte, die seiner Erfindung den breitestmöglichen Schutz bieten. Als Grundlage in der Beschreibung für eine den Schmelzstreifen bedeckende Deckschicht aus Epoxidharz findet sich in den Absätzen [008] und [011] eine Deckschicht, die in Verbindung mit einem bestimmten Wert für den Cu-Anteil offenbart ist, nämlich 10 - 20 Gewichts-%. Die Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung enthält keine Grundlage für eine Deckschicht aus Epoxidharz ohne einen Wert für den Cu-Anteil (Art. 123 (2) EPÜ). Mit dem Bereich 10 - 20 Gewichts-% für den Cu-Anteil werden auch die Werte 5 % und 25 % vermieden, die laut Schreiben des Mandanten dazu führen, dass die Produkte eine schlechte Qualität aufweisen und die Sicherungen nicht beim vorbestimmten Wert durchbrennen. Laut Beschreibung ist es unerwünscht, dass die Sicherung bei einem Überlastungsstrom mit einem Wert durchbrennt, der sich vom vorbestimmten Wert unterscheidet (s. Abs. [004], Z. 1 - 2; Abs. [012], Z. 13 - 14). Zudem wird durch den Bereich von 10 - 20 Gewichts-% für den Cu-Anteil sichergestellt, dass der gewünschte Qualitätswert von mindestens 60 erreicht wird.

3.2 Abhängige Ansprüche (10 Punkte)

3.2.1 Anspruch 3

Für die Änderung des Anspruchs 3 im Hinblick auf eine Verbesserung der Anspruchsstruktur, d. h. dafür, ihn wahlweise von Anspruch 1 oder 2 abhängig zu machen, gab es **2 Punkte**.

3.2.2 Streichung des abhängigen Anspruchs 4 des vorgeschlagenen Anspruchssatzes (1 Punkt)

3.2.3 Anspruch 4

Änderung von Anspruch 5 durch Streichung des Merkmals, dass das Substrat "einem Polierschritt unterworfen wird, bevor der Schmelzstreifen (23) darauf aufgebracht wird". Diese Änderung des Mandanten führt einen Verfahrensschritt in den Vorrichtungsanspruch ein. Obwohl dieses Verfahrensmerkmal eine spezifische Eigenschaft des Endprodukts implizieren kann, ermöglicht es keine klare Bestimmung der Eigenschaft und führt somit zu einem Mangel an Klarheit (**2 Punkte**).

Änderung von Anspruch 5 durch Hinzufügung des Merkmals, dass "die Oberfläche des Substrats (22) eine mittlere Oberflächenrauheit R_a von $5\mu\text{m}$ oder weniger hat". Der relative Begriff "glatt" wurde in Abschnitt 6 des Bescheids nach Art. 84 EPÜ beanstandet. Der Mandant hat das Merkmal hinzugefügt, dass die Oberfläche einem Polierschritt unterworfen wird, was immer noch unklar ist. Das Ergebnis des Polierschritts bzw. was mit dem unklaren Begriff "glatt" gemeint ist, ist in Abs. [012] der Beschreibung ausgeführt, nämlich ein maximaler Wert für die mittlere Oberflächenrauheit R_a . Dabei handelt es sich um ein konkretes Vorrichtungsmerkmal, das im Stand der Technik bekannt ist (vgl. D1, Abs. [003]) und dem Anspruch somit Klarheit verleiht (**3 Punkte**). Die volle Punktzahl wurde auch für die Nennung des Begriffs "mittlere Oberflächenrauheit" oder der Einheit " R_a " vergeben.

Für die Änderung der Abhängigkeit des abhängigen Anspruchs 4 zur Verbesserung der Anspruchsstruktur, d. h. dafür, ihn von einem der vorangehenden Ansprüche abhängig zu machen, gab es **2 Punkte**.

4. Von den Musteransprüchen abweichende Ansprüche

4.1 Abzüge für zu "eng gefasste" Ansprüche

Wenn ein unabhängiger Anspruch einer Prüfungsarbeit von der Musterlösung abwich und als ungeeignet zum Schutz der Erfindung des Mandanten erachtet wurde, z. B. weil er dem Anmelder nicht den breitestmöglichen Schutz für seine Erfindung bot, wurden Punkte abgezogen.

Manche Bewerber verfassten sehr enge unabhängige Ansprüche, für die die Begründung in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit deutlich einfacher war. Daher wurden für solche stark beschränkten Ansprüche im Allgemeinen weniger Punkte für die Begründung der erfinderischen Tätigkeit vergeben.

4.1.1 Unabhängiger Anspruch

Für einen unabhängigen Anspruch einer Prüfungsarbeit mit einem oder mehreren zusätzlichen Merkmalen, die den Anspruch unnötig beschränkten, wurden pro Anspruch bis zu **5 Punkte** von der Gesamtpunktzahl für die Ansprüche abgezogen. Für gravierende Beschränkungen, die zu einem Anspruch führen, der dem Mandanten wenig Nutzen bringt, wurden **10 Punkte** abgezogen.

Beispiele:

Ein unabhängiger Anspruch, der auf eine AlCu-Legierung mit einem Cu-Anteil von 15 Gewichts-% beschränkt ist (**-10 Punkte**).

Ein unabhängiger Anspruch, der das Merkmal umfasst, dass der Schmelzstreifen eine Engstelle aufweist (**-10 Punkte**).

Die Hinzufügung weiterer funktioneller Merkmale mit einer wörtlichen Grundlage in der Beschreibung in Verbindung mit den Merkmalen der Musterlösung für den unabhängigen Anspruch führte nicht unbedingt zu Punktabzug.

Beispiele:

Ein unabhängiger Anspruch mit den Merkmalen der Musterlösung, der darüber hinaus angibt, dass der Schmelzstreifen so ausgeführt ist, dass er sich erhitzt, schmilzt und reißt und somit einen Spalt bildet (**-0 Punkte**).

Ein unabhängiger Anspruch mit den Merkmalen der Musterlösung, der darüber hinaus angibt, dass die Deckschicht so ausgeführt ist, dass sie weich wird und in den Spalt fließt (**-0 Punkte**).

4.1.2 Abhängige Ansprüche

Für einen abhängigen Anspruch einer Prüfungsarbeit mit einem oder mehreren zusätzlichen Merkmalen, die den Anspruch unnötig beschränken, wurden für jedes unnötig beschränkende Merkmal pro Anspruch **bis zu 2 Punkte** von der Gesamtpunktzahl für die Ansprüche abgezogen.

4.2 Abzüge wegen Verstößen gegen das EPÜ

Anspruchssätze, die so geändert wurden, dass sie vom vorgeschlagenen Anspruchssatz des Mandanten abweichen, aber nun Ansprüche enthalten, die nicht den Erfordernissen des EPÜ entsprechen, weil sie z. B. unklar oder nicht erfinderisch sind, erhielten nicht die volle Punktzahl.

4.2.1 Unabhängiger Anspruch

Für einen abhängigen Anspruch in einer Prüfungsarbeit, der z. B. wegen mangelnder Neuheit oder mangelnder erfinderischer Tätigkeit nicht den Erfordernissen des EPÜ entsprach, wurden **10 Punkte** von der Gesamtpunktzahl für die Ansprüche abgezogen; für unzulässige Erweiterung oder mangelnde Klarheit wurden pro Verstoß bis zu **5 Punkte** von der Gesamtpunktzahl für diesen Anspruch abgezogen.

Beispiele:

i) Ein unabhängiger Vorrichtungsanspruch, in dem angegeben ist, dass die Deckschicht aus Epoxidharz besteht, aber nicht, dass der Schmelzstreifen aus einer AlCu-Legierung mit einem bestimmten Cu-Anteil hergestellt ist, verstößt gegen Art. 123 (2)

EPÜ (-5 Punkte), weil in der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung keine Sicherung mit einer Deckschicht aus Epoxidharz ohne einen bestimmten Wert für den Cu-Anteil offenbart ist. Auch wenn die Änderung auf den abhängigen Ansprüchen 3 und/oder 4 beruht, muss die Abhängigkeit dieser Ansprüche von Anspruch 2 berücksichtigt werden.

ii) Ein unabhängiger Anspruch, in dem angegeben ist, dass die Deckschicht aus Harz besteht, aber nicht, aus welcher Art von Harz, genügt nicht den Erfordernissen von Art. 123 (2) EPÜ; die Erfordernisse werden nur von Epoxidharz erfüllt, das in der ursprünglich eingereichten Anmeldung genannt ist (-5 Punkte).

iii) Ein unabhängiger Anspruch, in dem der Qualitätswert der Sicherung genannt ist, ist unklar. Der Qualitätswert wird anhand eines internen Testprotokolls bestimmt, das nicht offenbart ist (Abs. [009]; unüblicher Parameter, zu erreichendes Ergebnis, Art. 84 EPÜ, RL F-IV, 4.11) (-5 Punkte).

iv) Ein unabhängiger Anspruch, in dem die Erfindung anhand des Standard-Rückfluss-Indexes (SRI) statt des Qualitätswerts definiert wurde:

- Ein unabhängiger Anspruch, in dem die Sicherung durch einen aus Tabelle 2 der Beschreibung abgeleiteten Bereich des Standard-Rückfluss-Indexes (SRI) definiert ist (z. B. "SRI≤5"), stellt eine unzulässige Erweiterung dar, weil in der ursprünglich eingereichten Anmeldung keine Bereiche von SRI-Werten offenbart sind, und verstößt somit gegen Art. 123 (2) EPÜ (-5 Punkte).
- In jedem Fall definiert der SRI die Erfindung über das zu erreichende Ergebnis (Art. 84 EPÜ).

v) Ein unabhängiger Anspruch, der Merkmale der ursprünglichen Ansprüche 1, 2 und 3 (mit oder ohne die Engstelle) umfasst und das Merkmal in Anspruch 2 von 15 % Cu auf 10 - 20 % Cu erweitert, ergibt einen Anspruch, in dem nicht angegeben ist, dass die Deckschicht aus Epoxidharz besteht. Ein solcher Anspruch wird nicht als erfinderisch gegenüber dem Stand der Technik in D1 und D2 betrachtet, wenn man zugrunde legt, dass der Fachmann versuchen wird, die Sicherung in D1 beispiels-

weise dadurch zu verbessern, dass sie irreversibel durchbrennt (s. Nr. 4 des Bescheids) (-10 Punkte).

vi) Einige Prüfungsarbeiten beinhalten einen unabhängigen Anspruch 1, der die Merkmale des Musteranspruchs umfasst, aber nicht angibt, dass die Deckschicht aus Epoxidharz ist, sondern diese durch ein der Beschreibung entnommenes funktionelles Merkmal definiert, z. B. "so ausgeführt, dass sie weich wird und in den Spalt fließt". Eine solche Definition stellt normalerweise eine Erweiterung des Gegenstands dar, weil es sich um eine Zwischenverallgemeinerung handelt, die gegen Art. 123 (2) EPÜ verstößt; aus Abs. [008] kann nicht abgeleitet werden, dass Epoxidharz nicht wesentlich ist (-5 Punkte).

Im folgenden Beispiel führt die Definition durch ein funktionelles Merkmal sogar zu mangelnder erfinderischer Tätigkeit: "wobei die Deckschicht so ausgeführt ist, dass sie weich wird und fließt". Die in D2 offenbarte Glasschicht ist inhärent "so ausgeführt, dass sie weich wird und fließt", sodass keine erfinderische Tätigkeit gegenüber D1 und D2 vorliegt (-10 Punkte).

4.2.2 Abhängige Ansprüche

Für einen abhängigen Anspruch in einer Prüfungsarbeit, der z. B. wegen eines hinzugefügten Gegenstands oder mangelnder Klarheit nicht den Erfordernissen des EPÜ entsprach, wurden pro Verstoß **bis zu 3 Punkte** abgezogen.

Beispiel:

- Anspruch 4, wonach das Substrat (22) eine "Rauheit von 5 µm oder weniger" aufweist (-3 Punkte). In Abs. [012] gibt es lediglich eine Grundlage für eine "mittlere Oberflächenrauheit" (Art. 123 (2) EPÜ).
- Abhängiger Anspruch, der auf einen Polierschritt gerichtet ist.

4.3 Formfragen

Für eine nicht korrekte zweiteilige Form gab es **1 Punkt** Abzug von der Gesamtpunktzahl für die Änderungen.

Ebenfalls **1 Punkt** Abzug gab es für fehlende oder sehr unvollständige Bezugszeichen.

4.4 Alternativlösungen

Der Mandant hat einen Anspruchssatz vorgeschlagen, den er einreichen will. Er ersucht um etwaige Änderungen, die im Hinblick auf die Erfordernisse des EPÜ nötig sind und ihm gleichzeitig den breitestmöglichen Schutz gewähren. Prüfungsarbeiten mit Anspruchssätzen, die als nicht im Interesse des Mandanten angesehen werden oder seinen Wünschen zuwiderlaufen, erhielten deshalb weniger oder gar keine Punkte.

Laut Schreiben des Mandanten hat sich in weiteren Versuchen herausgestellt, dass die Leistung der Sicherung schlecht sein und ihr Durchbrennen unvorhersehbar werden kann, wenn der Cu-Anteil 5 oder 25 Gewichts-% beträgt. Ferner hat der Mandant in seinem vorgeschlagenen Anspruchssatz den unabhängigen Anspruch auf eine Sicherung mit einem Qualitätswert von mindestens 60 beschränkt, der sicherstellt, dass hochempfindliche elektronische Komponenten gegen gefährliche Überlastungsströme geschützt sind (vgl. Abs. [011], Z. 7 - 8 der Anmeldung). Ein solcher Qualitätswert kann nur mit einem Cu-Anteil im Bereich 10 - 20 Gewichts-% erreicht werden (s. Tabelle 2 der Anmeldung). Für Ansprüche mit Cu-Anteilen außerhalb des Bereichs 10 - 20 Gewichts-% wurden daher weniger Punkte vergeben.

Beispiele:

- Ein unabhängiger Anspruch, in dem angegeben ist, dass der Schmelzstreifen aus einer AlCu-Legierung mit einem Cu-Anteil im Bereich 5 - 25 Gewichts-% hergestellt ist und eine Deckschicht aus Epoxidharz aufweist (**bis zu 17 Punkte**).
- Für einen abhängigen Anspruch mit einem Cu-Anteil im Bereich 10 -20 Gewichts-% gab es **1 Punkt**.
- Streichung eines abhängigen Anspruchs mit einer potenziellen Auffangposition für einen Schmelzstreifen aus einer AlCu-Legierung mit einem Cu-Anteil von 15 Gewichts-% (**-1 Punkt**).

Für Änderungen der Beschreibung wurden **keine Punkte** vergeben.

5. Antwortschreiben an das EPA (bis zu 70 Punkte)

5.1 Allgemeine Anmerkung

Es musste nachgewiesen werden, dass die von der Prüfungsabteilung erhobenen Einwände ausgeräumt wurden und dass eine Grundlage für sämtliche Änderungen vorhanden ist, sowie erläutert werden, warum der Gegenstand sowohl neu als auch erfinderisch ist.

Die folgenden Beispiele für Abschnitte eines Antwortschreibens sind, sofern nichts anderes angegeben ist, generell für den Musteranspruchssatz geeignet. Wenn in einer Prüfungsarbeit ein anderer Anspruchssatz herausgearbeitet wurde, konnte das Antwortschreiben anders ausfallen, und die Arbeit wurde dann entsprechend geprüft.

Keine Punkte gab es für ein Schreiben an den Mandanten oder ein Schreiben an den Korrektor.

Alle erforderlichen Informationen sollten im Antwortschreiben an die Prüfungsabteilung enthalten sein.

Für die Begründung konnten insgesamt 70 Punkte vergeben werden. Sie wurde auf der Grundlage des vorgelegten Anspruchssatzes beurteilt. Wenn also beispielsweise zusätzliche Ansprüche abgefasst wurden, musste für alle Ansprüche eine vollständige Grundlage geliefert werden.

5.2 Grundlage für die Änderungen (22 Punkte)

Für alle Änderungen war die Grundlage vollständig anzugeben. Die volle Punktzahl wurde nur erzielt, wenn sämtliche Änderungen des eingereichten Anspruchssatzes gegenüber dem ursprünglichen Anspruchssatz vorgenommen wurden. Die Grundlage musste unabhängig davon angegeben werden, ob die Änderung im Schreiben des Mandanten vorgeschlagen wurde oder ob es sich dabei um eine weitere Änderung des vorgeschlagenen Anspruchssatzes handelte. Änderungen, die vom Mandanten vorgeschlagen wurden, im eingereichten Anspruchssatz aber fehlten, sollten nicht erörtert werden.

Wenn Merkmale aus unterschiedlichen Teilen der ursprünglich eingereichten Anmeldung kombiniert wurden, war dies zu begründen. Ebenso waren die Änderungen durch eine ausführliche Begründung zu stützen, wenn der in der Anmeldung verwendete Wortlaut geändert wurde, wenn ein Merkmal einem Beispiel entnommen wurde oder wenn Merkmale aus einem Anspruch gestrichen wurden.

5.2.1 Anspruch 1 (11 Punkte)

Für die Angabe und Erläuterung der Grundlage für Anspruch 1 konnten **11 Punkte** vergeben werden. Für den Musteranspruch 1 wurden diese Punkte nach folgendem Schema vergeben:

1 Punkt gab es für die Angabe des ursprünglichen Anspruchs 1 als Grundlage für den neuen Anspruch 1.

Das Merkmal "Deckschicht aus Epoxidharz, welche den Schmelzstreifen bedeckt" wurde in Anspruch 1 aufgenommen, um ihm Neuheit gegenüber D1 zu verleihen. Es wurde erwartet, dass die Absätze [008] und/oder [011] als Grundlage für diese Änderung genannt wurden. Ferner wurde als Begründung die Erläuterung erwartet, dass das Material für die Deckschicht in diesen Absätzen nur in Verbindung mit einem Schmelzstreifen aus einer AlCu-Legierung genannt ist, "wobei der Anteil an Cu in der AlCu-Legierung 10 - 20 Gewichts-% beträgt". Für diese Begründung gab es **8 Punkte**.

Wenn im unabhängigen Anspruch ein Cu-Anteil zwischen 5 und 25 Gewichts-% angegeben wurde, wurde eine Begründung mit der Angabe von Abs. [011] in Verbindung mit Tabelle 2 als Grundlage für diese Änderung erwartet.

Wenn für das Merkmal "wobei eine Deckschicht den Schmelzstreifen bedeckt" auf den ursprünglichen, von Anspruch 2 abhängigen Anspruch 3 Bezug genommen wurde, war zu erläutern, warum es nicht erforderlich war, das Merkmal von Anspruch 2 aufzunehmen, dass der Schmelzstreifen aus einer AlCu-Legierung mit einem Cu-Anteil von 15 Gewichts-% besteht (gerechtfertigte Zwischenverallgemeinerung gemäß RL H-V, 3.2.1). Wenn auf den ursprünglichen abhängigen Anspruch 4 Bezug genommen wurde, war unter Verweis auf Abs. [008] der

Beschreibung anzugeben, warum die obere Schicht aus Epoxidharz als äquivalent zu der in der Beschreibung genannten Deckschicht aus Epoxidharz anzusehen ist.

Abs. [008] ist die ausführliche Beschreibung der in Fig. 3A und 3B dargestellten Ausführungsform, wo der Schmelzstreifen (23) mit einer Engstelle (23a) gezeigt wird. Im letzten Satz des Absatzes heißt es, dass die Engstelle optional ist (zulässige Zwischenverallgemeinerung gemäß RL H-V, 3.2.1). **2 Punkte** wurden für die Angabe vergeben, dass eine Engstelle nicht untrennbar mit den zu Anspruch 1 hinzugefügten Merkmalen verbunden ist.

Wenn auf die abhängigen Ansprüche Bezug genommen wurde, wurde eine Begründung für die Teilung von Anspruch 3 erwartet, nämlich dass es gerechtfertigt war, das Merkmal der Deckschicht im ursprünglichen abhängigen Anspruch 3 vom Merkmal zu trennen, dass der Schmelzstreifen eine Engstelle hat.

5.2.2 Abhängige Ansprüche (11 Punkte)

5.2.2.1 Abhängiger Anspruch 2

2 Punkte gab es für die Angabe einer Grundlage für die neue Kombination des Merkmals eines Cu-Anteils von 15 Gewichts-% mit dem Merkmal einer Deckschicht aus Epoxidharz des geänderten Anspruchs 1, d. h. des ursprünglichen Anspruchs 2 in Verbindung mit dem klargestellten Anspruch 4; die Grundlage ist in Abs. [008] der Beschreibung zu finden.

5.2.2.2 Abhängiger Anspruch 3

2 Punkte gab es für die Angabe einer Grundlage für die Kombination des Cu-Bereichs 10 - 20 Gewichts-% und des Epoxidharzes aus Anspruch 1 mit einem Schmelzstreifen, der eine Engstelle aufweist. Diese Verbindung findet sich in Fig. 3A und der entsprechenden Beschreibung in Abs. [008]. **1 Punkt** wurde für die Angabe einer Grundlage für die neue Kombination der Merkmale der Ansprüche 1, 2 und 3 vergeben.

5.2.2.3 Abhängiger Anspruch 4

1 Punkt gab es für die Angabe des ursprünglichen Anspruchs 5 als Grundlage für den neuen Anspruch 4.

Für die Angabe einer Grundlage für die Streichung des Begriffs "glatt" und die Hinzufügung des Merkmals, dass "die Oberfläche des Substrats (22) eine mittlere Oberflächenrauheit R_a von $5\mu\text{m}$ oder weniger hat" wurden **3 Punkte** vergeben. Dieses Merkmal ist in Abs. [012] offenbart. Die Angabe der Grundlage für die neue Kombination einer spezifischen mittleren Oberflächenrauheit R_a mit den Merkmalen des geänderten Anspruchs 1 und der anderen vorangehenden Ansprüche brachte **2 Punkte**.

5.3 Klarheit (Art. 84 EPÜ) (6 Punkte)

Im Schreiben musste erläutert werden, wie die im Bescheid erhobenen Einwände wegen mangelnder Klarheit ausgeräumt wurden.

5.3.1 "Obere Schicht" (Anspruch 4)

In Nr. 5.1 des Bescheids wird ein Einwand wegen mangelnder Klarheit gegen den abhängigen Anspruch 4 erhoben, weil es in keinem der höherrangigen Ansprüche, auf die sich Anspruch 4 bezieht, das Merkmal einer "oberen Schicht" gibt. Dieser Einwand kann ausgeräumt werden, indem das Merkmal durch eine "Deckschicht" ersetzt wird (jetzt im unabhängigen Anspruch 1). Der ursprüngliche Anspruch 4 wurde gestrichen. **(2 Punkte)**

5.3.2 "Glatte Oberfläche" (Anspruch 5)

In Nr. 6 des Bescheids wird der Begriff "glatt" im abhängigen Anspruch 5 beanstandet. Dieser Einwand kann ausgeräumt werden, indem das Merkmal durch das in Abs. [012] offenbarte konkrete Vorrichtungsmerkmal einer mittleren Oberflächenrauheit R_a von $5\mu\text{m}$ oder weniger ersetzt wird. Dieser Parameter ist im Stand der Technik bekannt: gemäß Abs. [003] von D1 ist die mittlere Oberflächenrauheit R_a ein wohlbekannter Parameter, der gemäß der Internationalen Organisation für Normung (ISO) definiert ist. **(4 Punkte)**

5.4 Neuheit des unabhängigen Anspruchs (bis zu 6 Punkte)

Es war ausreichend, ein einziges technisches Merkmal anzuführen, das die Neuheit des Anspruchs 1 gegenüber D1, D2 und D3 herstellt.

Beispiele:

- Anspruch 1 ist neu gegenüber D1, weil das Merkmal einer den Schmelzstreifen bedeckenden Deckschicht aus Epoxidharz in D1 nicht offenbart ist. In D1 wird eine Schutzschicht (105) aus Epoxidharz vorgeschlagen, die jedoch nicht den Schmelzstreifen bedeckt. Ferner ist in D1 offenbart, dass das Substrat aus glasfaserverstärktem Epoxidharz sein kann, aber in Anspruch 1 wird eine Deckschicht aus Epoxidharz definiert, die sich vom Substrat unterscheidet. Das heißt, die Sicherung gemäß Anspruch 1 ist auch dann noch neu gegenüber D1, wenn man die Sicherung aus dem Stand der Technik umdrehen würde. **(2 Punkte)**
- D2 offenbart nicht die Merkmale des Anspruchs 1, wonach der Schmelzstreifen aus einer AlCu-Legierung mit einem Cu-Anteil zwischen 10 und 20 Gewichts-% besteht und die den Schmelzstreifen bedeckende Deckschicht aus Epoxidharz hergestellt ist. **(2 Punkte)**
- D3 offenbart nicht die Merkmale des Anspruchs 1, wonach der Schmelzstreifen aus einer AlCu-Legierung mit einem Cu-Anteil zwischen 10 und 20 Gewichts-% besteht und die Epoxidharzschicht den Schmelzstreifen bedeckt. **(2 Punkte)**

5.5 Begründung der erfinderischen Tätigkeit für den unabhängigen Anspruch (bis zu 36 Punkte)

Es ist zweckmäßig, die Begründung entsprechend dem Aufgabe-Lösungs-Ansatz aufzubauen (s. RL G-VII, 5).

Bei sehr eng gefassten unabhängigen Ansprüchen, z. B. Schmelzstreifen aus AlCu-Legierung mit einem Cu-Anteil von 15 Gewichts-%, wurden in den meisten Fällen höchstens 24 von 36 möglichen Punkten erzielt, weil die Begründung weniger komplex und weniger überzeugend war.

5.5.1 Bestimmung des nächstliegenden Stands der Technik (8 Punkte)

Die erste Überlegung bei der Bestimmung des nächstliegenden Stands der Technik ist die, dass er auf einen ähnlichen Zweck oder eine ähnliche Wirkung wie die Erfindung gerichtet oder zumindest demselben Gebiet der Technik wie die beanspruchte Erfindung oder einem eng verwandten Gebiet zuzuordnen sein sollte.

5.5.1.1 Angabe des nächstliegenden Stands der Technik (1 Punkt)

Wenn eine bestimmte Vorveröffentlichung als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem unabhängigen Anspruch angegeben wurde, gab es **1 Punkt**.

Für Anspruch 1 des vorstehenden Musteranspruchssatzes wird D1 als nächstliegender Stand der Technik im Sinne von RL G-VII, 5.1 betrachtet, weil es auf dasselbe Sachgebiet gerichtet ist wie die Erfindung und den besten Ausgangspunkt für den überzeugendsten Aufgabe-Lösungs-Ansatz in Bezug auf die erfinderische Tätigkeit bildet; für eine entsprechende klare Aussage wurde **1 Punkt** vergeben.

5.5.1.2 Begründung für die Wahl des nächstliegenden Stands der Technik (7 Punkte)

Erörterung von D1 (**3 Punkte**), Erörterung von D2 (**2 Punkte**) und Erörterung von D3 (**2 Punkte**)

Die vollen 7 Punkte konnten auch dann vergeben werden, wenn D1 nicht als nächstliegender Stand der Technik ausgewählt wurde, aber für jedes der drei Dokumente überzeugend begründet wurde, warum das Dokument als nächstliegender Stand der Technik betrachtet werden sollte.

Beispiel:

Der nächstliegende Stand der Technik ist D1. Die Prüfungsabteilung selbst geht in ihrem Bescheid bei der Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit in Nr. 4 von D1 aus. Die in D1 offenbarte Sicherung weist die wenigsten Unterschiede zur Erfindung im unabhängigen Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung auf: sie hat einen Schmelzstreifen aus einer AlCu-Legierung mit einem Cu-Anteil von 15 Gewichts-%,

d. h. innerhalb des in Anspruch 1 definierten Bereichs von 10 - 20 Gewichts-%, und ihr fehlt lediglich die den Schmelzstreifen bedeckende Deckschicht aus Epoxidharz. D1 offenbart eine Schutzschicht aus Epoxidharz auf der Sicherung, aber nicht auf dem Schmelzstreifen. Außerdem ist es auf denselben Zweck gerichtet, nämlich eine Reduzierung des Rückflusses des aus einer AlCu-Legierung hergestellten Schmelzstreifens nach dem Durchbrennen: in Abs. [002] wird das Problem erwähnt, dass Sicherungen aus einigen Legierungen nach dem Durchbrennen wieder leitfähig werden, und ausgeführt, dass Sicherungen aus der genannten Legierung bei einer Beurteilung anhand des Standard-Rückfluss-Indexes verbesserte Werte aufweisen **(3 Punkte)**.

Die Sicherung aus D2 weist mehr Unterschiede zur vorliegenden Erfindung auf: D2 offenbart keinen Schmelzstreifen aus einer AlCu-Legierung und daher auch keinen Cu-Anteil von 10 - 20 Gewichts-%. Stattdessen wird auf Metalllegierungen, vorzugsweise Palladium-Gold, Bezug genommen. D2 umfasst eine Deckschicht auf dem Schmelzstreifen, aber aus Glas und nicht aus Epoxidharz wie in Anspruch 1 der vorliegenden Erfindung. Die Funktion von Glas ist eine völlig andere als die des in der vorliegenden Erfindung beschriebenen Epoxidharzes. Wenn die Sicherung aus D2 durchbrennt, schließt die Deckschicht aus Glas die Energie ein, was zu einer Mikroexplosion führt, die die Glasschicht reißen lässt, sodass das verdampfte Metall des Schmelzstreifens sich verflüchtigt. Obwohl so ein bedeutender Bruch im Schmelzstreifen herbeigeführt und ein irreversibles Durchbrennen erreicht wird (s. D2, Abs. [002]), funktioniert die Sicherung aus D2 genau andersherum wie die der vorliegenden Erfindung, bei der nach dem Durchbrennen das Epoxidharz in den Spalt des Schmelzstreifens fließt. Darüber hinaus besteht bei D2 aufgrund der Mikroexplosion die Gefahr, dass das aus der Sicherung entweichende Metall auf die Komponenten des elektronischen Schaltkreises gelangt, die sie eigentlich schützen soll, und diese beschädigt oder einen Kurzschluss verursacht. Um dies zu vermeiden, muss bei D2 sogar die zusätzliche Maßnahme ergriffen werden, eine Wand einzubauen, die das Metall aufhält (s. Abs. [003]). Das Problem des Metallrückflusses ist in D2 nicht erwähnt. Da die Erfindung in D2 auf einer Mikroexplosion beruht, ist dieses Problem, das bei Verwendung einer AlCu-

Legierung auftreten kann, hier de facto nicht relevant; D2 geht somit in eine völlig andere Richtung. Aus diesen Gründen ist D2 kein vielversprechender Ausgangspunkt. **(2 Punkte)**

In D3 ist kein Schmelzstreifen aus einer AlCu-Legierung mit einem Cu-Anteil von 10 - 20 Gewichts-% offenbart, sondern die Legierung AlCu wird lediglich in Abs. [004] als eine von mehreren Alternativen in einer Liste von Materialien erwähnt, die sich für Schmelzstreifen eignen. D3 nennt das Problem des Rückflusses und offenbart eine Epoxidharzschicht, lehrt aber eine völlig andere Lösung als die vorliegende Erfindung. Die in Abs. [003] beschriebene "obere Schicht" aus Epoxidharz bedeckt den Schmelzstreifen nicht, sondern befindet sich zwischen dem Schmelzstreifen und dem Substrat. D3 führt daher weg von der durch die vorliegende Erfindung vorgeschlagenen Lösung des Rückflussproblems, nämlich der Bereitstellung einer Deckschicht auf dem Schmelzstreifen. **(2 Punkte)**

D1 ist somit der vielversprechendste Ausgangspunkt, um zur Erfindung zu gelangen.

Aus den vorstehend genannten Gründen konnten Bewerber, die ihre Begründung auf **D2** bzw. **D3** als nächstliegenden Stand der Technik stützten, höchstens **24 Punkte** bzw. **30 Punkte** der für die erfinderische Tätigkeit insgesamt möglichen 36 Punkte erreichen, weil ihre Begründung der erfinderischen Tätigkeit weniger überzeugend war.

5.5.2 Formulierung der objektiven technischen Aufgabe (7 Punkte)

Nach der Ermittlung des nächstliegenden Stands der Technik galt es als Nächstes, die zu lösende Aufgabe objektiv zu formulieren. Dazu waren folgende Schritte erforderlich:

- (1) Ermittlung, inwieweit sich die beanspruchte Erfindung durch ihre technischen Merkmale vom nächstliegenden Stand der Technik unterscheidet, d. h. Ermittlung der Unterscheidungsmerkmale der beanspruchten Erfindung **(1 Punkt)**;
- (2) Darlegung der technischen Wirkungen oder Vorteile dieses Unterschieds **(3 Punkte)**; und

(3) Formulierung einer objektiven technischen Aufgabe, die durch diese technischen Wirkungen gelöst wird (**3 Punkte**).

Beispiel:

Der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 unterscheidet sich von D1 durch das Merkmal einer Deckschicht aus Epoxidharz, die den Schmelzstreifen abdeckt (**1 Punkt**).

Ausgehend vom nächstliegenden Stand der Technik besteht die technische Wirkung der den Schmelzstreifen abdeckenden Deckschicht aus Epoxidharz darin, dass beim Durchbrennen der Sicherung ein Teil der Wärme des Schmelzstreifens auf die Deckschicht aus Epoxidharz übergeht, die dann weich wird und in den beim Durchbrennen in der AlCu-Schmelzschicht gebildeten Spalt fließt.

Da das Material der Deckschicht sich nun im Spalt befindet, kann das Metall des Schmelzstreifens nicht in den Spalt zurückfließen, d. h. der Rückfluss des Schmelzstreifens nach dem Durchbrennen ist stark reduziert. Als Metallrückfluss bezeichnet man das insbesondere bei hoher Luftfeuchtigkeit auftretende Phänomen, dass das Metall des Schmelzstreifens einer durchgebrannten Sicherung in den Spalt zwischen den Elektroden zurückfließt, sodass der Schmelzstreifen erneut entsteht und die Sicherung wieder leitend wird, d. h. das Durchbrennen der Sicherung ist nicht irreversibel. Als Folge davon wird der elektronische Schaltkreis durch den Überlastungsstrom in Gefahr gebracht, was insbesondere problematisch ist, wenn die Sicherung dazu dienen soll, hochempfindliche elektronische Komponenten zu schützen (Abs. [011]). (**3 Punkte**)

Die vorstehend genannte technische Wirkung der Erfindung – Reduzierung des Metallrückflusses – wird in der Beschreibung der vorliegenden Anmeldung einem objektiven Vergleich mit Sicherungen aus dem Stand der Technik unterzogen, und zwar anhand von Messungen des Standard-Rückfluss-Indexes (SRI), der dem Fachmann bekannt ist (s. Abs. [009]). Ein niedriger Indexwert zeigt einen geringen Grad an Metallrückfluss an. So reduziert sich der SRI-Wert einer Sicherung mit einem Schmelzstreifen aus einer AlCu-Legierung mit einem Cu-Anteil von 10 -

20 Gewichts-% beim Anfangs- bzw. Endwert dieses Bereichs auf 4 bzw. 5 und bei einem Cu-Anteil von 15 Gewichts-% auf 2 (s. Beispiele 7 - 9 in Tabelle 2). Dem sind die deutlich höheren Werte einer Sicherung gegenüberzustellen, die ansonsten gleich ist, aber keine Deckschicht aus Epoxidharz auf dem Schmelzstreifen aufweist, nämlich SRI-Werte zwischen 10 und 12 (s. Beispiele 2 - 4 in Tabelle 2).

Die **objektive technische Aufgabe** kann somit formuliert werden als weitere Reduzierung des Metallrückflusses in einer Sicherung mit einem Schmelzstreifen aus einer AlCu-Legierung mit dem Ziel, ein irreversibles Durchbrennen der Sicherung und damit einen besseren Schutz elektronischer Komponenten zu erreichen (**3 Punkte**).

5.5.3 Begründung der erfinderischen Tätigkeit (21 Punkte)

Die Begründung sollte die Merkmale des unabhängigen Anspruchs stützen. Sie sollte überzeugend und gut gegliedert sein. Die volle Punktzahl wurde erreicht, wenn die Begründung eine vollständige Antwort auf die Frage gab, warum der Fachmann, auch wenn ihm die Gesamtlehre der Vorveröffentlichungen bekannt war, nicht zum Anspruchsgegenstand gelangt wäre. Eine solche Begründung konnte unter Berücksichtigung folgender Punkte aufgebaut werden:

- Würde der Fachmann angesichts der Lehre des nächstliegenden Stands der Technik allein zum Anspruchsgegenstand gelangen?
- Würde der Fachmann erwägen, die Lehre des nächstliegenden Stands der Technik mit derjenigen anderer Vorveröffentlichungen zu verbinden, um die objektive technische Aufgabe zu lösen?
- Würde der Fachmann durch Verbindung des nächstliegenden Stands der Technik mit anderen vorveröffentlichten Gegenständen zum Anspruchsgegenstand gelangen?

Die nachstehend genannte Verteilung (6, 8 und 7 Punkte) steht nur beispielhaft für eine mögliche Verteilung. Die zu vergebenden 21 Punkte wurden als Ganzes für die Erörterung der erfinderischen Tätigkeit in Bezug auf D1, D2 und D3 verteilt.

5.5.3.1 Berücksichtigung von D1 für sich genommen (6 Punkte)

D1 bietet keinen Hinweis dafür, auf dem Schmelzstreifen eine Deckschicht irgendeines Materials hinzuzufügen. Laut Abs. [002] des Dokuments tritt bei einigen Legierungen niedriger Qualität das Problem auf, dass die Sicherung nach dem Durchbrennen wieder leitfähig wird; außerdem weisen die Sicherungen aus D1 verbesserte Werte auf, wenn anhand des Standard-Rückfluss-Indexes gemessen wird. Das heißt, D1 löst implizit die Aufgabe des Metallrückflusses. Darin wird gelehrt, dass der Metallrückfluss reduziert wird, wenn als Metall des Schmelzstreifens eine AlCu-Legierung mit einem Cu-Anteil von 15 Gewichts-% verwendet wird. Der Fachmann, der mit der oben genannten Aufgabe konfrontiert ist, könnte erwägen, mit verschiedenen Materialzusammensetzungen für den Schmelzstreifen zu experimentieren, z. B. Wahl einer anderen Metalllegierung, oder einen anderen Cu-Anteil für den Schmelzstreifen aus D1 zu verwenden. Er würde dabei aber nicht zur erfindungsgemäßen Lösung gelangen. D1 offenbart eine Schutzschicht aus Epoxidharz auf den Elektroden als Korrosionsschutz. Es wird jedoch nicht nahegelegt, eine Schutzschicht aus irgendeinem Material – erst recht nicht aus Epoxidharz – auf dem Schmelzstreifen bereitzustellen, um den Standard-Rückfluss-Index weiter zu verbessern.

D1 lehrt, dass das Substrat aus glasfaserverstärktem Epoxidharz sein kann, aber dies legt in keiner Weise eine Deckschicht aus Epoxidharz nahe, die dazu dient, den Metallrückfluss des Schmelzstreifens zu reduzieren. Das Dokument enthält keinen Hinweis darauf, dass das Epoxidharz des Substrats aus glasfaserverstärktem Epoxidharz weich werden, in den Spalt zwischen den Enden eines gerade gerissenen Schmelzstreifens fließen und so das Problem des Metallrückflusses weiter verringern könnte. Außerdem könnte es sein, dass die vorstehend genannte Schutzschicht aus Epoxidharz auf den Elektroden überhaupt nicht weich wird und in den Spalt fließt, weil sie – wie aus Fig. 2 in D1 ersichtlich – zu weit davon entfernt ist. Der Fachmann erhält folglich aus D1 keinen Hinweis dafür, eine Schutzschicht aus Epoxidharz auf dem Schmelzstreifen bereitzustellen (6 Punkte).

5.5.3.2 Berücksichtigung von D1 + D2 (8 Punkte)

D2 betrifft eine Sicherung mit einer Deckschicht aus Glas auf dem Schmelzstreifen. Der Schmelzstreifen ist vorzugsweise aus Palladium-Gold hergestellt, also einer anderen Legierung als der in D1 verwendeten. Das Problem des Metallrückflusses ist in D2 nicht erwähnt. Ferner führt die von der Glasschicht auf dem Schmelzstreifen verursachte Mikroexplosion, wodurch das Material des Schmelzstreifens verdampft und entweicht, zu einem signifikanten Bruch, das heißt die Sicherung brennt irreversibel durch. Die Funktionsweise ist somit ganz anders, eher entgegengesetzt zur Wirkung der erfindungsgemäßen Deckschicht aus Epoxidharz, die in den Spalt des Schmelzstreifens läuft, um das Metall des Schmelzstreifens daran zu hindern, zurück in den Spalt zu fließen.

D2 offenbart zwar eine "Deck"-Schicht aus Epoxidharz (Wand) auf dem Substrat, diese Wand ist jedoch keine Schicht, die den Schmelzstreifen bedeckt, sondern wird speziell bereitgestellt, um zu verhindern, dass aus der Sicherung spritzendes Metall die Komponenten des elektronischen Schaltkreises erreicht und beschädigt oder einen Kurzschluss erzeugt; es wird also eine völlig andere Aufgabe gelöst. Die Wand ist zu weit vom Schmelzstreifen entfernt, als dass sie beim Durchbrennen der Sicherung schmelzen und in den Spalt im Schmelzstreifen fließen könnte. Eine Kombination mit D1 würde zu einer Sicherung nach D1 mit einer Wand neben dem Schmelzstreifen führen.

Das heißt, selbst wenn der Fachmann ausgehend vom nächstliegenden Stand der Technik in D1 die Lehre in D2 heranziehen würde, um die genannte Aufgabe der Bereitstellung einer irreversibel durchbrennenden Sicherung zu lösen, und er erwägen würde, in einer Kombination aus D1 und D2 eine Deckschicht aus Glas auf dem Schmelzstreifen bereitzustellen, würde er nicht zur beanspruchten Erfindung gelangen, vielmehr würde ihn diese Kombination von der Erfindung wegführen, bei der das Epoxidharz in den Spalt fließt; eine Deckschicht aus Epoxidharz auf dem Schmelzstreifen wäre nicht vorhanden. D2 bietet keinen Hinweis auf andere Materialien als Glas für die Deckschicht auf dem Schmelzstreifen. Der Fachmann würde nicht in Betracht ziehen, die Wand auf dem Schmelzstreifen in D2 zu

verwenden, weil dies die Wirkung der Mikroexplosion verhindern würde, die in D2 dazu dient, ein irreversibles Durchbrennen der Sicherung zu erreichen. **(8 Punkte)**

5.5.3.3 Berücksichtigung von D1 + D3 (7 Punkte)

In D3 wird das Problem des Metallrückflusses in Sicherungen für den Schutz elektronischer Schaltkreise erwähnt, und der Fachmann würde wahrscheinlich die darin enthaltene Lehre konsultieren. Zudem wird eine AlCu-Legierung für den Schmelzstreifen verwendet. Das Problem des Metallrückflusses wird in D3 durch Bereitstellung einer Ausdehnungsschicht gelöst, die sich bei Erwärmung stark ausdehnt. Wenn ein Überlastungsstrom durch die Sicherung fließt, erhitzt sich der Schmelzstreifen, schmilzt, reißt und bildet somit einen Spalt. Ein Teil der Wärme geht auf die Ausdehnungsschicht über, die sich unterhalb des Schmelzstreifens ausdehnt, wodurch sich der Spalt zwischen den beiden Enden des Schmelzstreifens vergrößert (Abs. [002]). Folglich ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich der Schmelzstreifen aufgrund eines Metallrückflusses erneut ausbildet, signifikant reduziert (Abs. [002]). In Abs. [003] ist eine Ausführungsform der Ausdehnungsschicht beschrieben, die eine sogenannte "obere" Schicht 308 aus Epoxidharz umfasst. Die in D3 beschriebene Ausdehnungsschicht wirkt jedoch unterhalb des Schmelzstreifens. D3 enthält keinen Hinweis auf eine Ausdehnungsschicht oberhalb des Schmelzstreifens. Die Wirkung der vorliegenden Erfindung, dass das Epoxidharz von oben in den Spalt fließt, könnte somit in D3 überhaupt nicht auftreten. Die in D3 für das Problem des Metallrückflusses vorgeschlagene Lösung führt daher von der in Anspruch 1 definierten vorliegenden Erfindung weg. D3 bietet keinen Anhaltspunkt für die Bereitstellung einer Epoxidharzschicht auf dem Schmelzstreifen. **(7 Punkte)**

Aus dem Vorherstehenden ist zu schließen, dass die Erfindung gemäß Anspruch 1 erfinderisch ist. Alle übrigen Ansprüche sind von Anspruch 1 abhängig und beziehen sich deshalb ebenfalls auf einen erfinderischen Gegenstand.

Es wurde nicht erwartet, dass die Bewerber alle vorstehend genannten Argumente vorbringen. Auch für eine überzeugende Begründung, die viele dieser Argumente enthielt, konnte die volle Punktzahl vergeben werden. Andererseits sind die

genannten Argumente nicht erschöpfend, und auch für andere überzeugende Argumente wurden Punkte vergeben.

Anlage 1: Musteranspruchssatz (Änderungen gegenüber dem vorgeschlagenen Anspruchssatz hervorgehoben)

1. Eine Sicherung (21) umfassend:
 - ein elektrisch isolierendes Substrat (22);
 - eine erste und zweite Elektrode (24), die auf diesem Substrat (22) aufgebracht sind;
 - einen Schmelzstreifen (23) aus einer AlCu-Legierung, wobei der Anteil an Cu in der AlCu-Legierung 10 - 20 Gewichts-% beträgt und der Schmelzstreifen an seinen Enden mit der ersten bzw. zweiten Elektrode (24) verbunden ist;
 - wobei der Schmelzstreifen (23) in solcher Weise ausgeführt ist, dass er, wenn ein elektrischer Strom mit einem vorbestimmten Wert hindurchfließt, schmilzt;
 - und
 - ~~gekennzeichnet durch eine Deckschicht (25) aus Epoxidharz, welche den Schmelzstreifen (23) bedeckt, wobei der Qualitätswert der Sicherung (21) mindestens 60 beträgt.~~
2. Sicherung gemäß Anspruch 1, wobei der Schmelzstreifen (23) aus einer AlCu-Legierung hergestellt ist, die Cu in einem Anteil von 15 Gewichts-% aufweist.
3. Sicherung gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei der Schmelzstreifen (23) eine Engstelle (23a) aufweist.
4. ~~Sicherung gemäß Anspruch 2, wobei die Deckschicht (25) aus Epoxidharz hergestellt ist.~~

45. Sicherung ~~nach einem der vorhergehenden Ansprüche gemäß Anspruch 1,~~
wobei die Oberfläche des Substrats (22) eine mittlere Oberflächenrauheit Ra von
5µm oder weniger hat ~~das Substrat (22) einem Polierschritt unterworfen wird,~~
~~bevor der Schmelzstreifen (23) darauf aufgebracht wird.~~

Anlage 2: Musteranspruchssatz (Änderungen gegenüber dem ursprünglichen
Anspruchssatz hervorgehoben)

1. Eine Sicherung (14,21) umfassend:

ein elektrisch isolierendes Substrat (12,22);

eine erste und zweite Elektrode (14,24), die auf diesem Substrat (12,22)
aufgebracht sind;

einen Schmelzstreifen (13,23) aus einer AlCu-Legierung, wobei der Anteil an Cu
in der AlCu-Legierung 10 - 20 Gewichts-% beträgt und der Schmelzstreifen an
seinen Enden mit der ersten bzw. zweiten Elektrode (14,24) verbunden ist;

wobei der Schmelzstreifen (13,23) in solcher Weise ausgeführt ist, dass er,
wenn ein elektrischer Strom mit einem vorbestimmten Wert hindurchfließt,
schmilzt; und

eine Deckschicht (25) aus Epoxidharz, welche den Schmelzstreifen (23) bedeckt.

2. Sicherung gemäß Anspruch 1, wobei der Schmelzstreifen (13,23) aus einer
AlCu-Legierung hergestellt ist, die Cu in einem Anteil von 15 Gewichts-%
aufweist.

3. Sicherung gemäß Anspruch 1 oder 2, ~~die ferner eine Deckschicht (25) umfasst,~~
~~welche den Schmelzstreifen (23) bedeckt, und~~ wobei der Schmelzstreifen (23)
eine Engstelle (23a) aufweist.

4. ~~Sicherung gemäß Anspruch 2, wobei die obere Schicht aus Epoxidharz hergestellt ist.~~
45. ~~Sicherung nach einem der vorhergehenden Ansprüche gemäß Anspruch 1, wobei das Substrat (12, 22) eine glatte Oberfläche besitzt die Oberfläche des Substrats (22) eine mittlere Oberflächenrauheit R_a von $5\mu\text{m}$ oder weniger hat.~~

Examination Committee I: Paper B - Marking Details - Candidate No

Category		Max. possible	Marks Marker 1	Marker 2
Claims	Independent Claim 1	20		
Claims	Dependent Claims	10		
Arguments	Amendments	22		
Arguments	Clarity	6		
Arguments	Novelty	6		
Arguments	Inventive Step	36		
Total				