

EUROPÄISCHE EIGNUNGSPRÜFUNG 2005

PRÜFUNGSAUFGABE A ELEKROTECHNIK / MECHANIK

Diese Prüfungsaufgabe enthält:

*	Schreiben des Mandanten	2005/A(E/M)/d/1-5
*	Zeichnungen des Mandanten	2005/A(E/M)/d/6-9
*	Dokument D1	2005/A(E/M)/d/10
*	Zeichnungen Dokument D1	2005/A(E/M)/d/11
*	Dokument D2	2005/A(E/M)/d/12
*	Zeichnung Dokument D2	2005/A(E/M)/d13
*	Dokument D3	2005/A(E/M)/d14
*	Zeichnung Dokument D3	2005/A(E/M)/d15

Schreiben des Mandanten

Sehr geehrter Herr Hal Sangel,

unser Unternehmen ist ein Zulieferer von Kraftfahrzeugbauteilen, insbesondere von Beleuchtungs- und Elektrikbauteilen.

Der Gesetzgeber verlangt, daß eine Fahrzeugbeleuchtung ein Abblend- und ein Fernlicht umfasst, um die Fahrbahn vor dem Fahrzeug auszuleuchten. Das Abblendlicht kommt zum Einsatz, wenn das Fahrzeug einem anderen Fahrzeug begegnet oder folgt, wobei eine optimale Ausleuchtung der Fahrbahn gewährleistet und verhindert werden soll, daß andere Fahrer geblendet werden. Das Abblendlicht wird üblicherweise erzeugt, indem eine Blende vorgesehen wird, um den oberen Teil des Lichtstrahls auszublenken.

Bei der Motorradbeleuchtung besteht ein spezielles Problem, das im Folgenden unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 4 näher erläutert wird.

In Fig. 1 fährt ein Motorrad 1 auf gerader Strecke (in einem Land mit Rechtsverkehr), und sein Scheinwerfer leuchtet die Fahrbahn vor ihm mit Abblendlicht aus, wie durch die schraffierte Fläche dargestellt ist. Fig. 2 zeigt das Lichtverteilungsmuster des Abblendlichts in der vertikalen Ebene A-A von Fig. 1. H-H stellt eine horizontale Ebene, und V-V eine vertikale Ebene dar. Das Lichtverteilungsmuster von Fig. 2 weist einen oberen Rand auf, der so festgelegt ist, daß verhindert wird, daß Licht direkt in die Augen von entgegenkommenden Fahrern strahlt.

Fig. 3 zeigt das Motorrad 1 während einer Kurvenfahrt. Ein Motorrad wird, insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten, hauptsächlich durch zur Seite Neigen und weniger durch Lenken mit dem Vorderrad durch eine Kurve gefahren. Der Fahrer neigt das Motorrad zu der Seite, in deren Richtung er fahren möchte. Der Neigungsgrad ist sowohl zur Geschwindigkeit des Motorrads, als auch zur Krümmung der Kurve proportional. Der Scheinwerfer ist am Motorrad befestigt und neigt sich deshalb ebenfalls zur Seite, was zu dem Lichtverteilungsmuster von Fig. 4 führt. Als Folge hiervon wird nur ein unzureichender Bereich der Fahrbahn ausgeleuchtet, wie durch die schraffierte Fläche in Fig. 3 dargestellt. Somit könnte der Motorradfahrer Hindernisse übersehen. Die Sicht wird mit abnehmendem Krümmungsradius der Fahrbahn sogar noch weiter eingeschränkt. Darüber hinaus kann in einer Rechtskurve, wie dargestellt, der Lichtstrahl des Scheinwerfers entgegenkommende Fahrer blenden. Dies stellt ein ernstes Sicherheitsrisiko dar.

Im Hinblick auf die obigen Probleme hat unser Forschungsteam mögliche Verbesserungen der Motorradbeleuchtung untersucht. Die folgenden Lösungen wurden entwickelt.

Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht eines unserer neuen Scheinwerfer. Dieser basiert auf einem bekannten Scheinwerfertyp, der ein Gehäuse 10, eine Lampe 11 als Lichtquelle, einen parabolischen Reflektor 12 und eine an der vorderen Öffnung des Gehäuses 10 angeordnete Abdeckscheibe oder Linse 13 aufweist. Die Symmetrieachse des Reflektors 12 ist die optische Achse X-X des Scheinwerfers. Um sowohl Fern- als auch Abblendlicht erzeugen zu können, wird eine herkömmliche Halogenlampe 11 mit zwei Glühfäden verwendet, wie sie in Fig. 6 genauer dargestellt ist. Eine derartige Lampe wird ohne Drehbewegung in eine Halterung geschoben, wo sie durch eine Federklemme gehalten wird (beides nicht gezeigt). Vorsprünge 21, 22, 23 stellen die richtige Ausrichtung der Lampe sicher. Die Lampe 11 hat einen ersten Glühfaden 14 zur Erzeugung von Abblendlicht und einen zweiten Glühfaden 15 zur Erzeugung von Fernlicht. Wie in Fig. 5 gezeigt, liegt der erste Glühfaden 14 vor dem Reflektorbrennpunkt F, so daß die von diesem Glühfaden nach oben ausgesandten Lichtstrahlen von dem Reflektor 12 nach unten auf die Fahrbahn gelenkt werden, wie durch die Pfeile dargestellt. Um die Lichtstrahlen auszublenden, die ansonsten von dem Scheinwerfer nach oben ausgesandt würden, muß eine Blende 17 in der unteren Hälfte des Scheinwerfers vorgesehen werden. Die Blende 17 schirmt den ersten Glühfaden 14 von unten ab und hat eine Form, die zu einem Lichtverteilungsmuster mit einem oberen Rand, wie z. B. in Fig. 2 gezeigt, führt.

Um die oben erwähnten Probleme zu lösen, sind die folgenden Abwandlungen vorgenommen worden. Ein Zahnrad 20 wurde vorgesehen, das über eine geeignete Halterung (nicht gezeigt) zur Aufnahme der Lampe 11 verfügt. Die Lampe 11 ist weiterhin in einem Kugellager 16 gelagert. Das Zahnrad 20 steht in Eingriff mit dem Antriebsrad 19 eines Elektromotors 18. Die Drehung des Antriebsrads 19 bewirkt eine Drehung des Zahnrads 20, was zu einer Drehung der Lampe 11 und demzufolge auch des Lichtverteilungsmusters führt. Die Drehachse der Lampe 11 entspricht der optischen Achse X-X.

Ein anderer Scheinwerfertyp ist in Fig. 7 und 8 gezeigt. Dieser Scheinwerfertyp erzeugt lediglich ein Abblendlicht. Er weist einen Gehäuseabschnitt 110 und einen elliptischen Reflektor 112 auf. Die Symmetrieachse des Reflektors 112 ist die optische Achse X-X des Scheinwerfers. Eine Gasentladungslampe 111 dient als Lichtquelle, die im ersten Brennpunkt F1 des Reflektors 112 angeordnet ist. Alternativ kann auch eine Halogenlampe mit einem einzigen Glühfaden verwendet werden. Aufgrund dieser räumlichen Anordnung laufen alle von der Lampe 111 ausgesandten und vom Reflektor 112 reflektierten Lichtstrahlen in einem zweiten Brennpunkt F2 zusammen. Eine Blende 117 ist in der unteren Hälfte des Scheinwerfers zwischen der Lampe 111 und dem zweiten Brennpunkt F2 des Reflektors 112 angeordnet. Wie aus Fig. 8 ersichtlich, hat die Blende 117 eine erste Kante 124, die gegenüber einer zweiten Kante 125 um etwa 15° geneigt ist. Wie wiederum in Fig. 7 dargestellt, projiziert eine Linse 113 ein invertiertes optisches Abbild der Blende 117, was zu einem Lichtverteilungsmuster mit einem oberen Rand, wie z. B. in Fig. 2 gezeigt, führt.

In unserem neuen Scheinwerfer ist die Blende 117 um die Achse X-X drehbar. Während ihrer Drehung wird die Blende 117 durch zwei Stifte 126 geführt, die mit dem Gehäuseabschnitt 110 verbunden sind und in einer bogenförmigen Aussparung der Blende laufen. Die Blende 117 hat einen gezähnten Bereich 120. Dieser steht in Eingriff mit einem Zahnrad 119, das von einem Elektromotor 118 angetrieben wird, so daß die Blende 117 und damit auch das Lichtverteilungsmuster um die Achse X-X gedreht wird.

Wie unsere erste Scheinwerferkonfiguration gemäss Fig. 5, ermöglicht auch diese Konfiguration den Einsatz von kleinen und leichten Antriebsbauteilen, die alle in ein Scheinwerfergehäuse üblicher Größe eingebaut sind. Folglich können unsere neuen Scheinwerfer herkömmliche Scheinwerfer ersetzen.

In einer dritten Konfiguration könnten die Lampe 11 und der Drehmechanismus 18, 19, 20 aus Fig. 5 mit einem elliptischen Reflektor und einer Linse der in Fig. 7 gezeigten Art kombiniert werden.

In allen Konfigurationen kompensiert eine Drehung des Lichtverteilungsmusters um einen entsprechenden Winkel die Auswirkung der Neigung des Motorrads, wodurch eine zufriedenstellende Ausleuchtung der Fahrbahn während einer Kurvenfahrt aufrechterhalten bleibt.

Um den entsprechenden Drehwinkel des Lichtverteilungsmusters bestimmen zu können, ist es notwendig, den Neigungswinkel des Motorrads zu ermitteln. Wie in Fig. 9 gezeigt, ist an jeder Seite des Motorrads jeweils ein elektronischer Entfernungssensor 31, 32 befestigt. Eine größere Anzahl von Sensoren kann angebracht werden, um die Genauigkeit zu erhöhen und eine gewisse Redundanz zu schaffen. Jeder Sensor umfaßt einen Infrarot- oder Ultraschallsender und einen Empfänger zur Erfassung der von der Fahrbahnoberfläche reflektierten Strahlung. Die Sensoren geben elektrische Signale ab, die proportional zur Stärke der erfassten Strahlung sind. Aus diesen Signalen kann der Neigungswinkel des Motorrads errechnet werden.

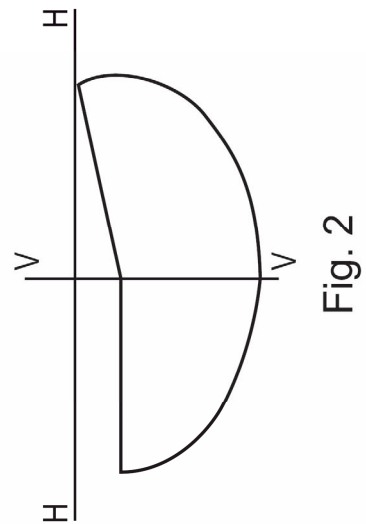
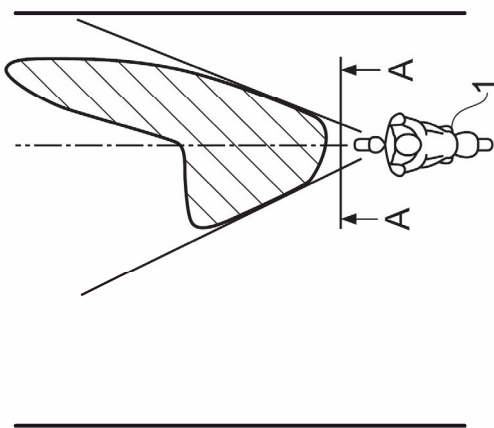
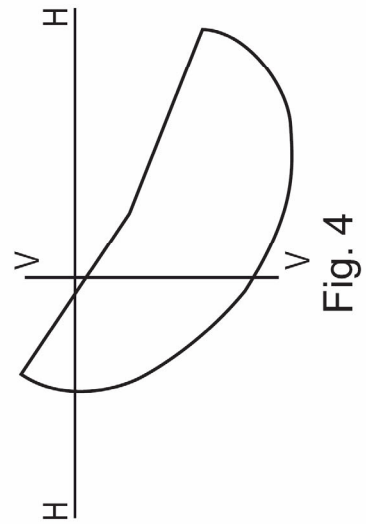
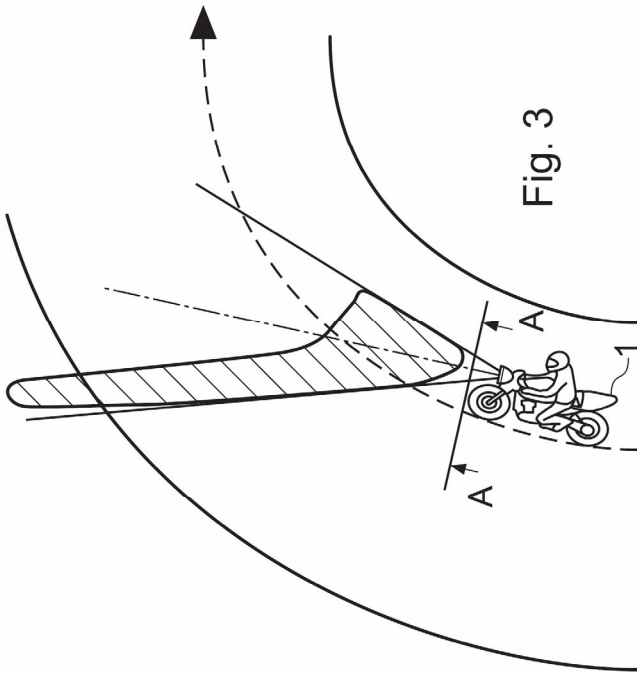
Wie in Fig. 10 gezeigt, verfügt das Motorrad ferner über eine elektronische Steuereinheit (ECU - Electronic Control Unit) 30, die die Ausgangssignale der Sensoren 31, 32 erhält. Ein Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 33 ist ebenfalls mit der ECU verbunden. Die ECU 30 berechnet den Neigungswinkel und erkennt, zu welcher Seite das Motorrad geneigt ist. Auf Grundlage dieser Daten bestimmt die ECU 30 dann den entsprechenden Drehwinkel des Lichtverteilungsmusters und aktiviert den Elektromotor 18, 118, um die Auswirkung der Neigung des Motorrads auszugleichen. Dieses System ist nur aktiv, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit einen vorab festgelegten Wert, wie z. B. 30 km/h, übersteigt.

Wir haben eine Recherche nach ähnlichen Scheinwerfer-Systemen durchgeführt und fügen die Dokumente D1, D2 und D3 in Kopie bei, die vor einigen Jahren veröffentlicht wurden. Wir hoffen, daß die obige Beschreibung und diese Dokumente für die Ausarbeitung einer europäischen Patentanmeldung, die alle unsere Konfigurationen abdeckt, hilfreich sind.

Mit freundlichen Grüßen
E. C. Rider
R. Lee David & Son Ltd.

Zeichnungen des Mandanten

1/4



2/4

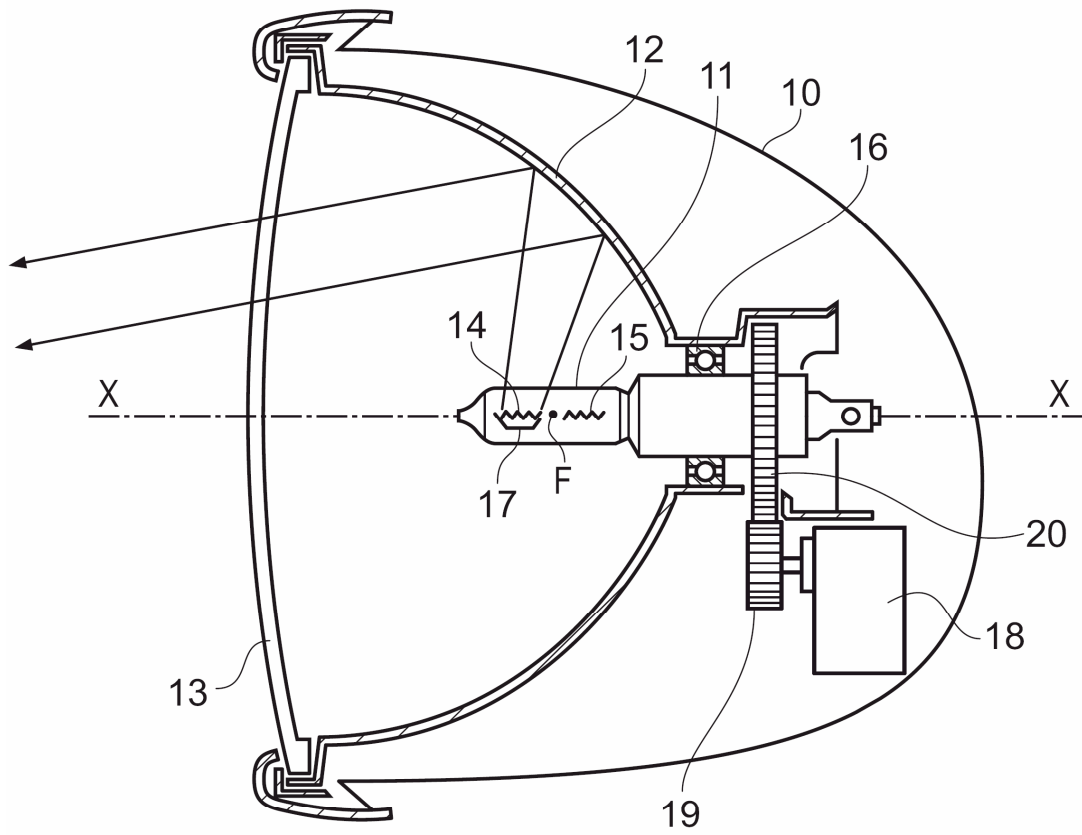


Fig. 5

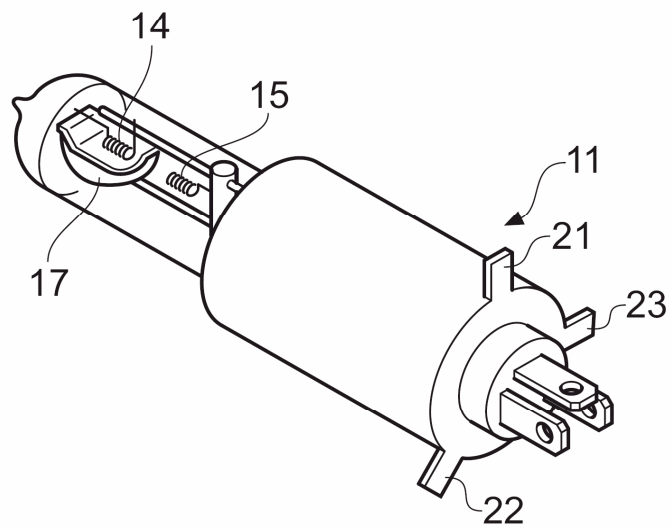


Fig. 6

3/4

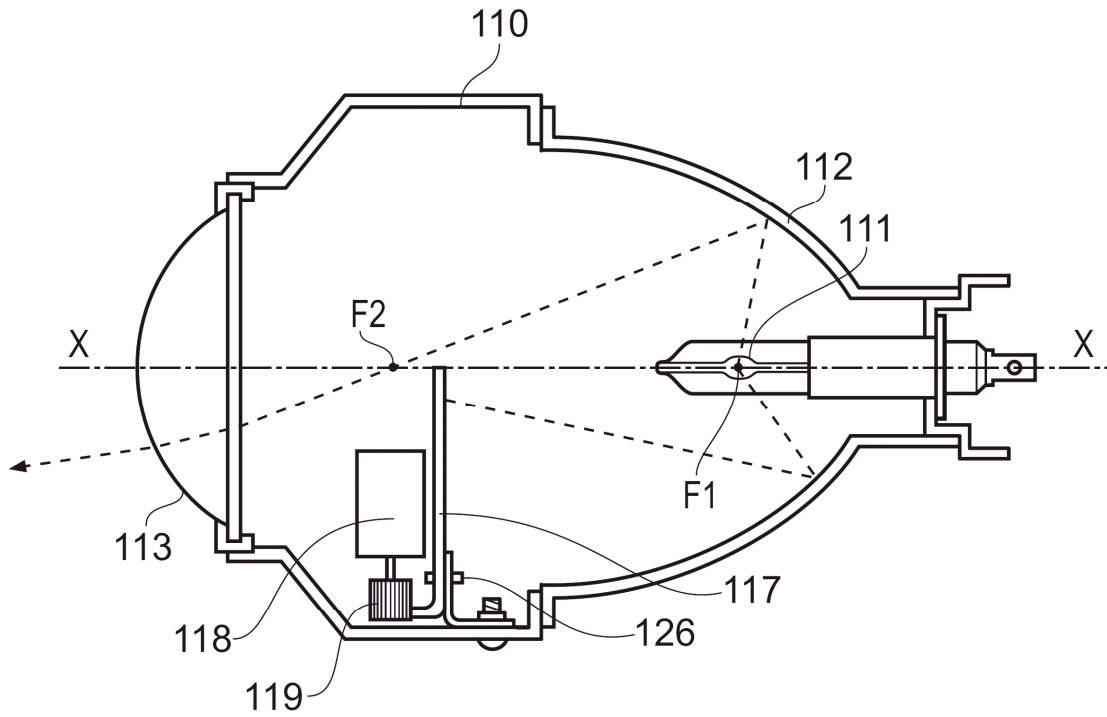


Fig. 7

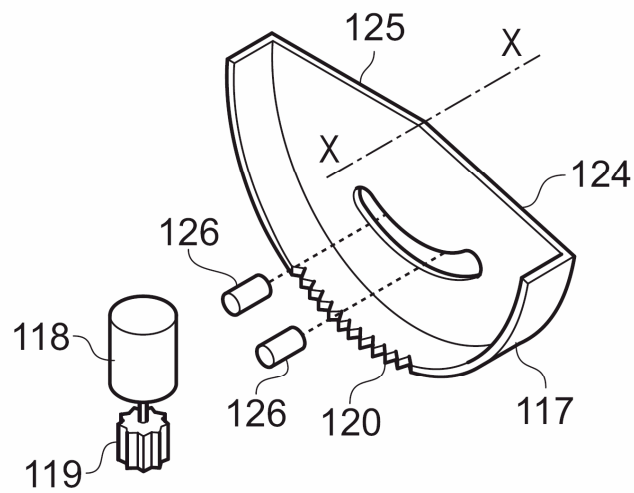


Fig. 8

4/4

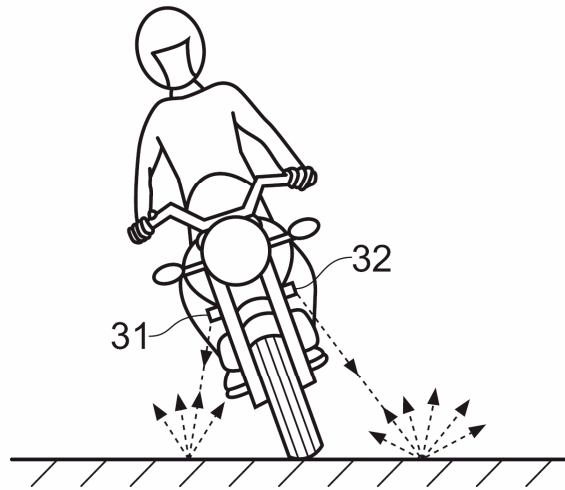


Fig. 9

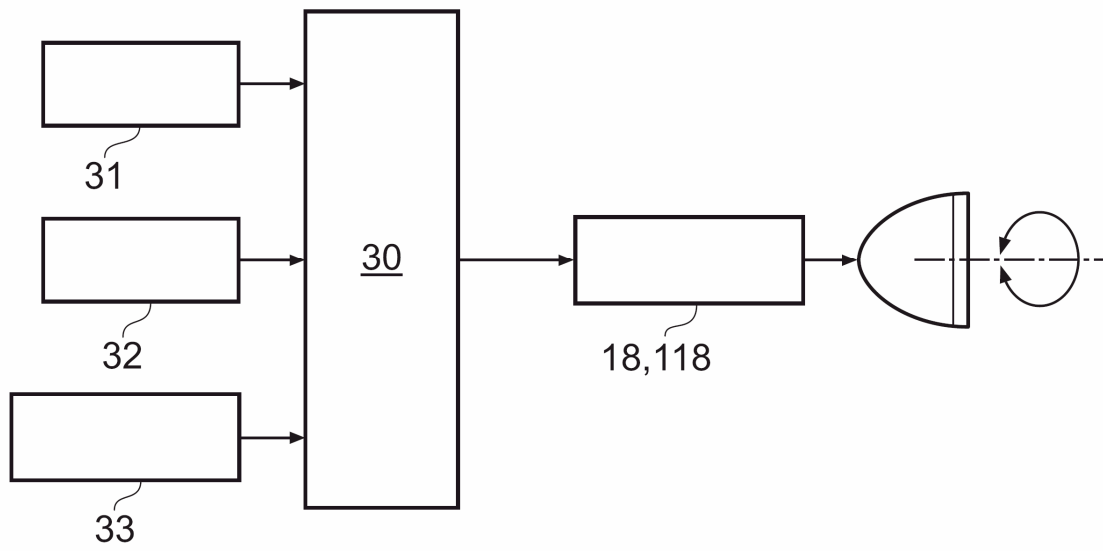


Fig. 10

Dokument D1 (Zeitschriftenartikel)

Die Autoindustrie arbeitet derzeit an einer neuen Technologie, die während einer Kurvenfahrt eine adäquate Ausleuchtung der Fahrbahn gewährleisten soll. Vor einigen
5 Jahrzehnten hatte der Citroën DS bereits schwenkbare Scheinwerfer, die über einen Seilzug mechanisch mit der Lenksäule verbunden waren. Der Einbau von Seilzügen oder anderen mechanischen Verbindungen zwischen der Lenksäule und den Scheinwerfern ist jedoch aufwendig. Ausserdem ist viel Platz nötig, um alle Bauteile zu montieren.

10

Heutzutage können diese Probleme überwunden werden, indem die früheren mechanischen Systeme durch Elektromotoren und Sensoren ersetzt werden. Zudem arbeiten elektrische Bauteile genauer und zuverlässiger und ermöglichen die Verwendung von Regelungsalgorithmen, die andere Parameter, wie die
15 Fahrzeuggeschwindigkeit, mitberücksichtigen.

Fig. 1 zeigt ein Fahrzeug während einer Kurvenfahrt. Der Lichtstrahl folgt der Richtung der Kurve. Fig. 2 ist eine vereinfachte Darstellung des Systems, das verwendet wird, um dies zu bewirken. Für jeden Scheinwerfer 43 umfaßt dieses System einen
20 Elektromotor 40, ein Schneckengetriebe 41, 44 und eine Welle 42, die mit dem Scheinwerfer 43 verbunden ist. Der Scheinwerfer kann um eine vertikale Achse gedreht werden, wie durch die Pfeile angedeutet. Der Motor wird von einem Mikroprozessor so gesteuert, daß die Scheinwerfer um den für eine optimale Ausleuchtung erforderlichen Winkel gedreht werden.

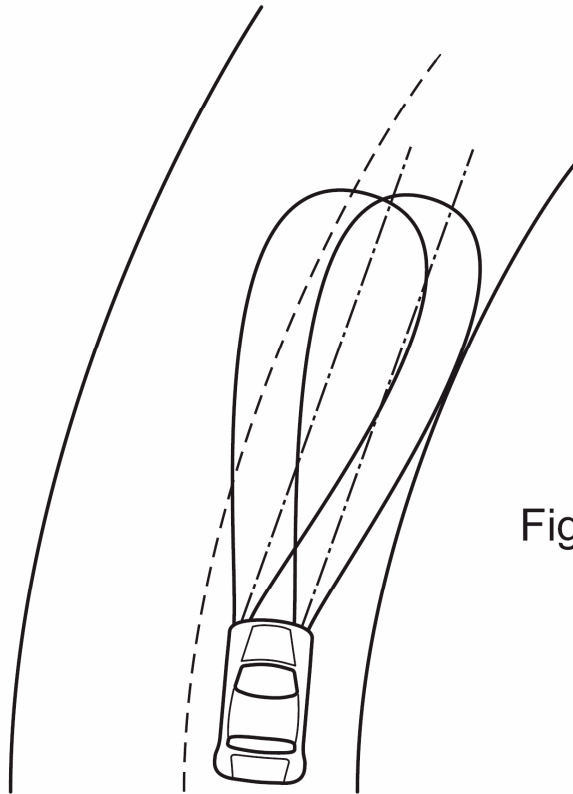


Fig. 1

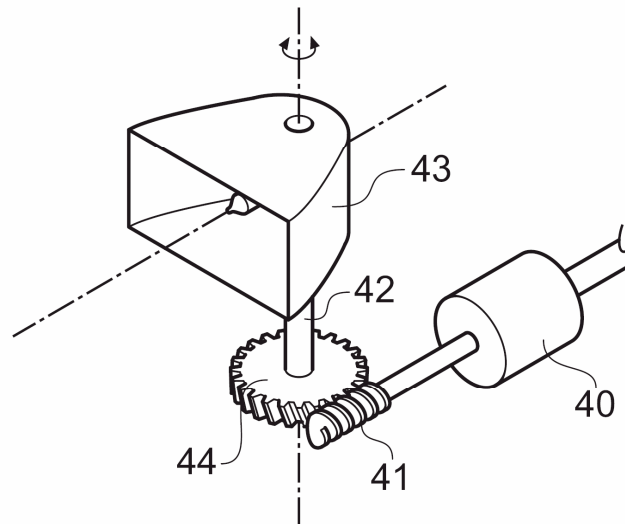


Fig. 2

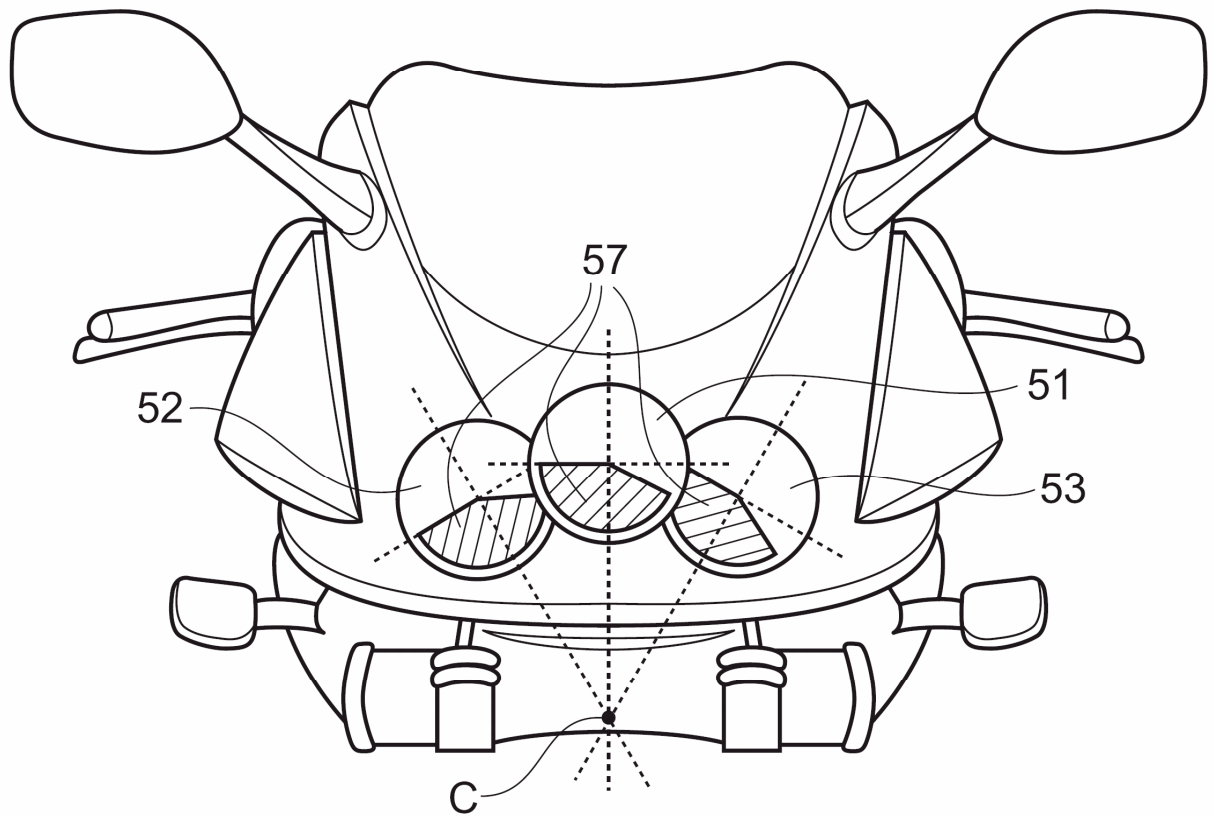
Dokument D2 (Patentschrift)

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Motorradbeleuchtung. Eine bekannte Schwäche herkömmlicher Motorradscheinwerfer besteht darin, daß der
5 Lichtstrahl die Fahrbahn nicht genügend ausleuchtet, wenn sich das Motorrad in einer Kurve zur Seite neigt. Mit der vorliegenden Erfindung wird die Ausleuchtung während einer Kurvenfahrt durch den Einsatz einer speziellen Scheinwerferanordnung verbessert.

10 Wie in der beigefügten Zeichnung gezeigt, weist die Erfindung drei Scheinwerfer auf: einen zentralen Hauptscheinwerfer 51 und zwei Hilfsscheinwerfer 52, 53. Jeder der Scheinwerfer 51, 52, 53 hat eine Blende 57 zur Erzeugung von Abblendlicht. Die Positionen der Hilfsscheinwerfer 52, 53 sind durch eine theoretische Rotation des Hauptscheinwerfers 51 um eine gemeinsame Achse C festgelegt, wie in der Zeichnung
15 gezeigt. Ergebnis dieser Anordnung ist, daß, wenn sich das Motorrad um 25° neigt, einer der Hilfsscheinwerfer 52, 53 im wesentlichen die gleiche Ausleuchtung gewährleistet wie der Hauptscheinwerfer 51, wenn das Motorrad nicht geneigt ist.

Wenn das Motorrad auf gerader Strecke fährt, ist nur der Hauptscheinwerfer 51
20 eingeschaltet. Wenn während einer Kurvenfahrt der Neigungswinkel des Motorrads einen bestimmten Wert übersteigt, schaltet sich der kurvenäußere Hilfsscheinwerfer ein, und der Hauptscheinwerfer 51 aus.

Zur Erfassung des Neigungswinkels wird ein Neigungsmesser mit einem Gyroskop
25 verwendet. Jedoch könnten auch Ultraschall-Entfernungssensoren verwendet werden. Die Ausgangssignale dieser Einrichtungen werden alle an einen Mikroprozessor gesendet, der programmiert ist, den Neigungswinkel des Motorrads zu berechnen und das Ein- und Ausschalten der Scheinwerfer zu steuern.



Dokument D3 (Patentschrift)

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Beleuchtungssystem für ein Zweirad wie z. B. ein Motorrad. Im allgemeinen verschlechtert sich bei einem solchen Fahrzeug die
5 Beleuchtungsqualität, wenn es eine Kurve fährt. Während einer Kurvenfahrt ist das Fahrzeug geneigt. Der Scheinwerfer und damit auch der ausgestrahlte Lichtstrahl folgen der Neigung des Fahrzeugs.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung bereitzustellen, mit der die Ausrichtung
10 des Fahrzeugscheinwerfers entsprechend korrigiert wird, wenn das Fahrzeug eine Kurve fährt.

Wie in der Figur gezeigt, weist ein Scheinwerfer einen Reflektor 61, eine Vorsatzlinse 66 und eine Lampe mit einer integrierten Blende auf (nicht abgebildet), zum Beispiel eine
15 herkömmliche Halogenlampe mit zwei Glühfäden. Der Scheinwerfer ist in einem Lager 62 drehbar um eine Achse Y-Y montiert. Der Scheinwerfer ist mit einem ersten Zahnrad 63 verbunden, das mit einem zweiten Zahnrad 64 zusammenwirkt. Dieses zweite Zahnrad 64 ist frei drehbar um eine parallele Achse Y'-Y' und in einem radial äußeren Bereich mit einem Gewicht 65 versehen.

20 Wenn das Fahrzeug in eine Kurve einfährt, versetzt das Gewicht 65 das zweite Zahnrad 64 in Drehung. Wie durch die Pfeile angedeutet, wird dadurch das erste Zahnrad 63 und somit der Scheinwerfer in der erforderlichen Richtung in Drehung versetzt.

25 Aufgrund ihrer Größe paßt diese Anordnung nicht in ein herkömmliches Scheinwerfergehäuse. Ein speziell konstruiertes Gehäuse kann jedoch bereitgestellt werden, um alle oben erwähnten Bauteile vor Regen und Schnee zu schützen.

