
EXAMEN EUROPEEN DE QUALIFICATION 2002

EPREUVE B ELECTRICITE / MECANIQUE

Cette épreuve contient :

* Description de la Demande	2002/B(E/M)/f/1-4
* Revendications	2002/B(E/M)/f/5
* Dessins de la demande	2002/B(E/M)/f/6-7
* Notification	2002/B(E/M)/f/8-9
* Document D1 (Etat de la technique)	2002/B(E/M)/f/10-11
* Dessins du Document D1 (Etat de la technique)	2002/B(E/M)/f/12
* Document D2 (Etat de la technique)	2002/B(E/M)/f/13-14
* Dessins du Document D2 (Etat de la technique)	2002/B(E/M)/f/15
* Lettre du client	2002/B(E/M)/f/16

DEMANDE

Description

Des capteurs de pression simples et robustes dans lesquels deux électrodes sont tenues à l'écart par un milieu compressible tel qu'un ressort ou un bloc de mousse sont connus.

5 Lorsque, quand une pression donnée est atteinte ou dépassée, le milieu est comprimé, les électrodes entrent en contact, ce qui est détecté par un circuit électrique. Un tel capteur n'est pas capable à lui seul de mesurer une pluralité de pressions. Les capteurs de l'état de la technique permettant de mesurer une pluralité de pressions ou de forces, tels que ceux basés sur des piézo-résistances ou sur des membranes de silicium sont
10 susceptibles d'être facilement endommagés. Ils nécessitent des mesures de protection compliquées et leur fabrication est coûteuse.

On éprouve donc le besoin d'améliorer les capteurs de pression pour pouvoir mesurer une pluralité de pressions. La présente invention telle qu'elle est revendiquée dans les
15 revendications indépendantes offre une solution simple, bon marché et robuste à ce problème.

Fig. 1 : capteur selon l'invention sous sa forme la plus simple, avec deux électrodes.

20 Fig. 2 : mode de réalisation de l'invention, avec un réseau d'électrodes.

Fig. 3 : dispositif de production de mousse polymérique conductrice selon l'invention.

Fig. 4 : vue en coupe d'une couche de mousse selon l'invention.

25

Sous sa forme la plus simple, tel que représenté à la Fig. 1, le capteur selon l'invention comprend un support 2 non conducteur de l'électricité muni de deux électrodes 1, à une certaine distance l'une de l'autre. Le support peut être rigide ou flexible. Une couche de mousse polymérique 6 se trouve au-dessus des électrodes, en contact avec celles-ci. La
30 mousse contient des particules de graphite qui, par la compression de la mousse, sont

5 mises en contact les unes avec les autres, formant ainsi une voie de conduction de l'électricité. Au fur et à mesure que la pression sur la mousse augmente, elle est davantage comprimée et un nombre accru de particules de graphite se contactent. La résistance électrique de la mousse s'en trouve réduite. Le signal électrique mesuré entre les électrodes peut être transmis à un processeur ou un ordinateur, et converti au moyen d'un algorithme approprié en un signal permettant une lecture de la pression correspondante.

10 Les électrodes peuvent être des éléments discrets ou être gravées sur une carte de circuit imprimé. Dans ce cas, la carte de circuit imprimé fait aussi office de support. La Figure 2 montre un tel arrangement de capteurs avec un support 2' muni d'une pluralité d'électrodes circulaires 1' en contact avec une couche de mousse 6'. Les électrodes peuvent être positionnées n'importe où sur les différentes surfaces de la mousse, p.ex. sur une surface bi-dimensionnelle ou sur un objet tri-dimensionnel, ce qui autorise
15 une mesure précise des pressions en différents endroits de la mousse.

Le capteur peut être utilisé comme commutateur électrique. Avec une masse appropriée montée sur la couche de mousse, il peut être utilisé comme détecteur de vibrations. Il pourrait aussi être utilisé comme partie de la main d'un robot.
20

La mousse peut être fabriquée à partir de n'importe quel polymère approprié tel que le polyuréthane, et elle est produite sous forme de ruban continu. La Figure 3, dans laquelle les détails de la partie droite du dessin ont été agrandis, montre un appareil capable de produire la mousse de l'invention. Un matériau polymérique est tout d'abord
25 extrudé par une extrudeuse 30 puis mis en forme par une matrice 31. Peu après la sortie du matériau 5 de la matrice 31, il entre dans une chambre d'expansion et de durcissement 32, où il se transforme en mousse. A ce stade, la mousse ainsi obtenue est supportée par la courroie de transport 34. Dans la chambre 32, des dispositifs de chauffage 35 insufflent de l'air chaud pour accélérer le moussage et le durcissement. Des
30 particules de graphite sont appliquées sur la mousse en cours de durcissement, par vaporisation sur la surface supérieure de la mousse à l'aide des têtes de vaporisation 36.

Les particules s'enfoncent dans la mousse sous l'effet de la gravité jusqu'à ce qu'elles s'arrêtent à une certaine position lorsque la mousse a atteint une certaine consistance. La profondeur de pénétration des particules de graphite dans la mousse est principalement régulée par le contrôle de la température de durcissement dans la chambre 32. Quand le ruban de mousse 6", ayant atteint son expansion complète, sort de la chambre 32, il est soumis à une dernière étape de mise en forme à travers des rouleaux 33 qui lui donnent ses dimensions exactes. Le dispositif de la Fig. 3 est bien connu, sauf en ce qui concerne la présence de la pluralité de têtes de vaporisation 36. Par tête de vaporisation, il faut entendre tout dispositif conçu pour répartir des particules de manière uniforme sur la largeur de la mousse. On trouve ces têtes dans le commerce et elles se présentent normalement sous la forme de fentes ou de buses. L'appareil comprend aussi un système de contrôle par ordinateur permettant le réglage automatique de tous les paramètres afférents au procédé.

La Fig. 4 est une vue en coupe d'une couche de mousse 6" fabriquée comme indiqué ci-dessus. On y distingue des bandes visibles 61, 62, 63 et 64 de particules de graphite, chaque bande ayant été déposée par une tête de vaporisation différente. A l'intérieur de chaque bande, la concentration des particules de graphite est légèrement plus dense au centre de la bande (d'apparence plus sombre) et légèrement moins dense vers les bords (d'apparence plus claire). Ceci s'explique par le mouvement des particules pendant le moussage. Les particules situées aux bords de deux bandes adjacentes se mélangent les unes aux autres. La distribution des particules au sein de chaque bande ainsi que l'épaisseur même de la bande peuvent être régulées avec une grande précision par commande précise des paramètres du procédé tels que la vitesse de durcissement de la mousse, la vitesse de passage de la mousse dans le dispositif, le poids et la taille des particules ainsi que la vitesse et la densité de vaporisation. Ces paramètres du procédé sont régulés de sorte que l'épaisseur des bandes et la distribution des particules au sein de chaque bande soient substantiellement identiques.

Les caractéristiques de résistance électrique de la couche de mousse sont fonction de la taille des particules et de la distribution des particules au sein des bandes, de l'épaisseur des bandes et du nombre total de bandes dans la couche. Ces variables peuvent être

ajustées en commandant les paramètres appropriés du procédé ainsi que le nombre, la position et la forme des têtes de vaporisation en vue de produire une couche de mousse dont la résistance électrique varie de façon régulière et prédéterminée par unité de changement de pression. Il a été constaté qu'il est malaisé de réguler la répartition des

5 particules dans une couche si celle-ci est trop épaisse. Il est donc préférable de limiter l'épaisseur des bandes de manière à permette une distribution prévisible des particules. Ainsi, dans une couche de mousse en polyuréthane de 15 mm d'épaisseur, 12 bandes ou plus sont nécessaires pour arriver à une répartition prévisible des particules. Le procédé selon l'invention permet une meilleure reproductibilité des couches de mousse identiques,

10 et donc des capteurs identiques. Des mesures très exactes peuvent être obtenues par l'utilisation de ces capteurs, tout en garantissant un fonctionnement cohérent et reproductible.

Pour fabriquer le capteur, le support est tout d'abord muni d'électrodes. Les électrodes

15 peuvent être gravées sur une carte à circuit imprimé. Une alternative consiste à fixer les électrodes à la distance voulue les unes des autres sur un support adéquat en recourant, par exemple, à une colle. Le support avec les électrodes est ensuite joint à la couche de mousse par n'importe quel moyen approprié (tel que l'application de colle au voisinage des bords du support), pour autant que le contact électrique entre les électrodes et la

20 mousse ne soit pas gêné.

Revendications

1. Mousse polymérique (6, 6', 6'') comprenant des particules de graphite.
2. Capteur pour la mesure de pression comprenant :

un support non conducteur de l'électricité (2, 2'), et

une pluralité d'électrodes (1, 1') disposées à une certaine distance les unes des autres sur une première face du support, et

une couche de mousse (6, 6', 6'') selon la revendication 1 disposée sur la première face du support et en contact électrique avec les électrodes.
3. Le capteur de la revendication 2, comprenant plus de deux électrodes (1, 1') disposées sur le support (2, 2').
4. Dispositif pour mesurer la pression, comprenant le capteur de la revendication 2 ou 3 et un processeur ou circuit électrique capable de convertir la résistance électrique entre les électrodes en un signal permettant une lecture de la pression correspondante.
5. Commutateur comprenant un capteur selon la revendication 2 ou 3.
6. Procédé pour fabriquer une mousse polymérique comprenant des particules de graphite, la mousse étant produite en continu, et les particules de graphite étant vaporisées sur la mousse avant que la mousse ne soit complètement durcie.

DESSINS DE LA DEMANDE

1/2

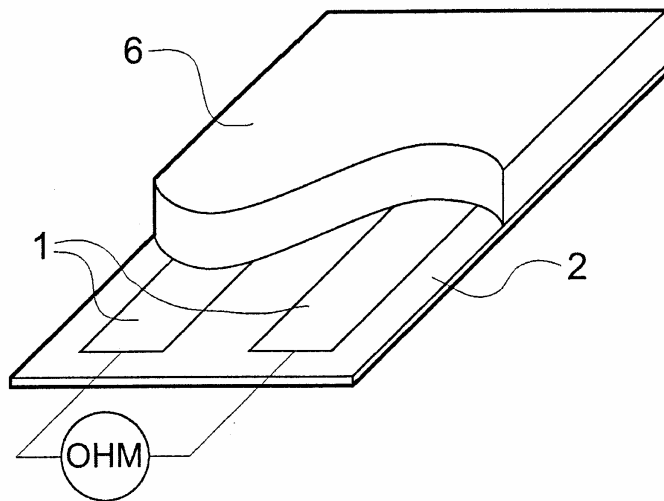


Fig. 1

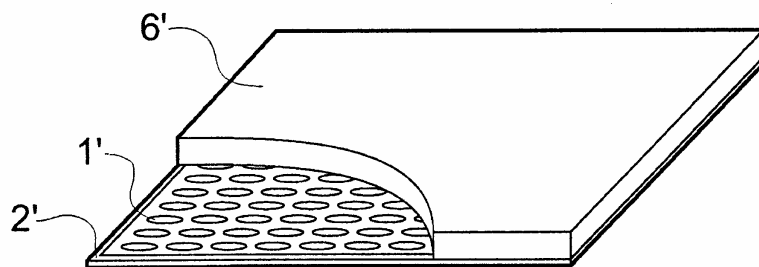


Fig. 2

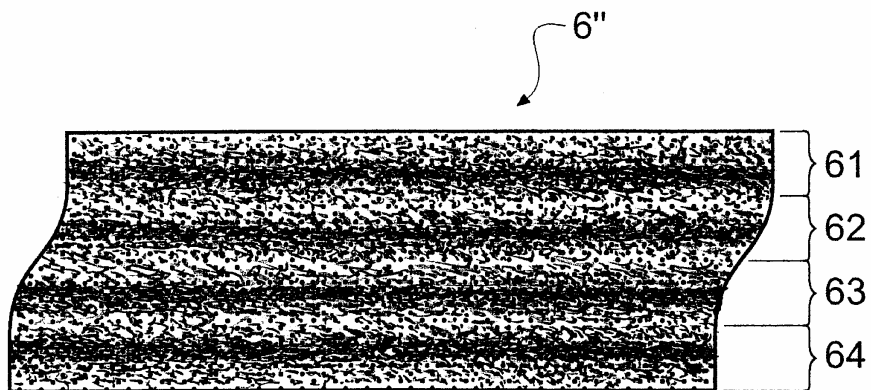


Fig. 4

2/2

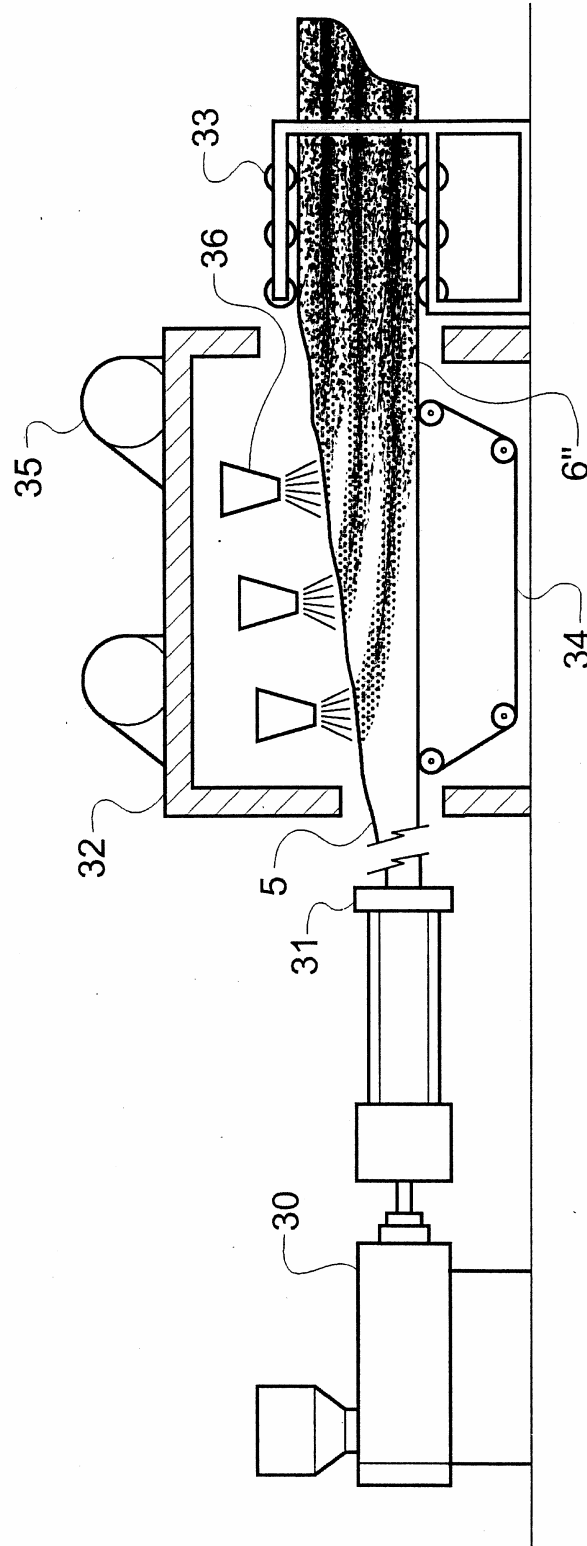


Fig. 3

Notification au titre de l'article 96(2) et de la règle 51(2) CBE

L'examen porte sur les documents de la demande telle que déposée initialement.

1. Les documents publiés avant la date de priorité de la demande suivants sont mentionnés dans la notification :

Document D1 et document D2.

2. La présente demande ne remplit pas les conditions des articles 52(1) et 54(1)(2) CBE car l'objet des revendications 1 - 6 n'est pas nouveau.
3. Une mousse polymérique contenant des particules de graphite est connue de D1 (signe de référence 5 de la figure 1) et D2 (signe de référence 1 de la figure 1). Par conséquent, l'objet de la revendication 1 est dépourvu de nouveauté par rapport à ces documents.
4. En outre, D1 enseigne un capteur pour la mesure de la pression, comprenant un support non conducteur de l'électricité 3, plus de deux électrodes 4 à une certaine distance les unes des autres sur une première face du support, et une couche de mousse polymérique 5 comprenant des particules de graphite sur la première face du support et en contact électrique avec les électrodes. De plus, il divulgue une cavité contenant un circuit électrique capable de convertir la résistance électrique entre les électrodes 4 en un signal activant un voyant lumineux 8, ce signal permettant également une lecture de la pression correspondante. Le capteur de D1, Fig. 1, est également un commutateur, qui déclenche une lumière.

Par conséquent, l'objet des revendications 2 - 5 est également dépourvu de nouveauté par rapport à D1.

-
5. D2 enseigne un procédé pour fabriquer une mousse polymérique comprenant des particules de graphite, où la mousse est produite par vaporisation sur la surface d'un rouleau. On fait tourner le rouleau, et la mousse non durcie est soumise à une vaporisation supplémentaire de particules de graphite en utilisant une buse stationnaire avant que la mousse ne soit complètement durcie. Il est dit dans D2 que ce revêtement externe de mousse peut, de manière alternative, être produit séparément en tant que ruban continu de mousse polymérique, lequel est ultérieurement taillé aux dimensions nécessaires et fixé autour du rouleau. Il apparaît clairement que la production de ce ruban en continu mène à l'objet de la revendication 6, lequel est dès lors dénué de nouveauté.
 6. Il est impossible à ce stade d'identifier une partie de la demande qui pourrait servir de base à une nouvelle revendication acceptable. Si le demandeur estime qu'il existe des éléments brevetables, il lui incombe de déposer une revendication indépendante incluant ces éléments. Dans sa réponse, le demandeur doit indiquer, d'une part en quoi la nouvelle revendication se distingue de l'état de la technique, et d'autre part en quoi elle représente une activité inventive.
 7. Au cas où le demandeur soumettrait un jeu de revendications modifiées comprenant une pluralité de revendications indépendantes, il devrait fournir une argumentation convaincante afin de justifier l'unité d'invention.

DOCUMENT D1 (Etat de la technique)

Les gobelets trayeurs des trayeuses automatiques comprennent un manchon en caoutchouc entourant et pressant le trayon pour faire couler le lait. Il faut absolument que ce manchon exerce la pression correcte, une pression excessive pouvant entraîner une traite inefficace, et même une infection du trayon. La présente invention propose un

5 appareil de test pouvant être inséré dans le gobelet trayeur à la place du trayon, dans le but de s'assurer que le manchon en caoutchouc n'exerce pas une trop forte pression, et n'est donc pas défectueux.

Fig. 1 : coupe de l'appareil de test.

10

Fig. 2 : vue en perspective de l'appareil de test.

L'appareil comprend une sonde 1 et une tête 2. La sonde 1 comporte une âme centrale massive 3 sur laquelle sont montés une série de contacts électriques en plaqué or 4.

15 Autour de ces contacts, et en contact avec eux, il y a une gaine de mousse conductrice de l'électricité 5. La mousse est protégée par une couche externe en élastomère 6. La tête 2 comporte une cavité 7 contenant un circuit électrique (non représenté) et une ouverture pour un voyant lumineux 8 comprenant une lentille rouge 9. Lorsque la mousse conductrice est comprimée par la gaine en caoutchouc du gobelet trayeur, la résistance

20 électrique de la mousse diminue. Cette résistance est détectée par un circuit de mesure de résistance relié aux contacts. Dès que la résistance descend en dessous d'un niveau prédéterminé, ceci est détecté par le circuit qui allume le voyant lumineux, indiquant que le gobelet trayeur est défectueux.

25 Pour fabriquer la sonde, une âme massive non conductrice de l'électricité 3 est moulée par injection de polypropylène. Une série de barrettes métalliques en plaqué or 4 sont collées le long de l'âme afin de faire office de contacts électriques. Des fils (non indiqués sur les figures) sont connectés à chaque contact pour être reliés au circuit de mesure. L'âme et les contacts sont placés dans un moule et une mousse en résine polymérique

30 avec des particules de graphite préalablement mixées à la résine est ensuite introduite

dans le moule. La mousse gonfle et se durcit pour former une couche de mousse conductrice de l'électricité 5, et la sonde ainsi obtenue est ensuite retirée du moule. Un fin tube en élastomère est placé autour de la mousse pour la protéger. La sonde et les fils de connexion sont raccordés à la tête, sur laquelle sont montés le circuit de mesure de la

5 résistance ainsi que le voyant lumineux. Cet appareil simple et robuste est ensuite calibré et vendu en tant qu'unité fermée, à l'abri de tout bricolage.

1/1

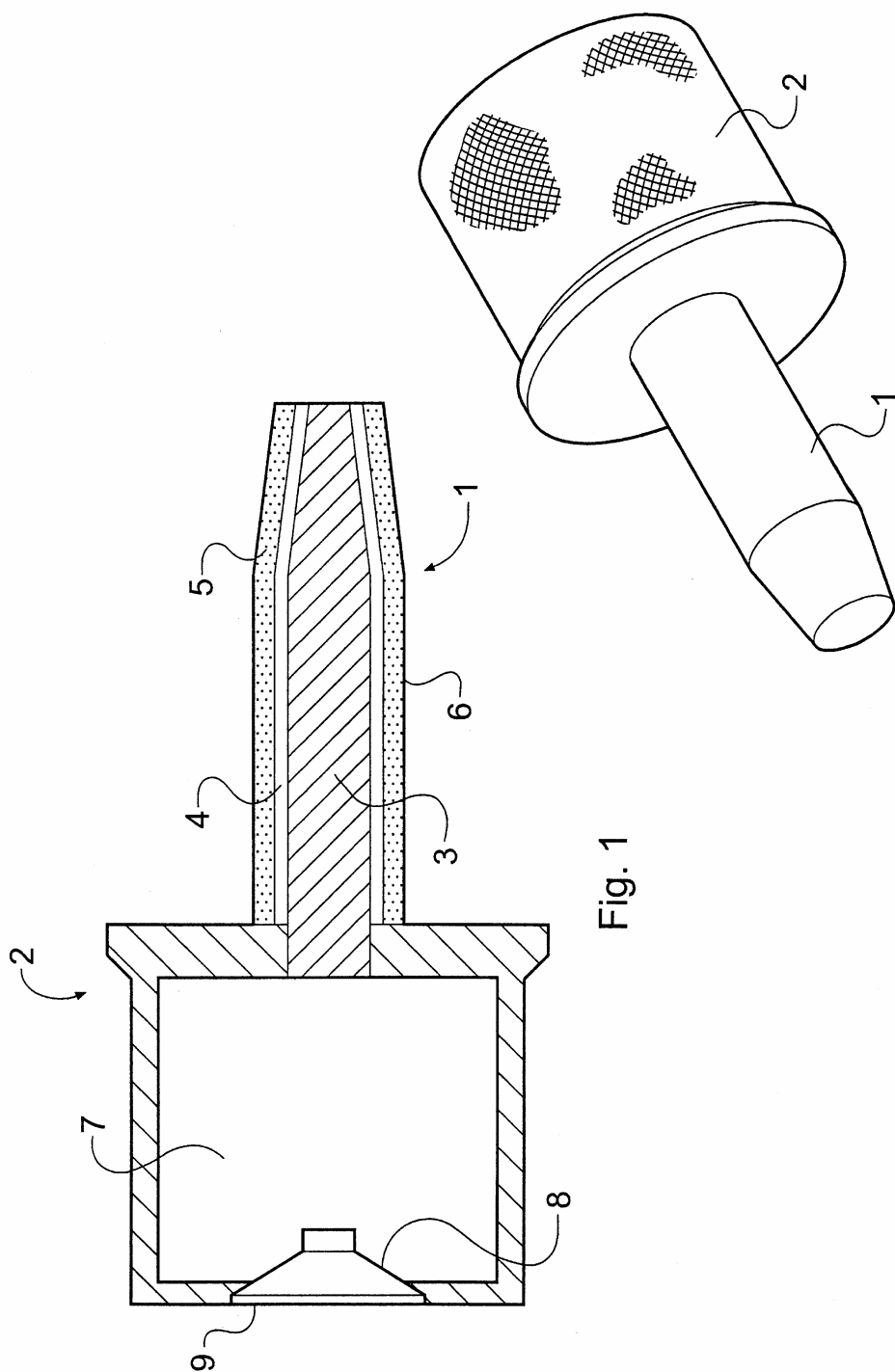


Fig. 2

Fig. 1

DOCUMENT D2 (Etat de la technique)

Les systèmes de courroies de transport sont enclins à la production d'électricité statique, dont la décharge constitue un risque potentiel d'incendie. Dans l'état de la technique, on résout ce problème en utilisant, comme supports des courroies, des rouleaux à surface conductrice de l'électricité. Lors du montage d'un rouleau, cette surface est mise à la terre
5 à l'aide de balais de contact. Ceci permet d'éviter l'accumulation d'une charge d'électricité statique.

Les rouleaux de l'état antérieur de la technique sont fabriqués en attachant une couche de mousse conductrice de l'électricité à la périphérie du rouleau. Cette couche conductrice
10 est produite en continu à partir de mousse à laquelle on a préalablement mélangé des particules de graphite. Un mélange insuffisant entraîne des agrégations de particules et des vides, et une distribution généralement non homogène des particules. Ceci a pour conséquence des effets imprévisibles et une conductivité irrégulière de la couche avec potentiellement de graves conséquences sur la mise à la terre de la courroie de transport.

15

Fig. 1 : vue en coupe du rouleau de l'invention.

Fig. 2 : vue en perspective du rouleau de l'invention.

20 Fig. 3a : moule ouvert et l'arbre central.

Fig. 3b : vaporisation de la seconde couche de mousse sur la couche isolante.

Fig. 3c : vaporisation de particules de graphite sur la seconde couche de mousse.

25

Les rouleaux de la présente invention comprennent un arbre central 2, une couche non conductrice de l'électricité 3, et un revêtement périphérique conducteur de l'électricité 1. L'arbre central 2 est doté de pièces d'extrémité 4 isolées du revêtement conducteur 1 de l'électricité par la couche non conductrice 3. Le rouleau comprend deux couches de
30 mousse différentes. La mousse est de préférence en polyuréthane.

Pour fabriquer le rouleau conducteur, l'arbre central 2 est d'abord placé dans un moule 10. Une couche isolante 3 de mousse polymérique est ensuite moulée directement sur l'arbre central 2. Une fois cette mousse complètement durcie, l'arbre 2 avec sa première couche de mousse non conductrice 3 est retiré du moule 10.

5 On fait ensuite tourner l'arbre 2 entouré de la première couche de mousse 3 tout en vaporisant dessus, par une première tête de vaporisation 20, une fine couche d'une deuxième mousse 5. Avant que la deuxième couche de mousse ne soit durcie, on vaporise sur celle-ci des particules de graphite 6 en la faisant tourner devant une deuxième tête de vaporisation 30. Les particules 6 s'accumulent et entrent en contact les

10 unes avec les autres, tant à l'intérieur qu'à la surface de la mousse 5, de sorte à former le revêtement conducteur 1 avec la mousse 5. De manière alternative, la couche de mousse conductrice peut être fabriquée séparément par un procédé continu semblable à celui utilisé dans l'état antérieur de la technique, mais en appliquant les particules de graphite par vaporisation plutôt que d'utiliser un mélange préalable. Le ruban de mousse

15 obtenu est ensuite taillé aux dimensions requises et attaché à la périphérie du rouleau.

1/1

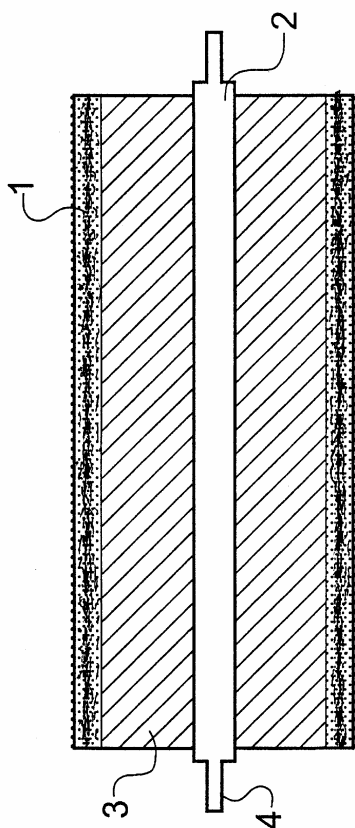


Fig. 1

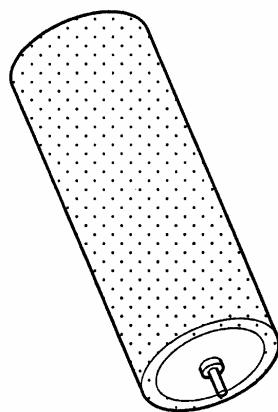


Fig. 2

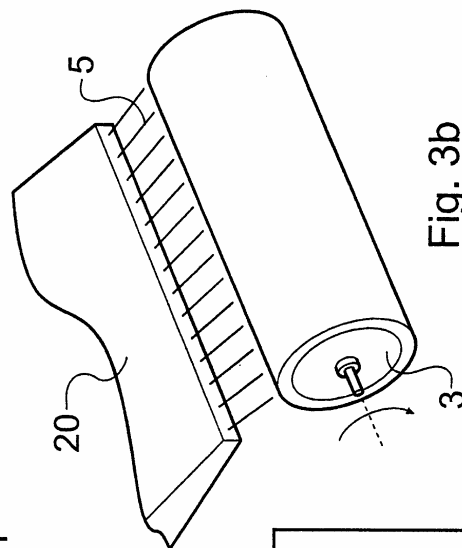


Fig. 3b

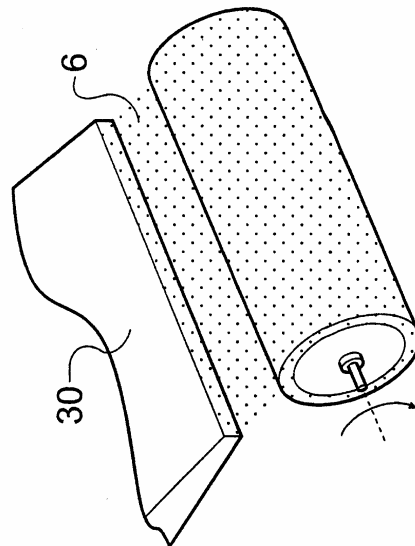


Fig. 3c

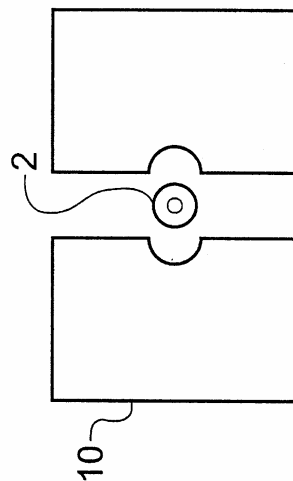


Fig. 3a

LETTRE DU CLIENT

Wim Sickle Engineering Solutions

Sir Lee Gyt, Frank Lee Te Deus & Cie
Conseils en brevets
Normandy House
Teddington
Bertshire

Messieurs,

Je vous remercie pour la copie de la notification de l'examineur. Depuis le dépôt de la demande, j'ai eu le loisir de comparer le capteur de pression de mon invention aux produits semblables disponibles sur le marché, et notamment au document D1. Bien que des capteurs de pression basés sur de la mousse conductrice soient connus, le mien semble donner des résultats plus exacts et plus cohérents.

Je vous saurais gré d'obtenir la protection la plus large possible pour mon invention.

Veuillez agréer, Messieurs, l'assurance de ma considération distinguée.

Wim Sickle