

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
là n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 531 330

②1 N° d'enregistrement national :

82 13852

⑤1 Int CI³ : A 61 B 5/02.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 9 août 1982.

③0 Priorité

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 6 du 10 février 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *ANDRE Robert.* — BE.

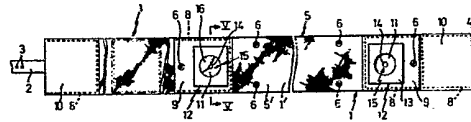
⑦2 Inventeur(s) : Robert André.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : L. A. de Boisse.

⑤4 Dispositif pour mesurer la fréquence cardiaque d'animaux au repos et en mouvement.

⑤7 Le dispositif qui comprend au moins deux électrodes reliées chacune par un conducteur souple à un afficheur digital est constitué d'une ceinture 1 pouvant être serrée sur le corps d'un animal et d'une bande 5 portant les électrodes 15 et un tronçon en zig-zag du conducteur, cette bande 5 étant fixée, de manière amovible, sur la ceinture 1. Grâce à des parties élastiques de la bande 5 et de la ceinture 1, les électrodes 15 sont maintenues en position fixe sur le corps de l'animal.



FR 2 531 330 - A1

La présente invention est relative à un dispositif pour mesurer la fréquence cardiaque d'animaux au repos et en mouvement, le dispositif suivant l'invention convenant en particulier pour la mesure de la fréquence cardiaque des équidés et bovins.

Jusqu'à présent, la mesure de la fréquence cardiaque des équidés et autres grands animaux exige, surtout lorsque cette mesure doit s'effectuer sur des animaux en mouvement, un appareillage sophistiqué et onéreux et une technique de mesure laborieuse.

Ainsi, on utilise dans les centres vétérinaires, tels qu'universités et cliniques, des appareillages télé-métriques permettant l'établissement d'électrocardiogrammes (ECG) des animaux par enregistrement sur un oscilloscope et/ou sur une bande de papier des signaux électriques du coeur. A l'oscilloscope et à l'enregistreur sur papier de ces appareillages télémétriques est souvent associé un afficheur digital permettant la lecture de la fréquence cardiaque.

Ces appareillages connus comportent des électrodes qui peuvent être appliquées sur le corps de l'animal en une multitude d'endroits correspondant à des dérivations différentes.

Pour permettre l'interprétation d'un examen électrocardiographique et le décèlement d'une éventuelle cardiopathie, certaines dérivations bien déterminées, telles que les dérivations D_1 , D_2 , D_3 , AVR, AVL, AVF, etc., doivent être utilisées, les nombreuses autres dérivations n'étant pas exploitables lors dudit examen.

La figure 1 des dessins ci-annexés montre, à titre d'exemple, le tracé électrocardiographique du signal cardiaque d'un cheval au repos selon la dérivation D_2 qui est largement utilisée. L'examen de ce tracé permet aux spécialistes de déceler une pathologie cardiaque.

La mesure de la fréquence cardiaque, c'est-à-dire du nombre de battements du coeur par minute, s'effectue en mesurant le nombre d'ondes QRS par minute sur un tracé

tel que celui de la figure 1.

Les systèmes télémétriques connus détectent cette onde QRS, en intègrent un certain nombre et affichent la fréquence cardiaque.

5 Cependant, le signal électrocardiographique se présente différemment lorsque l'animal est en mouvement, certaines ondes se superposant au signal obtenu au repos, en sorte que l'on obtient un tracé électrocardiographique, tel que celui illustré, à titre d'exemple, à la figure 2
10 des dessins ci-annexés. Cette superposition d'ondes au signal est due à diverses causes, telles que artifact, bruit et variation d'impédance au niveau peau/électrode.

Malgré ces variations de la ligne de base, le spécialiste averti peut néanmoins discerner le signal
15 électrocardiographique réel des signaux perturbateurs et poser un diagnostic.

Par contre, l'appareillage télémétrique connu ne permet pas de déterminer à coup sûr et automatiquement la fréquence cardiaque d'animaux en mouvement, l'onde T
20 et parfois l'onde P étant confondues avec l'onde QRS, de sorte que la fréquence cardiaque mesurée est inexacte et correspond au double, sinon au triple de la fréquence cardiaque réelle. En fait, le praticien est obligé, pour obtenir une mesure fiable de la fréquence cardiaque, à un
25 moment bien précis, de calculer sur le tracé électrocardiographique l'intervalle de temps entre pics R-R à l'aide d'une règle millimétrée.

La présente invention vise à remédier aux inconvénients des systèmes connus et a pour objet un dispositif
30 simple permettant de capter un signal électrique provenant d'équidés ou autres grands animaux et utilisable pour mesurer la fréquence cardiaque exacte de ces animaux tant lorsqu'ils sont au repos que lorsqu'ils sont en mouvement.

35 Le dispositif suivant l'invention qui comprend

au moins deux électrodes reliées à un dispositif d'affichage de la fréquence cardiaque permet une lecture directe de cette fréquence, par exemple par le cavalier ou jockey, aussi bien pendant que l'animal est en mouvement, par exemple au galop ou au trot, que lorsqu'il est au repos.

Le dispositif suivant l'invention pour mesurer la fréquence cardiaque d'animaux au repos et en mouvement, comprenant au moins deux électrodes reliées chacune par un conducteur isolé souple à un afficheur digital permettant la lecture de ladite fréquence cardiaque, est essentiellement caractérisé en ce qu'il est constitué d'une ceinture pouvant être serrée sur le corps d'un animal et pourvue de moyens permettant de maintenir en permanence les électrodes dans une position fixe sur le corps d'un animal.

Selon une particularité de l'invention, les moyens susdits sont constitués avantageusement par des parties élastiques de la ceinture.

Dans une forme de réalisation de l'invention, les électrodes sont portées par une bande pouvant être fixée, de manière amovible, à la face intérieure de la ceinture, c'est-à-dire la face de la ceinture tournée vers la peau de l'animal, dans la position de service de cette ceinture.

Chaque électrode présente, de préférence, une extrémité située dans une cuvette élastiquement déformable fixée sur une partie non élastique d'une face de la bande précitée, ces cuvettes présentant avantageusement une paroi latérale souple, de préférence élastique. Chaque électrode traverse la bande susdite et présente sur la face de cette bande opposée à la face portant les cuvettes susdites une autre extrémité connectée à un câble conducteur de l'électricité, le câble connecté à ladite autre extrémité de chaque électrode étant guidé de manière à former des boucles déformables sur la face de la bande opposée à la face portant les cuvettes susdites.

D'autres particularités et détails de l'invention

ressortiront de la description suivante d'une forme de réalisation purement exemplative d'un dispositif suivant l'invention. Dans cette description, il est fait référence aux dessins ci-annexés, dans lesquels :

- 5 - la figure 3 est une vue en plan avec brisures partielles du dispositif suivant l'invention, montrant la face intérieure de cette ceinture portant les électrodes ;
- la figure 4 est une vue en plan de la bande fixée, de manière amovible, à la ceinture, montrant la face de cette
- 10 bande appliquée contre la face intérieure de la ceinture, ainsi que l'afficheur digital de la fréquence cardiaque ;
- la figure 5 est, à plus grande échelle, une coupe suivant la ligne V-V de la figure 1, et
- la figure 6 montre le tracé du signal électrique obtenu
- 15 à l'aide du dispositif suivant l'invention.

Dans les figures 3, 4 et 5, les mêmes notations de référence désignent des éléments identiques.

Le dispositif suivant l'invention comprend une ceinture désignée dans son ensemble par la notation de

20 référence 1. A une de ses extrémités, cette ceinture 1 est pourvue d'une lanière 2 percée de trous 3 permettant conjointement avec une boucle 4 prévue à l'autre extrémité de la ceinture, de serrer celle-ci sur le thorax d'un animal.

La ceinture 1 est réalisée en une matière textile

25 élastique, de façon à pouvoir, lorsqu'elle est serrée sur le thorax d'un animal, suivre les mouvements de contraction et de dilatation de ce thorax qui sont particulièrement notables lorsque l'animal est en mouvement.

Sur la face intérieure 1' (visible à la figure 3)

30 de la ceinture 1, c'est-à-dire la face destinée à venir en contact avec la peau de l'animal, est fixée une bande 5 également en matière élastique. La figure 3 montre la face 5' de cette bande 5 destinée à venir en contact avec la peau de l'animal, tandis que la figure 4 montre la face opposée

35 5" de cette bande 5, c'est-à-dire la face fixée, de manière

amovible, à la face intérieure de la ceinture 1.

La bande 5 est fixée, de manière amovible, à la ceinture 1 par des boutons-pressions 6, dont les éléments mâles sont portés par la bande 5 et les éléments femelles par la ceinture 1. Il est évident que les éléments mâles des boutons-pressions 6 peuvent être portés par la ceinture 1 et les éléments femelles par la bande 5. De même, au lieu de boutons-pressions, on peut prévoir d'autres moyens de fixation, tels que des boutons et des boutonsnières.

La bande 5 est également liée à la ceinture 1 par des bandelettes 7 du type "Velcro", c'est-à-dire des éléments d'accrochage souples formés de deux parties munies de boucles et de crochets, tels que ceux décrits dans les brevets suisses n° 295.638 et 339.155.

A la face 5' de la bande 5 sont fixées, par exemple par des coutures 8, des pièces sensiblement non élastiques 9, par exemple en cuir, tandis qu'aux extrémités de la ceinture 1 sont fixées, sur la face intérieure 1' de celle-ci, par exemple également par des coutures 8, des pièces sensiblement non élastiques 10, par exemple en cuir. Les pièces 9 et 10 contrecarrent l'élasticité de la bande 5 et de la ceinture 1 aux endroits où ces pièces 9 et 10 sont fixées à la bande 5 ou à la ceinture 1.

Sur chacune des pièces 9 en matière non élastique est fixée, par exemple par collage, une plaquette 11 également en matière non élastique, par exemple en caoutchouc dur, cette plaquette 11 formant le fond d'une cuvette désignée dans son ensemble par la notation de référence 12, cette cuvette présentant une paroi latérale 13 en matière élastiquement déformable, par exemple une mousse souple.

Dans le fond des cuvettes 12 est montée une extrémité en forme de disque ou de pastille 14 d'une électrode désignée dans son ensemble par la notation de référence 15. Ces électrodes 15 peuvent être en argent ou en métal argenté.

La paroi latérale 13 des cuvettes 12 sert d'amortisseur et ces cuvettes 12 font office de réservoirs destinés à contenir une matière 16 conductrice de signaux électriques entre la peau d'un animal et l'électrode 15, cette matière conductrice pouvant être une pâte ou un gel conducteur, une éponge imbibée d'un gel conducteur ou toute autre matière malléable bonne conductrice de l'électricité.

A l'extrémité en forme de disque ou de pastille 14 de chacune des électrodes 15 est reliée une tige 17 qui traverse la plaquette 11 et un trou 18 ménagé dans la bande 5. A l'extrémité libre 19 de la tige 17 de chaque électrode 15 est connecté, par exemple par soudage, un câble conducteur de l'électricité désigné dans son ensemble par la notation de référence 20.

Le câble électrique 20 comprend avantageusement un premier conducteur métallique 21 central entouré d'une gaine isolante intérieure (non montrée), elle-même entourée d'un second conducteur faisant office de blindage, ce second conducteur étant entouré d'une gaine isolante extérieure 22.

L'extrémité 19 de la tige 17 de l'une des électrodes 15 est connectée au premier conducteur central 21 d'un câble 20, tandis que l'extrémité 19 de la tige 17 de l'autre électrode 15 est connectée au second conducteur d'un autre câble 20 ou à la fois au premier conducteur 21 ainsi qu'au second conducteur de cet autre câble 20.

Chacun des câbles 20 est amené à suivre, sur la face 5" de la bande amovible 5, un trajet en zig-zag, en formant des boucles déformables 23 par passage des câbles 20 entre des coutures 24 (distantes l'une de l'autre) de fixation d'un ruban 25 en matière élastique à la bande 5.

Les câbles 20 sont reliés à une partie 26 d'un dispositif de connexion dont l'autre partie 27 est reliée par des câbles 28 à un dispositif 29 d'affichage digital de la fréquence cardiaque. Ce dispositif d'affichage 29

peut éventuellement être fixé au poignet d'un cavalier.

Le dispositif suivant l'invention est conçu de manière à pouvoir être serré sur le thorax d'un animal, de façon que les électrodes 15 soient maintenues en permanence dans une position fixe sur le corps de l'animal en dépit des mouvements de contraction et de dilatation de la cage thoracique de celui-ci. Cette position fixe des électrodes 15 est assurée grâce à l'élasticité des parties de la bande 5 et de la ceinture 1 situées entre les plages où sont fixées les électrodes 15, cette élasticité permettant de reprendre les mouvements de contraction et de dilatation précités.

Par ailleurs, le trajet en zig-zag suivi par les câbles électriques 20 sur la face 5" de la bande 5 permet d'éviter une rupture de ces câbles par suite des mouvements en question.

L'emploi de la bande 5 présente l'avantage de permettre de loger les tronçons en zig-zag à boucles déformables 23 des câbles 20 entre cette bande 5 et la partie de la ceinture 1 sur laquelle cette bande 5 est fixée, ce qui protège lesdits tronçons des câbles contre des endommagements accidentels.

La fixation amovible de la bande 5 à la ceinture 1 par les boutons-pressions 6 et par les bandelettes d'accrochage du type "Velcro" 7 permet de remplacer ou de réparer aisément les câbles 20.

Le dispositif suivant l'invention offre les avantages suivants :

Il permet aux électrodes 15 de s'écarter l'une de l'autre sous l'effet des modifications importantes de la conformation de la cage thoracique de l'animal, lorsque celui-ci est en mouvement, sans que la position de ces électrodes sur la peau de l'animal se modifie. Cet avantage est obtenu grâce à l'élasticité des parties de la bande 5 et de la ceinture 1.

Par ailleurs, grâce aux cuvettes élastiquement déformables 12, la variation de pression entre les électrodes 15 et la peau de l'animal reste très faible, ce qui assure une impédance stable de contact entre les électrodes 15 et la peau et par conséquent la captation de signaux électriques clairs.

Le dispositif suivant l'invention permet d'obtenir des impulsions de comptage en exploitant l'onde QRS du tracé électrocardiographique comme onde d'impulsion d'amplitude maximale, les ondes T et P étant neutralisées et les variations de la ligne de base dudit tracé étant réduites à un minimum. La figure 6 des dessins ci-annexés montre le tracé électrocardiographique obtenu avec le dispositif suivant l'invention sur un cheval en mouvement.

Pour obtenir un comptage fiable de la fréquence cardiaque d'un animal, on applique une des électrodes 15 au voisinage du muscle grand dorsal droit de l'animal et l'autre électrode 15 à environ 8 à 12 cm à droite du sternum. Lorsque les électrodes 15 sont placées dans cette position, on ne retrouve pas trace des ondes P et T (voir figures 1 et 2 comparées à la figure 6).

Le dispositif suivant l'invention convient pour être utilisé en médecine sportive équine. Il permet de mesurer la fréquence cardiaque de chevaux au repos dans des conditions optimales, c'est-à-dire en l'absence souvent stressante d'un examinateur ou d'un appareillage encombrant. Par ailleurs, le dispositif suivant l'invention permet de déterminer la fréquence cardiaque de l'animal en mouvement et de suivre l'évolution de cette fréquence en fonction de la vitesse d'avancement du cheval au cours de son entraînement. Associé à un tachymètre, le dispositif suivant l'invention permet de déterminer la capacité de travail du cheval, à savoir la vitesse (par exemple, en mètres par minute) à laquelle un cheval est capable de courir avec une fréquence cardiaque déterminée, par exemple de 150 battements par

minute. Au cours de l'entraînement d'un cheval, la vitesse de celui-ci en mètres/minute, pour une fréquence cardiaque sensiblement constante, par exemple de 150 battements, augmente progressivement pour atteindre une valeur maximale au moment où le cheval est en condition optimale. Par contre, la vitesse du cheval à la même fréquence cardiaque diminue lorsque le cheval est surmené ou lorsqu'apparaissent les prodromes de problèmes pathologiques.

Le dispositif suivant l'invention permet également d'apprécier la capacité de récupération cardiaque d'un cheval et ainsi sa condition physique. Il permet aussi de détecter précocement des arythmies cardiaques. Enfin le dispositif suivant l'invention, connecté à un moniteur équipé d'alarmes haute et basse réglables, est également utilisable comme monitoring lors d'interventions chirurgicales sous anesthésie.

Il est évident que l'invention n'est pas limitée aux détails décrits plus haut et que de nombreuses modifications peuvent être apportées à ces détails sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif pour mesurer la fréquence cardiaque d'animaux au repos et en mouvement, comprenant au moins deux électrodes (15) reliées chacune par un conducteur isolé souple à un afficheur digital permettant la lecture de ladite fréquence cardiaque, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une ceinture (1) pouvant être serrée sur le corps d'un animal et pourvue de moyens permettant de maintenir en permanence les électrodes dans une position fixe sur le corps d'un animal.
2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la distance entre les électrodes les plus éloignées l'une de l'autre est telle qu'une de ces électrodes peut être disposée au voisinage du muscle grand dorsal droit, tandis que l'autre électrode peut être disposée au voisinage du sternum de l'animal, également du côté droit de celui-ci.
3. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens susdits sont constitués par des parties élastiques de la ceinture.
4. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les électrodes sont portées par une bande (5) pouvant être fixée, de manière amovible, à la face intérieure de la ceinture.
5. Dispositif suivant la revendication 4, caractérisé en ce que chaque électrode (15) présente une extrémité située dans une cuvette (12) élastiquement déformable fixée sur une partie non élastique (9) d'une face de la bande précitée.
6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que les cuvettes dans lesquelles sont montées les électrodes présentent une paroi latérale (13) souple ou élastique.
7. Dispositif suivant la revendication 6, caractérisée en ce que chaque électrode traverse la bande susdite et présente sur la face de cette bande opposée à la face portant les cuvettes susdites une autre extrémité (19) connectée à un câble (20) conducteur de l'électricité.

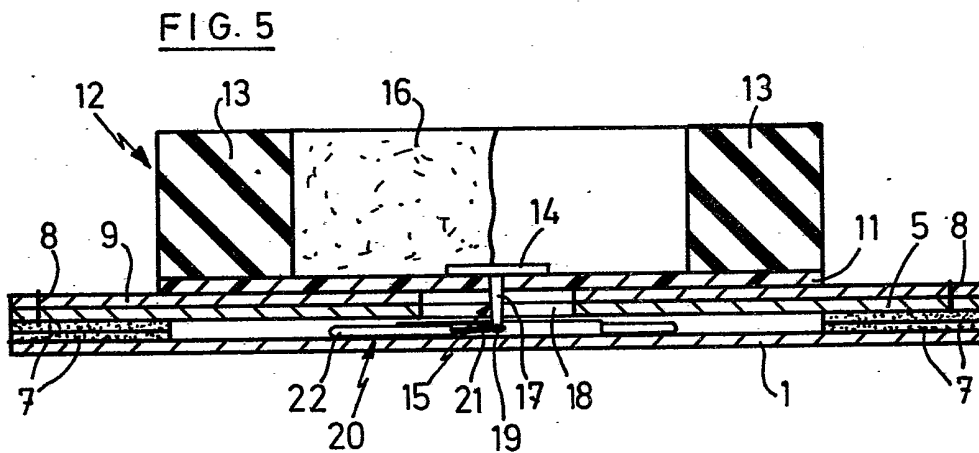
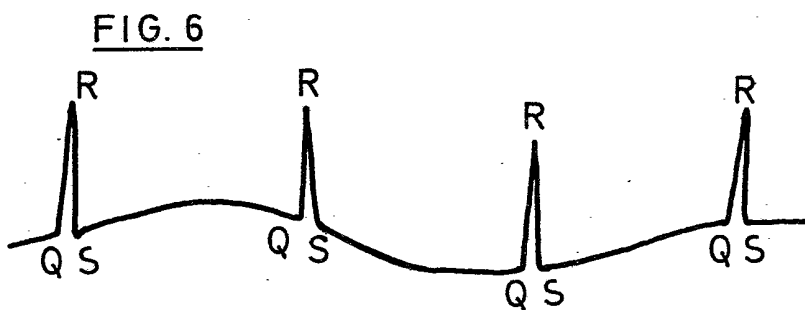
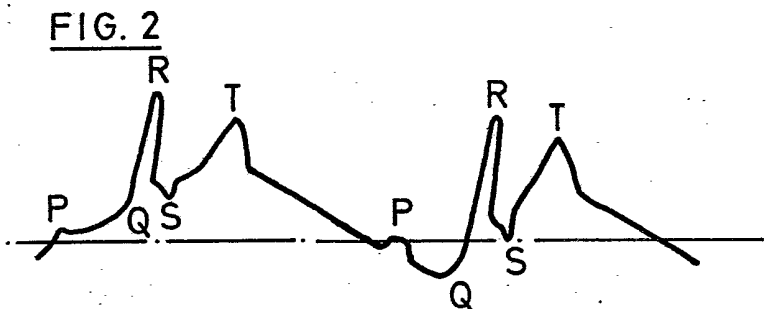
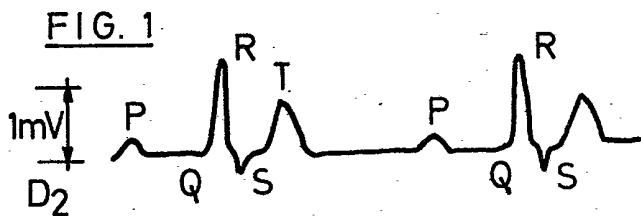
8. Dispositif suivant la revendication 7, caractérisé en ce que le câble connecté à chaque autre extrémité de chaque électrode est guidé de manière à former des boucles déformables (23) sur la face de la bande opposée à la face portant les cuvettes susdites.

9. Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé en ce que les câbles susdits forment les boucles déformables en passant, de manière lâche, dans des guides (24,25) portés par la bande susdite.

10. Dispositif suivant les revendications 4 et 5, caractérisé en ce que la bande susdite est appliquée sur la face intérieure de la ceinture par sa face opposée à celle portant les cuvettes susdites.

11. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que les cuvettes précitées contiennent une matière malléable (16) conductrice de l'électricité,

1 - -



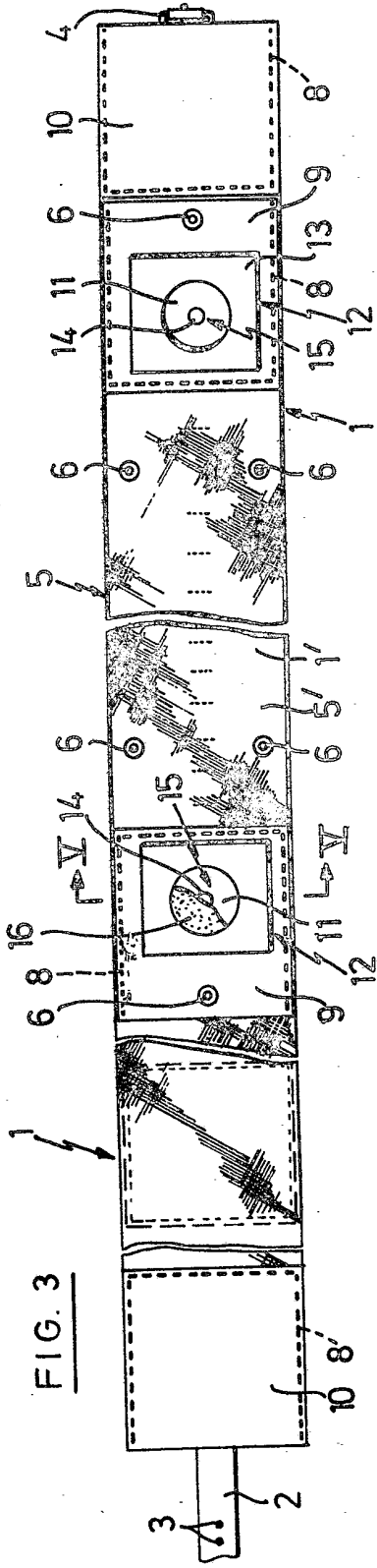


FIG. 3

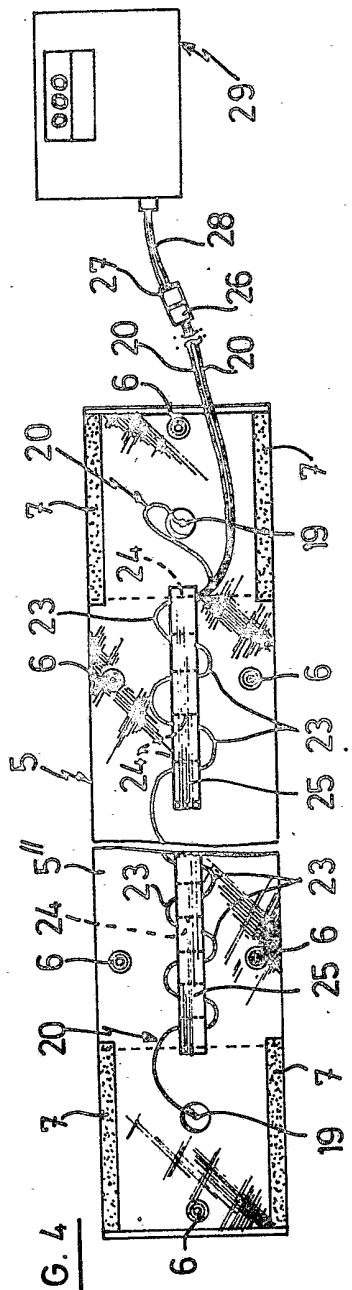


FIG. 4