

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 570 184**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
②1 N° d'enregistrement national : **85 12470**  
⑤1 Int Cl<sup>\*</sup> : G 01 F 23/72.

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 9 août 1985.

③0 Priorité : DE, 8 septembre 1984, n° P 34 33 062.3.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 11 du 14 mars 1986.

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

⑦1 Demandeur(s) : *KÜBLER Heinrich*. — DE.

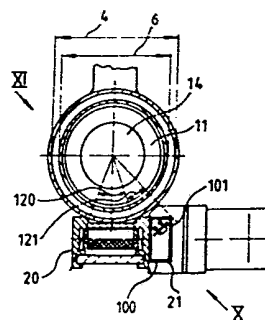
⑦2 Inventeur(s) : Heinrich Kübler.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Pierre Nuss, conseil en brevets.

⑤4 Indicateur magnétique de niveau.

⑤7 L'invention concerne un indicateur magnétique de niveau équipé d'un indicateur 20 formé d'éléments indicateurs alignés, montés de manière à pouvoir tourner, pouvant être observés visuellement et qui, selon leur position de rotation, rendent visibles des marques différentes. Un transmetteur de valeur mesurée 21 est disposé le long du parcours de mesure et muni d'interrupteurs électriques pouvant être actionnés magnétiquement.



FR 2 570 184 - A1

D

L'invention concerne un indicateur magnétique de niveau muni d'un flotteur présentant un aimant permanent, guidé de façon mobile le long d'un parcours vertical de mesure à l'intérieur d'un récipient à liquide, et d'un 5 transmetteur de valeur mesurée disposé le long du parcours de mesure, à l'extérieur du récipient à liquide, présentant le long du parcours de mesure différents éléments indicateurs mobiles alignés côte à côte qui peuvent subir une action magnétique et prennent, sous la dépendance de la 10 position de l'aimant permanent, l'une de deux positions déterminées magnétiquement et portent extérieurement des marques différentes, l'une de ces marques, adjointe à la position respective, étant respectivement nettement visible dans chacune des deux positions.

15 Un tel indicateur magnétique de niveau est connu par le modèle d'utilité DE 83 11 354. Dans cet indicateur connu, l'indication de niveau est lisible visuellement en vertu des marques visibles des éléments indicateurs mobiles.

20 Dans bien des cas, une indication visuelle ne suffit pas, il faut plutôt, sous la dépendance du niveau momentanée, que des processus de couplage soient déclenchés ou qu'un élément indicateur électrique soit actionné.

L'invention vise à assurer en supplément l'éta- 25 blissement d'un contact électrique sous la dépendance du niveau.

Ce problème est résolu par le fait qu'un deuxième transmetteur de valeur mesurée est disposé à l'extérieur du récipient à liquide, le long du parcours de me- 30 sure, et que ce deuxième transmetteur de valeur mesurée présente des interrupteurs électriques pouvant être actionnés magnétiquement, et qui sont alignés individuellement le long du parcours de mesure.

Un mode d'exécution préférentiel de l'invention 35 est caractérisé par le fait qu'est prévue une série d'interrupteurs qui sont alignés individuellement côte à côte le long du parcours de mesure et sont adjoints à différentes prises d'une chaîne de résistances. Dans ce cas, on obtient

une variation par étapes de la valeur de la chaîne de résistances, qui peut être convertie par un signal d'indication correspondant ou un ordre de couplage. Dans bien des cas, des indications de valeur limite ou des signaux dépendant de la valeur limite suffisent. Il est alors recommandé d'adopter une exécution dans laquelle le deuxième transmetteur de valeur mesurée présente plusieurs interrupteurs qui sont positionnés, en tant qu'interrupteurs de valeur limite, le long du parcours de mesure.

10 Pour une indication nette et exacte du niveau momentané du flotteur, il faut que l'aimant permanent agisse sur les éléments indicateurs ou les interrupteurs avec un champ aussi concentré que possible. Cela peut être favorisé si l'aimant permanent est magnétisé coaxialement à un  
15 axe de symétrie presque parallèle au parcours de mesure, si les éléments indicateurs mobiles, conçus sous forme de rouleaux, sont disposés, avec un axe horizontal, tout près de la voie de l'aimant permanent, si les rouleaux sont magnétisés avec une direction de champ perpendiculaire à  
20 leur axe, si les deux contacts d'un interrupteur électrique sont insérés, à des extrémités opposées entre elles, dans un petit tube de verre, vide d'air, et si les petits tubes de verre sont disposés, avec décalage circonférentiel relativement aux rouleaux, tout près de la voie de  
25 l'aimant permanent.

L'invention sera mieux comprise à l'aide des dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 montre le tube de dérivation d'un récipient à liquide muni d'un flotteur, d'un indicateur  
30 équipé de rouleaux et d'un transmetteur électrique de valeur mesurée,

la figure 2 est une vue en élévation partielle suivant la flèche II de la figure 1,

la figure 3 est une vue en coupe partielle suivant la flèche III de la figure 1,  
35

la figure 4 est une vue en coupe partielle, suivant la flèche IV, de la barre profilée en U destinée à l'indicateur,

la figure 5 est une vue en coupe suivant la flèche V de la figure 4,

la figure 6 est une vue d'une rondelle de pa-  
lier vue de face, la figure 7 est une vue de l'une des moi-  
5 tiés d'un rouleau de l'indicateur,

la figure 8 est une vue suivant la flèche VIII  
de la figure 7,

la figure 9 est une vue en coupe suivant la  
flèche IV de la figure 7,

10 la figure 10 est une vue de la bande de circuit  
du transmetteur de valeur mesurée de la figure 3, vue dans  
la direction de la flèche X,

la figure 11 est une vue de la bande de circuit  
de la figure 3, vue dans la direction de la flèche XI et

15 la figure 12 est une vue d'un deuxième exemple  
d'exécution d'un indicateur magnétique de niveau dans le-  
quel le flotteur est guidé dans un tube plongeur disposé  
à l'intérieur du récipient à liquide.

Sur la figure 1, on a désigné par 1 un tube de  
20 dérivation qui est raccordé par deux tubulures à brides 2,  
3 à un récipient à liquide non représenté. A l'intérieur  
du récipient à liquide se trouve un liquide dont il s'agit  
de mesurer ou d'indiquer le niveau entre les deux tubulures  
à bride. Le tube de dérivation 1, et éventuellement aussi  
25 les tubulures à bride 2, 3, sont en matière non magnétisa-  
ble, de préférence en acier inoxydable. L'axe 23 du tube  
de dérivation est vertical et parallèle au parcours de me-  
sure 15.

A l'intérieur du tube de dérivation, qui a une  
30 section intérieure circulaire dont le diamètre est indiqué  
par la flèche double 4, flotte un flotteur 5 qui a la forme  
fondamentale d'un cylindre circulaire allongé et dont le  
diamètre extérieur, indiqué par la flèche double 6, est un  
peu plus petit que le diamètre intérieur selon la flèche  
double 4. Le flotteur 5 est creux, arrondi sphériquement à  
35 ses deux extrémités, et présente au total quatre moulures  
7, 8, 9, 10 distribuées sur la longueur et s'étendant cha-  
cune sur toute la circonférence. Le flotteur 5 est formé

de matière non magnétisable, de préférence d'acier inoxydable.

A l'intérieur du flotteur 5, une plaque de fer 11 est disposée perpendiculairement à l'axe 12 du flotteur. L'axe 12 du flotteur coïncide avec l'axe de symétrie de la forme symétrique du flotteur. La plaque de fer 11 bute intérieurement par tout son bord contre la paroi du flotteur, et est soudée à celui-ci sur toute la circonférence. Des deux côtés sont fixés à la plaque de fer des aimants permanents 13, 14 qui sont coaxiaux à l'axe 12 du flotteur, et polarisés magnétiquement. Les polarisations des deux aimants permanents sont de sens opposé, comme indiqué par les polarités N, S sur la figure 1. Les deux aimants permanents présentent, sur leur surface frontale tournée vers la plaque de fer 11, leur pôle sud, et sur la surface frontale opposée à la plaque de fer, leur pôle nord (ou inversement). La conséquence est un champ magnétique radial 22 fortement concentré, dans le prolongement radial du bord de la plaque de fer 11, qui traverse encore à l'état fortement concentré l'indicateur 20 monté extérieurement sur le tube de dérivation, et le transmetteur de valeur mesurée 21, et se continue ensuite avec une moindre concentration, comme l'indiquent par exemple quelques lignes de force tracées sur la figure 1.

Le flotteur est plus lourd en haut qu'en bas, de sorte que l'axe 12 du flotteur fait un très petit angle aigu 16 avec l'axe vertical 23 du tube de dérivation 1. Le flotteur est seulement en contact ponctuel tangentiel 24 par son bord inférieur et 25 par son bord supérieur avec la paroi intérieure du flotteur. Sur le dessin, le flotteur occupe une position qui correspond au plus bas niveau de liquide 26 à indiquer.

Quant au poids, le flotteur est taré relativement à la densité du liquide à mesurer, de telle sorte que la plaque de fer 11 se trouve chaque fois exactement au niveau du liquide.

L'indicateur 20 est formé d'une barre profilée en U 31, logée dans un boîtier protecteur allongé 30, et

entre les deux ailes de laquelle sont montés de manière à pouvoir tourner, une série de rouleaux alignés 33, 34, 35, 36, 37 à axe horizontal. Les rouleaux sont tous semblables entre eux.

5 Chacun des rouleaux est formé de deux moitiés en matière synthétique. Une telle moitié de rouleau 40 est représentée sur les figures 7, 8 et 9. Cette moitié 40 appartient au rouleau 33, voir aussi figure 4, dont l'autre moitié est désignée par 41. Les deux moitiés de rouleau 40  
10 et 41 sont de forme identique et s'adaptent l'une sur l'autre le long d'un plan de séparation 45 passant par l'axe 44 du rouleau. Chaque moitié de rouleau présente une saillie 46 et un évidement 47 de forme correspondante. La saillie de la moitié de rouleau 41, correspondant à la  
15 saillie 46, s'adapte dans l'évidement 47 et inversement.

Chaque rouleau présente aux deux extrémités, des tourillons à axes parallèles 50, 51 qui appartiennent pour moitié à chacune des deux moitiés de rouleau. Les deux moitiés de rouleau présentent, au milieu, des évidements  
20 52 ouverts vers le plan de séparation et dans lesquels un aimant permanent 54 en forme de barreau est inséré avec adaptation rigide, sa direction longitudinale étant transversale à l'axe 44 du rouleau. Les tourillons 50, 51 sont insérés chacun dans un trou de palier circulaire central  
25 56 d'une rondelle circulaire de palier correspondante 57. Pour chaque rouleau sont prévues deux rondelles de palier, et celles-ci sont semblables entre elles et symétriques cylindriquement, de préférence sous la forme de pièce de polytétrafluoréthylène usinée au tour automatique.

30 Les deux moitiés d'un rouleau sont maintenues ensemble par les tourillons 50, 51 insérés dans le trou de palier 56 et, éventuellement, en outre, par le fait que les assemblages à emboîtement auxquels participent la saillie 46 et l'évidement 47 sont sous forme d'assemblage à  
35 serrage ou à collage. Une moitié de chaque rouleau, par exemple la moitié 40 du rouleau 33 est munie à sa circonférence d'une première marque, par exemple d'une coloration rouge, tandis que l'autre moitié 41 du même rouleau 33 est

munie d'une autre marque, par exemple d'une coloration blanche. Ce marquage différent est indiqué, sur les figures 1, 2, 3 et 12, respectivement en noir et en blanc.

Les deux ailes 60, 61 de la barre profilée en U 62 présentent des gorges de palier 63, 64 ouvertes vers l'intérieur, en forme de T, donc dépouillée, dans lesquelles les rondelles de palier 69, 70, 71... s'adaptent par encastrement avec jeu, comme on peut le voir par les figures 4 et 5. Les rondelles de palier sont alignées avec contact dans les gorges de palier et se soutiennent donc mutuellement, ce qui fait que les trous de palier ont un espacement exactement égal, conformément à la forme exactement identique des rondelles de palier. Les rondelles de palier chaque fois situées tout en bas, donc la rondelle 70 de la figure 5, s'appuie, avec la rondelle de palier située en face, sur un arrêt fixé à la barre profilée en U 62, de sorte que toutes les rondelles de palier sont opposées coaxialement deux à deux.

Le diamètre d'une rondelle de palier, indiqué par la flèche double 72, est un peu plus grand que le diamètre extérieur 73 d'un rouleau. La différence de diamètre correspond à l'espacement de tolérance désiré entre les rouleaux, qui est nécessaire pour que les rouleaux puissent tourner sans être gênés les uns par les autres.

L'aimant permanent 54 est magnétisé de façon permanente en direction longitudinale, de sorte que l'un des pôles est tourné vers l'observateur regardant la figure 7 et l'autre pôle en sens opposé.

Les rouleaux et les rondelles de palier sont de constitution semblable comme on l'a décrit à propos des figures 4 à 8. Lorsque le flotteur se meut vers le haut et vers le bas dans le tube de dérivation 1, avec les aimants permanents 13 et 14, les rouleaux prennent, au dessus de la plaque de fer 11, donc au-dessus du niveau 26, une position où l'aimant permanent 54 est orienté verticalement, la moitié foncée des rouleaux étant tournée vers le flotteur, et en dessous du niveau 26 une position déviée de 180°, la moitié claire des rouleaux étant tournée vers le

flotteur. Trois rouleaux seulement occupent une position intermédiaire. Celui que se trouve exactement à la hauteur du niveau 26 présente l'aimant permanent orienté horizontalement, donc l'une des moitiés vers le haut et l'autre  
5 vers le bas, et les deux rouleaux voisins ont des positions intermédiaires obliques.

Les rouleaux sont recouverts extérieurement par une plaque transparente 80 qui est engagée dans des rainures correspondantes 81, 82 des ailes de la barre profilée.  
10 A travers cette plaque 80, les rouleaux et leur marquage sont visibles si l'on regarde suivant la flèche 84.

Parallèlement, à côté de l'indicateur, et donc aussi le long du parcours de mesure, s'étend le transmetteur de valeur mesurée 21. Le transmetteur de valeur mesurée présente un tube carré 100 en matière non magnétisable, par exemple en acier inoxydable ou en matière synthétique, à l'intérieur duquel est placée une bande de circuit 101 qui s'étend sur tout le parcours de mesure. La bande de circuit 101 présente une série de résistances 102, 103, 104,  
20 105 qui sont branchées électriquement en série à la suite les unes des autres et sont montées sur le côté postérieur de la bande de circuit 101. Sur le côté antérieur de la bande de circuit sont montés des interrupteurs 106 à 108 pouvant être actionnés électriquement, dont les contacts  
25 109, 110 sont chaque fois insérés, parallèlement à l'axe, en étant opposés entre eux aux deux extrémités, dans un petit tube en verre vide d'air 111. Les interrupteurs peuvent être actionnés magnétiquement grâce au fait que l'un des contacts 109, 110 ou tous les deux sont sous forme ma-  
30 gnétique. Les interrupteurs sont branchés chacun, en tant que prises de court-circuit, entre deux résistances, de sorte que, selon que l'on ferme l'un ou l'autre des interrupteurs, un tronçon plus ou moins long de la chaîne de résistances formée par les résistances 102, 103, 104, 105 est  
35 interrompu. Cette interruption, et la variation de la valeur de toute la série de résistances qui en résulte, sont dans une relation nette avec le niveau de hauteur de l'interrupteur momentanément fermé et causent donc un signal

électrique d'indication ou de commande qui en dépend.

La bande de circuit 101 est disposée à la circonférence du tube de dérivation 1, dans la région de concentration étroite du champ magnétique 22, de sorte que  
5 l'interrupteur actionné est chaque fois celui qui se trouve à la position momentanée de hauteur de la plaque de fer 11 et donc du niveau de liquide 26.

Pour un actionnement aussi exact que possible du rouleau correspondant au niveau du liquide ou de l'in-  
10 terrupteur, l'indicateur 20 et le transmetteur de valeur mesurée 21 sont montés étroitement à la circonférence du tube de dérivation 1, donc aussi près que possible de l'aimant permanent respectif 13, 14. L'indicateur 20 et le transmetteur de valeur mesurée 21 sont disposés, pour cette  
15 raison, dans des régions circonférentielles différentes 120, 121, qui, dans cet exemple d'exécution, sont adjacentes.

L'exemple d'exécution représenté par la figure 1 ne se distingue pratiquement que par le fait qu'au lieu du tube de dérivation 1, comme guide pour le flotteur, est  
20 prévu un tube plongeur 130 qui est disposé dans le récipient à liquide 131 et présente en bas une ouverture 132, et dans le haut, une ouverture de désaération 134. A l'intérieur du tube plongeur 130 est disposé le flotteur 133, correspondant au flotteur 5, et aussi près que possible à  
25 côté de celui-ci, mais à l'extérieur du récipient à liquide, est disposé l'indicateur 136 correspondant à l'indicateur 20, de préférence, mais non nécessairement, avec un transmetteur de valeur mesurée non visible sur la figure  
12.

30 Selon une modification des exemples d'exécution représentés, au lieu du transmetteur de valeur mesurée ou en plus de celui-ci peuvent être prévus des interrupteurs de valeur limite pouvant être actionnés magnétiquement, comme ceux qui sont indiqués par exemple à la figure 12 par  
35 les références 140 et 141. Les interrupteurs de valeur limite peuvent présenter des interrupteurs logés dans des tubes de verre vides d'air, comme on l'a décrit à propos des figures 10 et 11.

## - R E V E N D I C A T I O N S -

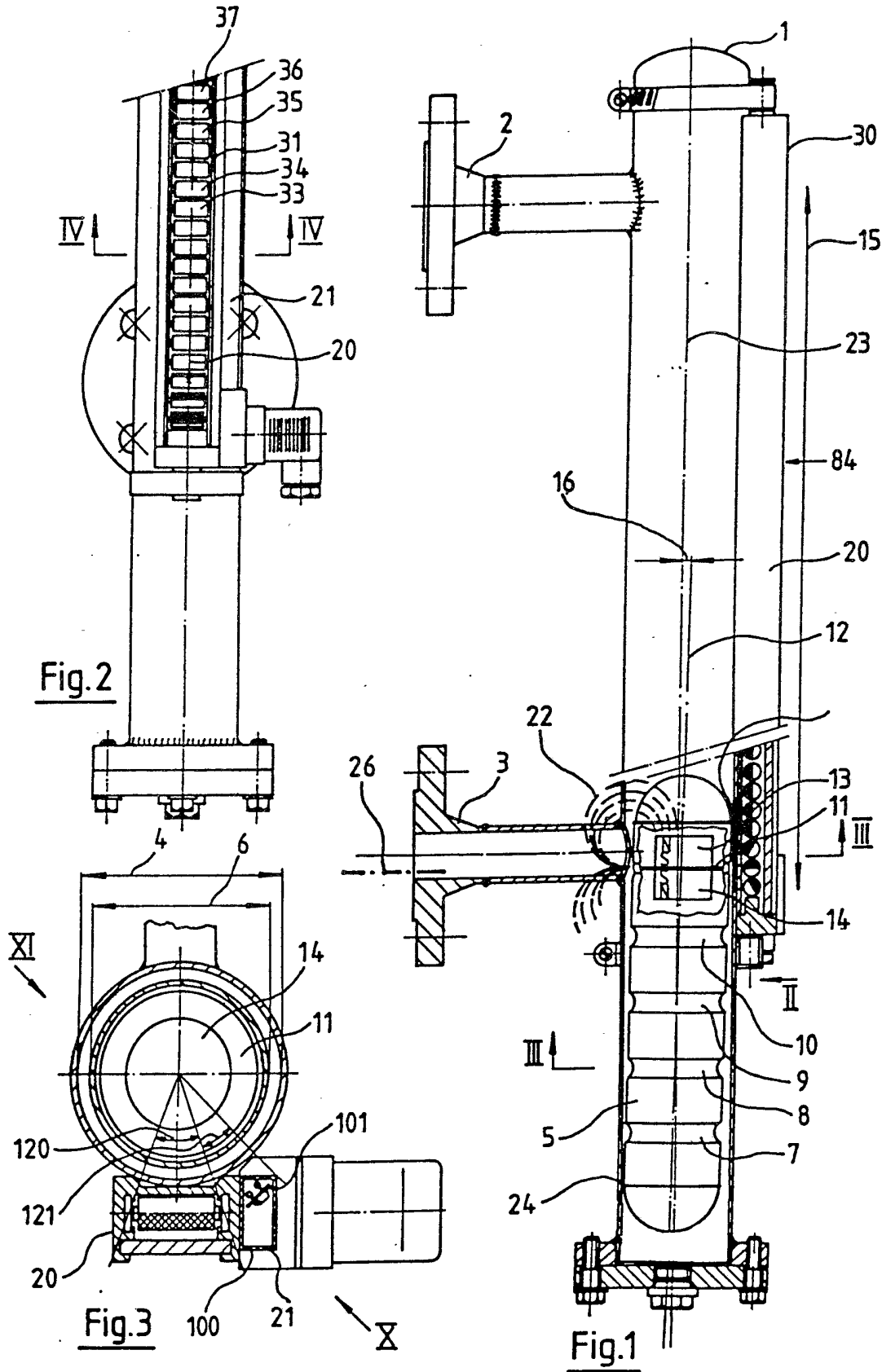
1) Indicateur magnétique de niveau muni d'un flotteur présentant un aimant permanent, guidé de façon mobile le long d'un parcours vertical de mesure à l'intérieur d'un récipient à liquide, et d'un transmetteur de valeur mesurée disposé le long du parcours de mesure, à l'extérieur du récipient à liquide, présentant le long du parcours de mesure différents éléments indicateurs mobiles alignés côte à côte qui peuvent subir une action magnétique et prennent, sous la dépendance de la position de l'aimant permanent, l'une des deux positions déterminées magnétiquement et portent extérieurement des marques différentes, l'une de ces marques, adjointe à la position respective, étant respectivement nettement visible dans chacune des deux positions, indicateur caractérisé par le fait qu'un deuxième transmetteur de valeur mesurée (101) est disposé à l'extérieur du récipient à liquide (1), le long du parcours de mesure (15) et que ce deuxième transmetteur de valeur mesurée présente des interrupteurs électriques (106) pouvant être actionnés magnétiquement, qui sont alignés individuellement le long du parcours de mesure (15).

2) Indicateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu une série d'interrupteurs (106) qui sont alignés individuellement côte à côte le long du parcours de mesure (15) et sont adjoints à différentes prises d'une chaîne de résistances.

3) Indicateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le deuxième transmetteur de valeur mesurée présente plusieurs interrupteurs (140, 141) qui sont positionnés, en tant qu'interrupteurs de valeur limite, le long du parcours de mesure.

4) Indicateur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un aimant permanent (13) est magnétisé coaxialement à un axe de symétrie (23) pratiquement parallèle au parcours de mesure (15), que les éléments indicateurs mobiles, conçus sous forme de rouleaux (33...), sont disposés, avec un axe (44) horizontal, tout près de la voie de l'aimant permanent, que les rouleaux sont magnétisés avec une direction de champ perpendiculaire à leur

axe, que les deux contacts (109, 110) d'un interrupteur électrique (106) sont insérés, à des extrémités opposées entre elles, dans un petit tube de verre vide d'air (111) et que les petits tubes de verre sont disposés, avec déca-  
5 lage circonférentiel relativement aux rouleaux, tout près de la voie de l'aimant permanent.



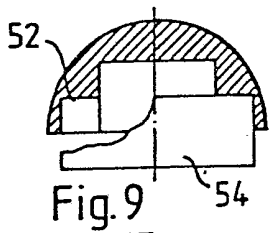
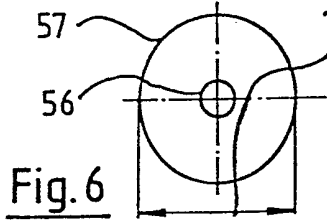
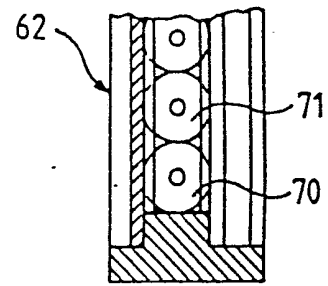
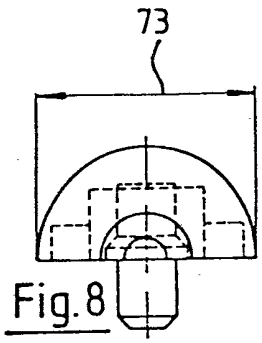
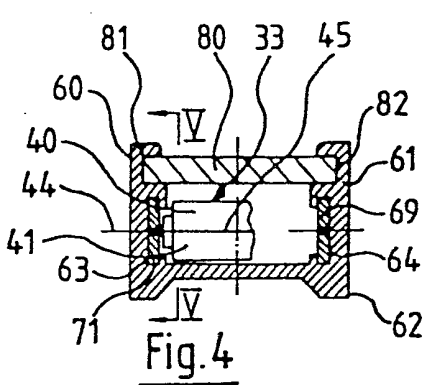


Fig. 5

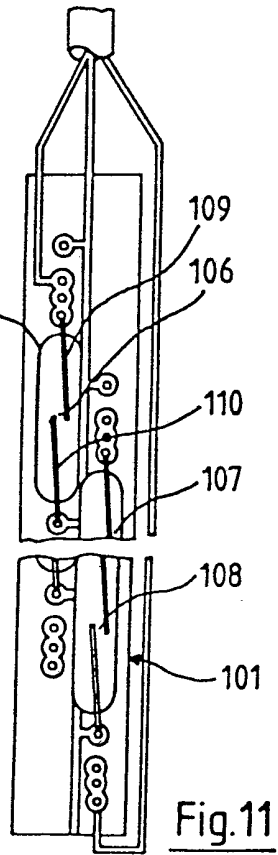
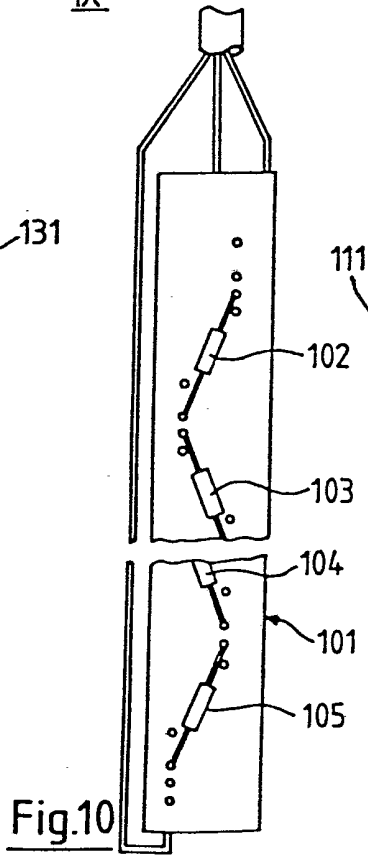
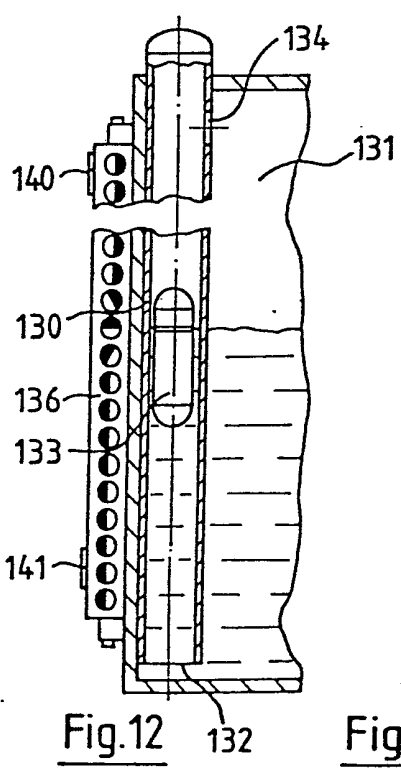
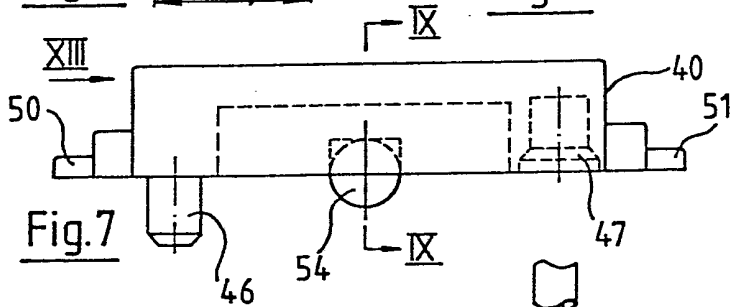


Fig. 12

Fig. 10

Fig. 11