

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 11940

(54)

Balance à compensation électromagnétique de force.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). G 01 G 7/02.

(22)

Date de dépôt..... 17 juin 1981.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Suisse, 22 août 1980, n° 6339/80-8.*

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 8 du 26-2-1982.

(71)

Déposant : Société dite : METTLER INSTRUMENTE AG, résidant en Suisse.

(72)

Invention de : Peter Kunz.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Rinuy, Santarelli,
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

La présente invention concerne une balance à compensation électromagnétique de force, comportant une partie de charge possédant une bobine de charge, une partie de référence comportant une bobine de référence, un système d'aimants permanents, dans l'entrefer duquel la bobine de charge et la bobine de référence sont disposées côte à côte, de manière à être mobiles indépendamment l'une de l'autre, un circuit transmetteur de position et un circuit de régulation respectifs pour la partie de charge et pour la partie de référence, ainsi que des circuits d'exploitation et d'affichage pour le poids de la substance à peser agissant sur la partie de charge. Une telle balance est connue par exemple d'après le brevet déposé aux Etats-Unis d'Amérique sous le numéro 3 322 222.

Comme cela est connu, les balances à compensation électromagnétique de force possèdent le mode de travail suivant : au plateau de la balance ou au dispositif de réception de la charge se trouve reliée (directement ou indirectement) une bobine qui pénètre, avec possibilité de déplacement, dans le champ magnétique d'un système d'aimants permanents. En fonction de lois connues, le courant circulant dans la bobine produit une force perpendiculaire au champ magnétique dans l'entrefer. Un circuit de régulation détermine l'intensité du courant circulant dans la bobine de telle manière que la force électromagnétique résultante, agissant sur le dispositif de réception de la charge, possède une valeur égale et opposée à la charge totale (substance à peser plus poids mort éventuel du dispositif de réception de la charge) (état d'équilibre). Dans cet état, le courant de la bobine est en bonne approximation proportionnel à la charge et peut être exploité pour l'affichage du poids.

Cependant, comme cela a été mentionné, la dépendance du courant vis-à-vis de la charge est seulement approchée. Elle est soumise à des influences parasites qui peuvent se manifester d'une manière désagréable notamment sous la forme de non-linéarités et de variations de la

sensibilité, dans le cas d'exigences assez élevées concernant la précision de la pesée.

Une source importante de telles influences parasites est basée sur le phénomène suivant : le courant
5 de compensation, qui circule dans la bobine, crée un champ magnétique propre proportionnel au courant et qui est superposé au champ des aimants permanents. Dans des conditions idéales, en particulier du point de vue de la position de la bobine dans l'entrefer, les composantes de
10 force du champ magnétique superposé peuvent s'annuler réciproquement. De telles conditions idéales n'existent pas la plupart du temps. Des décalages volontaires et involontaires, même déjà de faible amplitude, de la bobine conduisent à ce que des composantes de force, émanant du
15 champ magnétique propre à la bobine, subsistent. Ces composantes de force provoquent, selon leur sens, un accroissement ou une réduction du courant de la bobine et donc, en fin de compte, une erreur dans l'affichage du poids.

Les influences parasites décrites agissent
20 d'une façon particulièrement désagréable dans des balances du type décrit plus haut, dans lesquelles deux bobines sont disposées dans un entrefer commun, c'est à dire en étant à proximité immédiate l'une de l'autre. Dans ce cas, les effets décrits ne résultent pas seulement du courant
25 propre d'une bobine, mais sont également influencés par l'intensité du courant traversant l'autre bobine. A cela s'ajoute le fait que le champ de fuite augmente avec la largeur de l'entrefer et que par conséquent l'homogénéité du champ magnétique permanent diminue, ce qui influe également
30 sur les effets parasites.

La présente invention a pour but de réduire les effets parasites indiqués dans une balance du type mentionné plus haut, et par conséquent d'améliorer notamment la linéarité et de mieux maintenir constante la sensibilité, tout en cherchant à obtenir simultanément une
35 configuration du système d'aimants permanents particulièrement peu encombrante et rationnelle à fabriquer. Pour

résoudre ce problème conformément à l'invention, le système d'aimants permanents possède la forme d'une boîte partiellement fermée, constituée par la réunion de deux pièces essentiellement identiques, et il est prévu un
5 organe intercalaire subdivisant la boîte avec formation de deux entrefers partiels et sur lequel un aimant permanent plat est fixé de manière que les deux bobines de compensation, réalisées sous la forme de bobines plates, soient disposées des deux côtés de l'aimant permanent
10 (ou des aimants permanents), le flux magnétique traversant les parties inférieures des bobines étant opposé au flux magnétique traversant les parties supérieures des bobines. De ce fait, on obtient un découplage des deux bobines, qui provoque une réduction importante des influences parasites réciproques décrites plus haut. En outre, on obtient
15 un système d'aimants permanents très compact et pouvant être fabriqué de façon économique.

L'organe intercalaire est avantageusement en un matériau amagnétique. Ceci permet d'éviter dans une
20 large mesure des shunts magnétiques indésirables.

De préférence, il est prévu au moins deux aimants permanents de même forme, disposés l'un au dessous de l'autre. En conséquence, par rapport au même entrefer partiel, un aimant permanent associé aux parties supérieures des bobines et un aimant permanent associé aux
25 parties inférieures des bobines possèdent des polarités opposées. Cette forme de réalisation présente l'avantage d'une fabrication simple en ce qui concerne l'aimantation des aimants permanents.

Une forme de réalisation avantageuse, particulièrement commode du point de vue du montage, est caractérisée par le fait qu'il est prévu deux couples d'aimants permanents qui sont disposés de façon autoportante dans des évidements de l'organe intercalaire.
30

Selon une autre forme de réalisation de l'invention, la boîte peut être formée par deux culasses en
35 forme de U ou, à titre de variante, par deux culasses en

forme de L. Ces deux variantes se caractérisent par une fabrication rationnelle des composants ainsi qu'un montage simple.

5 Afin d'obtenir une amplification du champ magnétique, on peut disposer en supplément d'autres aimants permanents sur les parois de la boîte.

A titre d'exemples, on a décrit ci-dessous et illustré aux dessins annexés, par des schémas non représentés à l'échelle, plusieurs formes de réalisation de
10 l'objet de l'invention.

La figure 1 est un schéma d'ensemble de la balance avec une coupe du système d'aimants permanents, à échelle agrandie et suivant la ligne 1-1 des figures 2 et 3 ;

15 les figures 2 et 3 montrent des détails du dispositif de la figure 1 ; et

la figure 4 est une coupe d'un second exemple de réalisation du système d'aimants permanents.

Exemple 1 (figures 1 à 3)

20 Dans le bâti 10 de la balance, un dispositif 16 de réception de charge comportant un plateau de balance 18 est guidé parallèlement au moyen de deux bras articulés 12 (avec des paliers de flexion 14). Un levier de transmission 22 à deux bras, qui repose sur un palier
25 oscillant 24 situé dans le bâti 10 de la balance, est articulé par l'intermédiaire d'un accouplement à flexion 20. Une bobine de compensation 28, à savoir la bobine de charge, est montée sur l'extrémité libre du levier 22.

Un second levier 23, monté sur un palier oscillant 25 situé dans le bâti 10 de la balance, est relié
30 par l'une de ses extrémités à une seconde bobine de compensation 29, à savoir la bobine de référence. L'autre extrémité porte un contrepoids 26.

Le système 27 d'aimants permanents comporte
35 deux culasses en fer doux 30 identiques et en forme de U, qui forment ensemble une boîte ouverte latéralement. Cette boîte comporte, en tant qu'organe intercalaire, une paroi

- de séparation 32 en aluminium (ou en laiton) et qui est maintenue dans une position correcte par la coopération d'appendices saillants 34 (sur les culasses 30) et d'évidements 36 (dans la paroi de séparation 32). La paroi de
- 5 séparation 32 possède deux ouvertures 38 comportant des languettes latérales qui possèdent, des deux côtés, un épaulement 40. Quatre aimants permanents plats 42 en forme de parallélépipèdes sont montés dans les évidements 38, où ils sont fixés latéralement par les épaulements 40.
- 10 Par ailleurs, chaque couple d'aimants est maintenu dans sa position par la force opposée d'attraction des aimants permanents 42. Le couple d'aimants supérieur est monté en sens opposé par rapport au couple d'aimants inférieur, en ce qui concerne le champ magnétique. Quatre trous 44
- 15 permettent le vissage des culasses 30 avec la paroi de séparation 32 pour achever le montage du système 27 d'aimants permanents, et deux trous respectifs 46 permettent une fixation sur le bâti de la balance (non représenté). Des deux côtés des aimants permanents 42, il existe des
- 20 entrefers partiels 48, 49 dans lesquels sont disposées les bobines de compensation 28, 29, réalisées sous la forme de bobines ovales plates, pour la partie de charge et la partie de référence. Des ouvertures 50 permettent le passage des organes de liaison entre les bobines et le
- 25 levier de charge ou le levier de référence.

Un transmetteur de position seulement indiqué sur la figure et désigné par la référence 52 explore la position du dispositif 16 de réception de charge (par exemple par action photoélectrique) et envoie un signal

30 de position à un circuit de commande électrique 60. Un autre transmetteur de position 54 assume la même fonction en ce qui concerne la partie de référence. La partie électrique de la balance, seulement représentée schématiquement sous la forme d'un circuit de commande 60, alimente

35 les deux bobines avec les courants nécessaires (conducteurs 64 et 66) et détermine le poids (affichage 68). La forme de réalisation et le mode de travail de la partie

électrique sont classiques et ne sont pas importants pour la présente invention ; c'est pourquoi on n'en donne pas une représentation détaillée.

Exemple II (figure 4)

5 Ici, la boîte du système d'aimants permanents 27' est constituée par deux culasses en fer doux 30' identiques et en forme de L, qui sont mises en concordance, comme dans le cas de l'exemple I, au moyen d'appendices saillants 70 et d'évidements 72. Au centre se trouve une
10 paroi de séparation 32' en un matériau amagnétique (ajustement 74) et dans des fenêtres de laquelle sont fixés par collage des couples d'aimants permanents 42, les aimants de chaque couple étant en contact dans ce cas. Deux
15 autres aimants permanents 42 sont collés respectivement sur les parois des culasses, respectivement en vis-à-vis des couples d'aimants centraux. Les flèches indiquent le trajet du champ magnétique dans la partie supérieure et dans la partie inférieure. Des trous 44' servent à fixer le système 27' d'aimants permanents sur le châssis de la
20 balance et/ou servent au vissage supplémentaire du système même d'aimants permanents. Tout comme les évidements 50 dans le cas de l'exemple I, il est également prévu ici des évidements dans lesquels passent les supports des bobines 28, 29 (non représentés ici).

25 Dans certains cas, la paroi de séparation 32 pourrait être également en fer, mais elle devrait être isolée magnétiquement à sa partie supérieure et à sa partie inférieure (au niveau des points de liaison avec les culasses) ainsi qu'au centre (entre les deux couples d'aimants permanents). Cette variante légèrement plus onéreuse
30 présenterait l'avantage que l'entrefer (38, exemple I) à l'intérieur d'un couple d'aimants pourrait être remplacé par le fer nettement plus perméable du point de vue magnétique.

35 Des avantages importants du dispositif conforme à l'invention résident dans la possibilité d'utiliser des culasses possédant des formes identiques et pouvant être

fabriquées de façon simple pour la réalisation du système d'aimants permanents. En outre, on peut utiliser des aimants permanents de même taille pour des types différents de balances et l'on peut obtenir l'intensité respectivement désirée de la force magnétique grâce au choix du nombre d'aimants permanents utilisés.

REVENDEICATIONS

1. Balance à compensation électrique de force, comportant
- 5 charge, - une partie de charge munie d'une bobine de
 - de référence, - une partie de référence munie d'une bobine
 - un système d'aimants permanents dans l'entre-fer duquel la bobine de charge et la bobine de référence
 - 10 sont disposées côte à côte et en étant mobiles indépendamment l'une de l'autre,
 - un circuit transmetteur de position et un circuit de régulation respectivement pour la partie de charge et pour la partie de référence,
 - 15 - ainsi qu'un circuit d'exploitation et d'affichage pour le poids de la substance à peser agissant sur la partie de charge, caractérisée en ce que le système d'aimants permanents (27, 27') possède la forme d'une
 - 20 boîte partiellement fermée qui est constituée par la réunion de deux parties (30, 30') essentiellement identiques, et qu'il est prévu un organe intercalaire (32, 32') subdivisant la boîte avec formation de deux entrefers partiels (48, 49) et sur lequel au moins un aimant permanent plat (42) est fixé de telle manière que les deux bobines de
 - 25 compensation (28, 29), réalisées sous la forme de bobines plates soient disposées des deux côtés de l'aimant permanent (ou des aimants permanents), le flux magnétique traversant les parties inférieures des bobines étant opposé au flux magnétique traversant les parties supérieures des
 - 30 bobines.
2. Balance selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'organe intercalaire (32, 32') est en un matériau amagnétique.
3. Balance suivant l'une des revendications
- 35 1 et 2, caractérisée en ce qu'il est prévu au moins deux aimants permanents (42) de même forme et disposés l'un au-dessous de l'autre.

4. Balance suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'il est prévu deux couples d'aimants permanents (42) qui sont disposés de façon autoportante dans des évidements de l'organe intercalaire (32).

5. Balance suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la boîte est constituée par deux culasses (30) en forme de U.

6. Balance suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la boîte est constituée par deux culasses (30') en forme de L.

7. Balance suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que d'autres aimants permanents (42) sont disposés en supplément sur les parois (30') de la boîte.

Fig.1

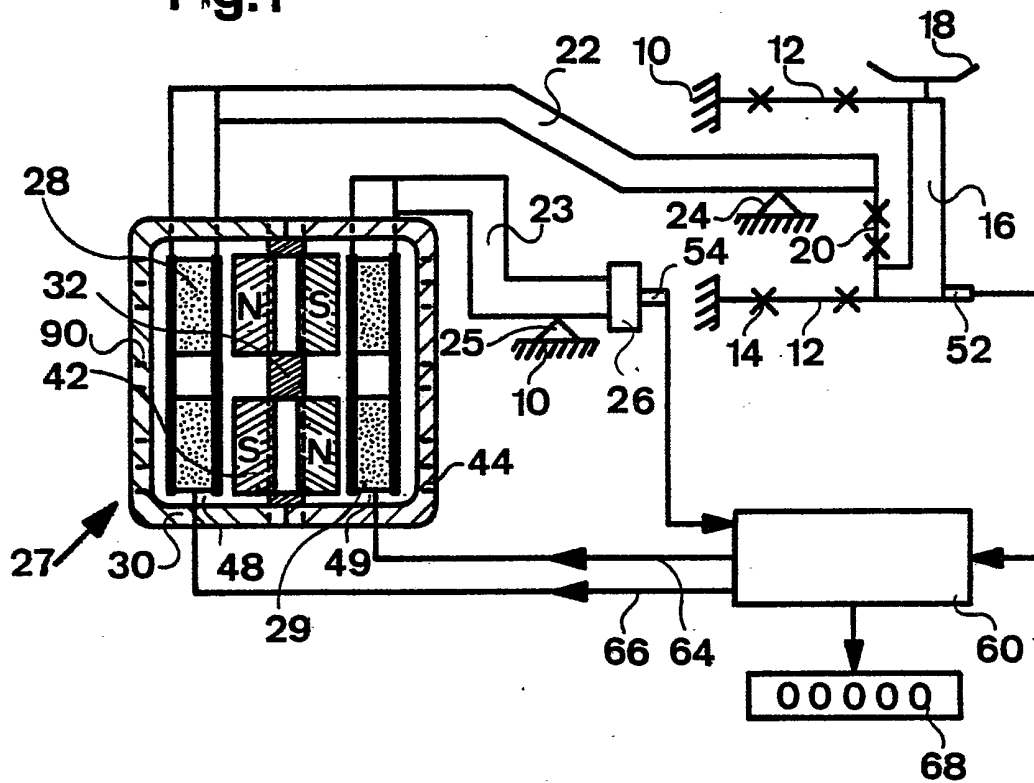
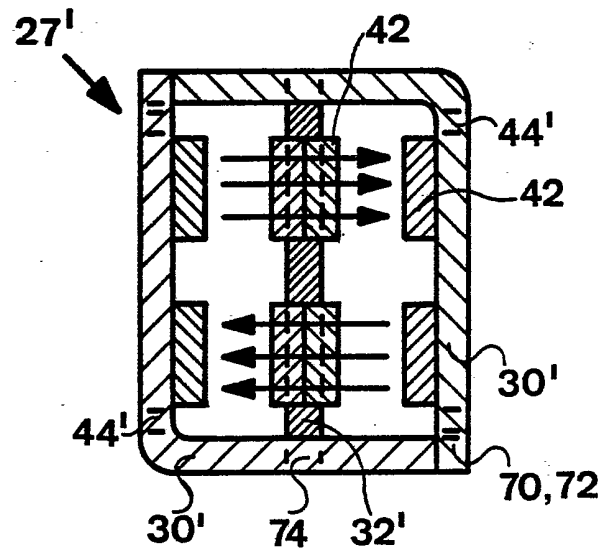


Fig.4



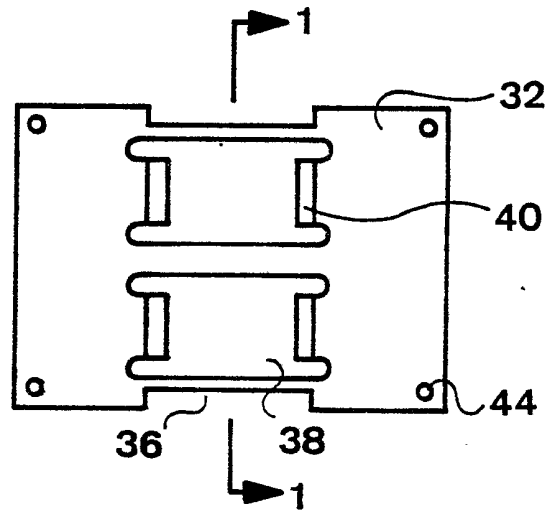


Fig.2

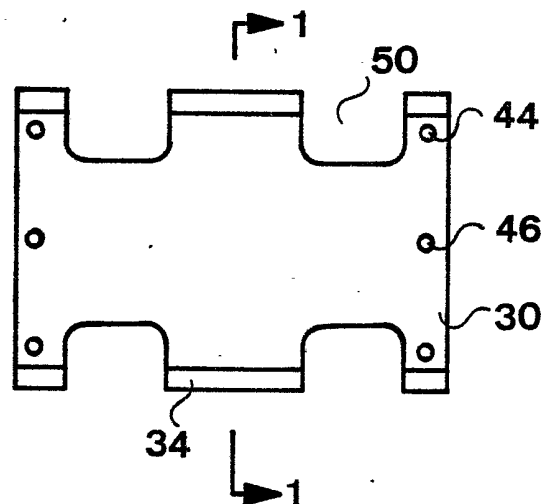


Fig.3