



(11) Numéro de publication : **0 432 101 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **90810943.2**

(51) Int. Cl.⁵ : **G08C 15/06, G08C 19/38**

(22) Date de dépôt : **04.12.90**

(30) Priorité : **06.12.89 CH 4381/89**

(43) Date de publication de la demande :
12.06.91 Bulletin 91/24

(84) Etats contractants désignés :
BE DE ES FR GB IT NL SE

(71) Demandeur : **EUCRON S.A.**
31, ch. de la Vuarpillière
CH-1260 Nyon (CH)

(72) Inventeur : **Hobmaier, Daniel**
La Châtaigneraie
CH-1261 La Rippe (CH)
Inventeur : **Barros, José**
20, avenue de la Grenade
CH-1207 Genève (CH)

(74) Mandataire : **Hranitzky, Wilhelm Max et al**
c/o WILLIAM BLANC & CIE 9, rue du Valais
CH-1202 Genève (CH)

(54) **Dispositif de mesure à plusieurs capteurs en multiplex.**

(57) Deux ou plusieurs capteurs (C1, C2, C3, C4) pour une ou plusieurs grandeurs à mesurer sont agencés pour être connectés (par MC1, MC2, MC3, MC4) à une source d'alimentation électrique et pour fournir, sur des conducteurs de sortie (SC1, SC2, SC3, SC4), des signaux de mesure. Un ensemble d'alimentation et de multiplexage (12) est connecté à ces capteurs et, par ailleurs, d'une part au moyen d'un nombre de conducteurs (51, 52, 53, 54) au moins approximativement égal à celui des conducteurs de sortie (SC1) d'un seul capteur (C1), au dispositif de traitement des signaux (13, 14) et, d'autre part, à un dispositif d'alimentation et de commande de multiplexage (15, 16, 17).

DISPOSITIF DE MESURE A PLUSIEURS CAPTEURS EN MULTIPLEX

La présente invention concerne un dispositif de mesure comportant deux ou plusieurs capteurs pour une ou plusieurs grandeurs à mesurer, ces capteurs étant agencés pour être connectés à une source d'alimentation électrique et pour fournir, sur des conducteurs de sortie, des signaux fonction de la grandeur à mesurer, le dispositif comportant, en outre, des dispositifs de transmission et de traitement des signaux de sortie des capteurs.

L'invention s'applique plus particulièrement à un dispositif d'indication de la position angulaire absolue d'un arbre, comportant des capteurs de position à organe rotatif, l'organe rotatif d'un premier capteur étant couplé mécaniquement avec ledit arbre, et les organes rotatifs du ou des autres capteurs étant couplés successivement avec celui du premier capteur par l'intermédiaire d'engrenages, ces capteurs étant agencés pour être alimentés par une tension sinusoïdale ou impulsionnelle, et pour fournir des signaux de sortie fonction de la position angulaire de leur organe rotatif.

Dans de tels dispositifs, les capteurs doivent être reliés, d'une part, à une source d'alimentation et, d'autre part, à un dispositif de traitement de leurs signaux de sortie. Dans le cas de l'utilisation de capteurs inductifs, par exemple du type résoudre, ces signaux de sortie apparaissent aux bornes de deux phases et nécessitent donc jusqu'à quatre conducteurs par capteur pour leur transmission au dispositif de traitement situé généralement à une certaine distance des capteurs. Dans l'application à la mesure de la position angulaire d'un arbre, le nombre de capteurs utilisés dépend du domaine de travail du dispositif, c'est-à-dire du nombre maximal de révolutions de l'arbre d'entrée que le dispositif permet d'indiquer, de sorte qu'un grand nombre de conducteurs de liaison est souvent nécessaire, ce qui constitue dans la pratique un inconvénient important.

Pour limiter dans ce dernier cas particulier le nombre de conducteurs de liaison nécessaires, on peut utiliser entre les différents capteurs des engrenages à rapport de réduction élevé, de manière à réduire le nombre de capteurs nécessaires pour un domaine de travail donné. Toutefois, cette solution nécessite des capteurs et des engrenages de grande précision, et conduit donc à des prix de revient relativement élevés de l'ensemble du dispositif.

L'invention vise à fournir un dispositif du type mentionné au début, dans lequel le nombre de conducteurs de liaison entre les capteurs et un dispositif de traitement des signaux et un dispositif d'alimentation peut être sensiblement réduit, tout en permettant de réduire également, dans certains cas de façon importante, le prix de revient de l'ensemble du dispositif.

A cet effet, le dispositif selon l'invention comporte un ensemble d'alimentation et de multiplexage connecté auxdits capteurs et relié, par ailleurs, d'une part au moyen d'un nombre de conducteurs au moins approximativement égal à celui desdits conducteurs de sortie d'un seul capteur, au dispositif de traitement des signaux et, d'autre part, à un dispositif d'alimentation et de commande de multiplexage.

Le nombre des conducteurs de liaison devient ainsi indépendant du nombre de capteurs. Dans le cas particulier susmentionné du dispositif de mesure de la position angulaire d'un arbre au moyen de capteurs inductifs, le nombre des capteurs peut, par exemple, être augmenté de manière à permettre l'utilisation de rapports de réduction moins élevés, ou plus généralement de nombres de dents moins élevés, et donc d'engrenages nettement moins coûteux. D'autre part, seul le premier capteur, couplé directement à l'arbre d'entrée dont on veut mesurer la position angulaire, nécessite généralement, dans ce cas, une grande précision, c'est-à-dire celle souhaitée pour l'indication de la position angulaire sur un tour de l'arbre, les autres capteurs, servant à indiquer le nombre de révolutions complètes de l'arbre entre une position de départ et une position finale, n'ayant besoin que d'une précision suffisante pour déterminer ce nombre de révolutions, exigence de précision qui diminue avec le rapport de réduction utilisé. Or, il s'avère que des capteurs de structure très économique peuvent être construits, par exemple selon le principe de la variation du couplage entre un enroulement primaire et des enroulements secondaires en quadrature de phase, en utilisant un organe mobile passif, capteurs qui sont capables de fournir des signaux de sortie de même format que celui des capteurs inductifs du type résoudre sensiblement plus coûteux.

Selon une forme d'exécution particulière du dispositif selon l'invention, l'adressage des différents capteurs pour le multiplexage est réalisé d'une façon extrêmement simple par l'intermédiaire d'un codage au niveau de la tension d'alimentation, ne nécessitant ainsi que les deux conducteurs d'alimentation pour la transmission de la commande d'adressage. Différentes formes de réalisation préférentielles du présent dispositif sont décrites dans les revendications 2 à 6.

Les buts, avantages et particularités du présent dispositif ressortiront, par ailleurs, plus clairement de la description suivante d'un exemple de réalisation, illustré dans le dessin annexé dans lequel

la Fig. 1 est un schéma d'ensemble d'un dispositif selon l'invention pour la mesure de la position angulaire d'un arbre,

la Fig. 2 est le schéma du dispositif d'alimentation et de commande de multiplexage faisant partie du

dispositif de la Fig. 1, et

la Fig. 3 est le schéma de l'ensemble d'alimentation et de multiplexage faisant partie du dispositif de la Fig. 1.

Selon la Fig. 1, un arbre d'entrée 1, dont on veut indiquer la position angulaire absolue, c'est-à-dire la position à partir d'une position de départ, y compris le nombre de révolutions complètes effectuées entre ces positions, est couplé mécaniquement avec un premier capteur de position C1 qui est constitué, en l'occurrence, par un résolveur. Ce capteur C1 est alimenté par deux conducteurs désignés dans leur ensemble par MC1 et fournit des signaux de sortie sur quatre conducteurs désignés dans leur ensemble par SC1.

La Fig. 1 montre, en outre, à titre d'exemple non-limitatif, trois autres capteurs C2, C3 et C4 qui pourraient également être des résolveurs mais qui sont, de préférence, constitués par des capteurs inductifs à organe mobile passif fournissant des signaux de sortie de même format qu'un résolveur et pouvant donc être traités par le même dispositif convertisseur. Les organes rotatifs de ces capteurs C1 à C4, montés sur des axes respectifs 2,3,4,5, sont couplés successivement, c'est-à-dire chacun avec celui du capteur précédent, au moyen d'engrenages, par exemple d'engrenages réducteurs tels que 6,7 entre C1 et C2, 8,9 entre C2 et C3, et 10,11 entre C3 et C4. Leur rapport de réduction peut être de 16 :1, par exemple, ce qui permet de réaliser ces engrenages d'une façon très économique par rapport à des engrenages ayant, par exemple, des rapports de 100 :1, tels qu'utilisés habituellement dans un tel dispositif. Dans le cas d'un couplage du type Master-Vernier entre capteurs, il est avantageux d'utiliser, de façon similaire, des nombres de dents inférieurs à ceux des dispositifs usuels de ce type, par exemple en réalisant des rapports Master-Vernier de 16 :17.

Les conducteurs d'alimentation des capteurs C2 à C4 et les conducteurs reliant leurs bornes de sortie à un ensemble d'alimentation et de multiplexage 12 sont désignés, respectivement, par MC2, MC3, MC4, et SC2, SC3, SC4, de façon similaire à ceux du capteur C1.

L'ensemble d'alimentation et de multiplexage 12 est installé à proximité des capteurs, par exemple sur une machine tel qu'un robot industriel, et il est relié à un dispositif de traitement des signaux représenté schématiquement par les blocs 13,14, ainsi qu'à un dispositif d'alimentation et de commande de multiplexage représenté par les blocs 15,16,17. Comme l'indique la Fig. 1, cette liaison est réalisée, d'une part, par quatre conducteurs S1, S2, S3, S4 et, d'autre part, par deux conducteurs M1, M2, donc par six conducteurs au total. Les signaux apparaissant sur les conducteurs S1 à S4 sont d'abord traités dans le bloc 13, essentiellement constitué, dans le cas illustré, par un convertisseur analogique-digital R/D, pour trans-

former les signaux analogiques de format résoudre en signaux numériques, qui seront ensuite traités dans un dispositif d'exploitation 14 en vue de déterminer la position angulaire de l'arbre d'entrée et/ou la vitesse de rotation de cet arbre.

Une source de courant d'alimentation pour les capteurs et l'ensemble 12 est indiquée par le bloc 15. Elle fournit, par l'intermédiaire de deux conducteurs R1, R2, une tension sinusoïdale ou impulsionnelle à un circuit de codage 16 relié par les conducteurs M1, M2 à l'ensemble 12.

La sélection des capteurs C1 à C4 pour la transmission des signaux de sortie correspondants, en multiplex, au dispositif 13, s'effectue sous la commande de signaux d'adressage fournis sur des conducteurs A1, A2, A3, A4, comme l'indique schématiquement la Fig. 1, par un dispositif de commande 17 relié par ailleurs au dispositif d'exploitation 14.

La Fig. 2 montre le schéma du circuit 16 selon un exemple de réalisation, permettant de superposer à la tension d'alimentation appliquée entre R1 et R2 différentes tensions de décalage définies respectivement par le niveau de tensions continues appliquées sélectivement aux conducteurs A1 à A4. Les tensions continues superposées déterminées, par exemple, par le choix des résistances r1 à r6 de la Fig. 2 ont, de préférence, une valeur sensiblement plus petite que la tension d'alimentation mais doivent, bien entendu, être suffisantes pour permettre une discrimination aisée. Il est à noter également que les potentiels de M1 et M2 sont flottants.

La Fig. 3 est un schéma simplifié d'un ensemble d'alimentation et de multiplexage 12 utilisé dans le dispositif de la Fig. 1. La tension appliquée par l'intermédiaire des conducteurs M1 et M2 est, d'une part, redressée et filtrée par des circuits 18 à 21, pour obtenir une tension d'alimentation continue Vcc, notamment pour alimenter des multiplexeurs analogiques représentés par un bloc 22.

La tension sur M1, M2 est, en outre, fournie aux différents capteurs par l'intermédiaire des conducteurs MC1 à MC4, un filtrage étant prévu pour éliminer la composante continue au moyen d'un filtre passe-haut 23 qui, dans le présent exemple, peut être monté en aval de l'alimentation du premier capteur C1.

Par ailleurs, la tension sur M1, M2 est filtrée par un filtre passe-bas 24 pour appliquer la tension de décalage continue à un discriminateur de niveaux 25 représenté schématiquement à la Fig. 3. Ce discriminateur fournit à des entrées d'adressage A 1', A 2', A 3', A 4' un signal d'adressage correspondant qui fait apparaître les signaux de sortie du capteur respectif sur les conducteurs de transmission S1 à S4.

Dans le cas d'une alimentation des capteurs par un courant impulsionnel, la détection de la tension continue de décalage s'effectue de préférence dans l'intervalle entre deux impulsions consécutives.

Il est à remarquer que, d'une façon générale, le

multiplexage selon l'invention ne complique pratiquement pas la structure d'ensemble du présent dispositif, puisqu'il permet l'utilisation d'un seul convertisseur analogique-digital ou autre dispositif de traitement des signaux. En revanche, l'utilisation d'un minimum de conducteurs de liaison, et, notamment dans le cas décrit à titre d'exemple, la possibilité d'utiliser des capteurs simples et plus économiques, et des engrenages à nombre de dents relativement faible, procure des avantages techniques et économiques décisifs.

Revendications

1. Dispositif de mesure comportant deux ou plusieurs capteurs (C1,C2,C3,C4) pour une ou plusieurs grandeurs à mesurer, ces capteurs étant agencés pour être connectés (par MC1,MC2,MC3,MC4) à une source d'alimentation électrique et pour fournir, sur des conducteurs de sortie (SC1,SC2,SC3,SC4), des signaux fonction de la grandeur à mesurer, le dispositif comportant, en outre, des moyens (12,13,14) pour la transmission et le traitement des signaux de sortie des capteurs, caractérisé en ce qu'il comporte un ensemble d'alimentation et de multiplexage (12) connecté auxdits capteurs et relié, par ailleurs, d'une part au moyen d'un nombre de conducteurs (51,52,53,54) au moins approximativement égal à celui desdits conducteurs de sortie (SC1) d'un seul capteur (C1), au dispositif de traitement des signaux (13,14) et, d'autre part, à un dispositif d'alimentation et de commande de multiplexage (15,16,17).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif d'alimentation et de commande de multiplexage (15,16,17) comporte des moyens (16) pour superposer à la tension d'alimentation à fournir aux capteurs un signal de commande de multiplexage ou pour moduler ladite tension d'alimentation par un tel signal, et en ce que l'ensemble d'alimentation et de multiplexage (12) comporte des moyens de discrimination (24,25) dudit signal de commande.
3. Dispositif selon la revendication 1 pour l'indication de la position angulaire absolue d'un arbre (1), comportant des capteurs de position à organe rotatif, l'organe rotatif d'un premier capteur étant couplé mécaniquement avec ledit arbre, et les organes rotatifs du ou des autres capteurs étant couplés successivement avec celui du premier capteur au moyen d'un couplage mécanique (6-11) ayant un rapport de transmission déterminé, ces capteurs étant agencés pour être alimentés par une tension périodique symétrique ou impulsionnelle, et pour fournir des signaux de sortie fonction de la position angulaire de leur organe rotatif, caractérisé en ce que ledit dispositif d'alimentation et de commande du multiplexage (15,16,17) comporte des moyens pour superposer à la tension d'alimentation à fournir aux capteurs, une tension de décalage continue, sélectionnée parmi au moins autant de tensions de décalage de valeurs et/ou de polarités différentes que le dispositif comporte de capteurs au-delà du premier, chacune de ces tensions de décalage correspondant à un certain capteur ou une partie d'un certain capteur, et en ce que l'ensemble d'alimentation et de multiplexage comporte des moyens de discrimination (24,25) pour déterminer la valeur et/ou la polarité de la tension de décalage appliquée, ainsi que des moyens (22) pour adresser le capteur ou la partie de capteur correspondants de façon que les signaux de sortie de ce capteur ou de cette partie de capteurs soient transmis au dispositif de traitement des signaux (13,14).
4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel les capteurs sont alimentés par un courant impulsionnel, caractérisé en ce que l'ensemble d'alimentation et de multiplexage comporte des moyens de discrimination agencés pour déterminer la valeur et/ou la polarité de la tension de décalage, à un instant du cycle d'alimentation se situant dans l'intervalle entre deux impulsions successives.
5. Dispositif selon la revendications 3, caractérisé en ce que le premier capteur (C1) est un capteur d'une précision sensiblement plus grande que celle des autres capteurs du dispositif.
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le premier capteur (C1) est constitué par un résolver, les autres capteurs étant du type inductif à organe rotatif passif, agencés pour fournir des signaux de sortie de même format que le résolver.
7. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que ledit couplage mécanique entre les différents capteurs est constitué par des engrenages (6-11).

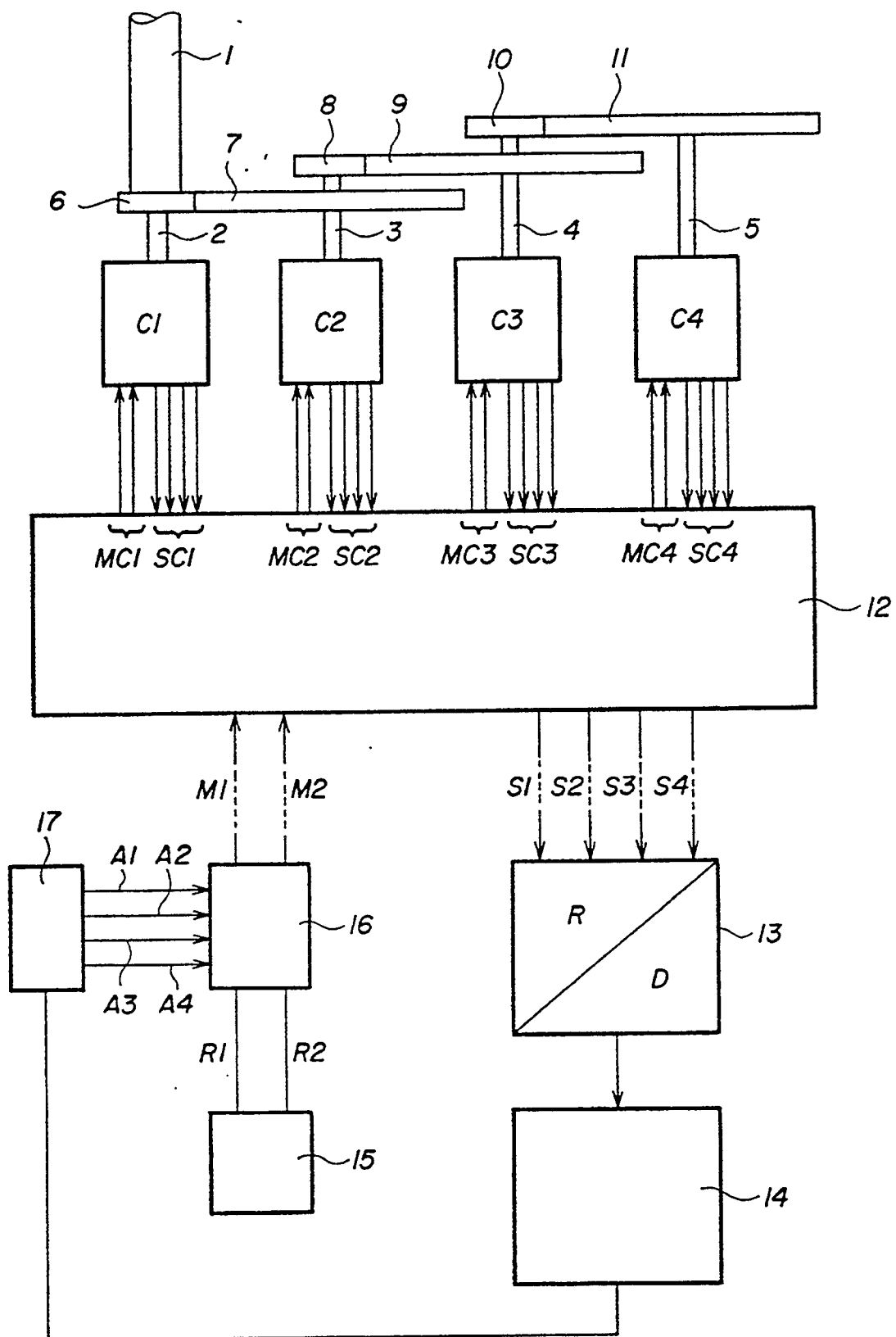
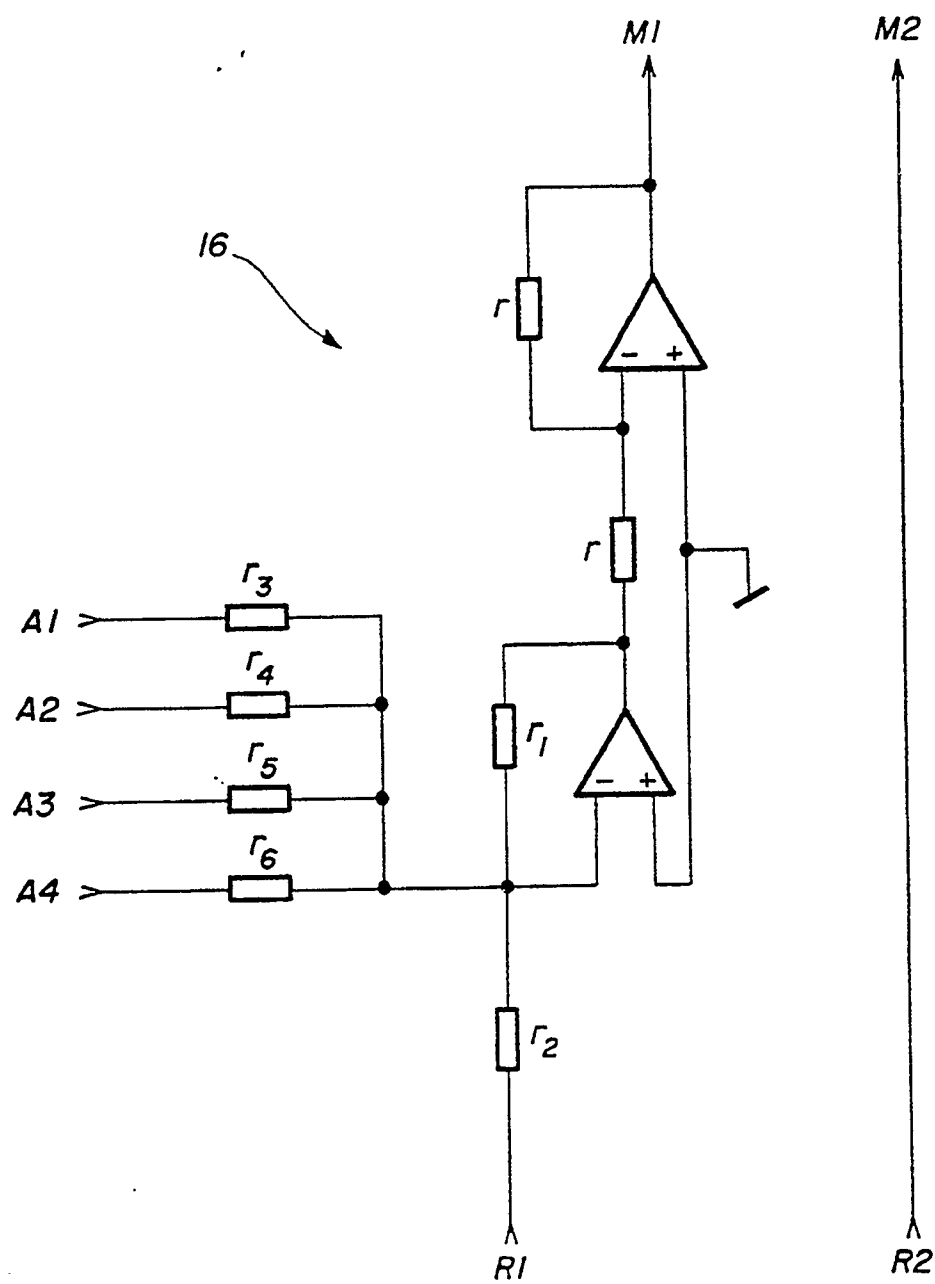


FIG. 1

**FIG. 2**

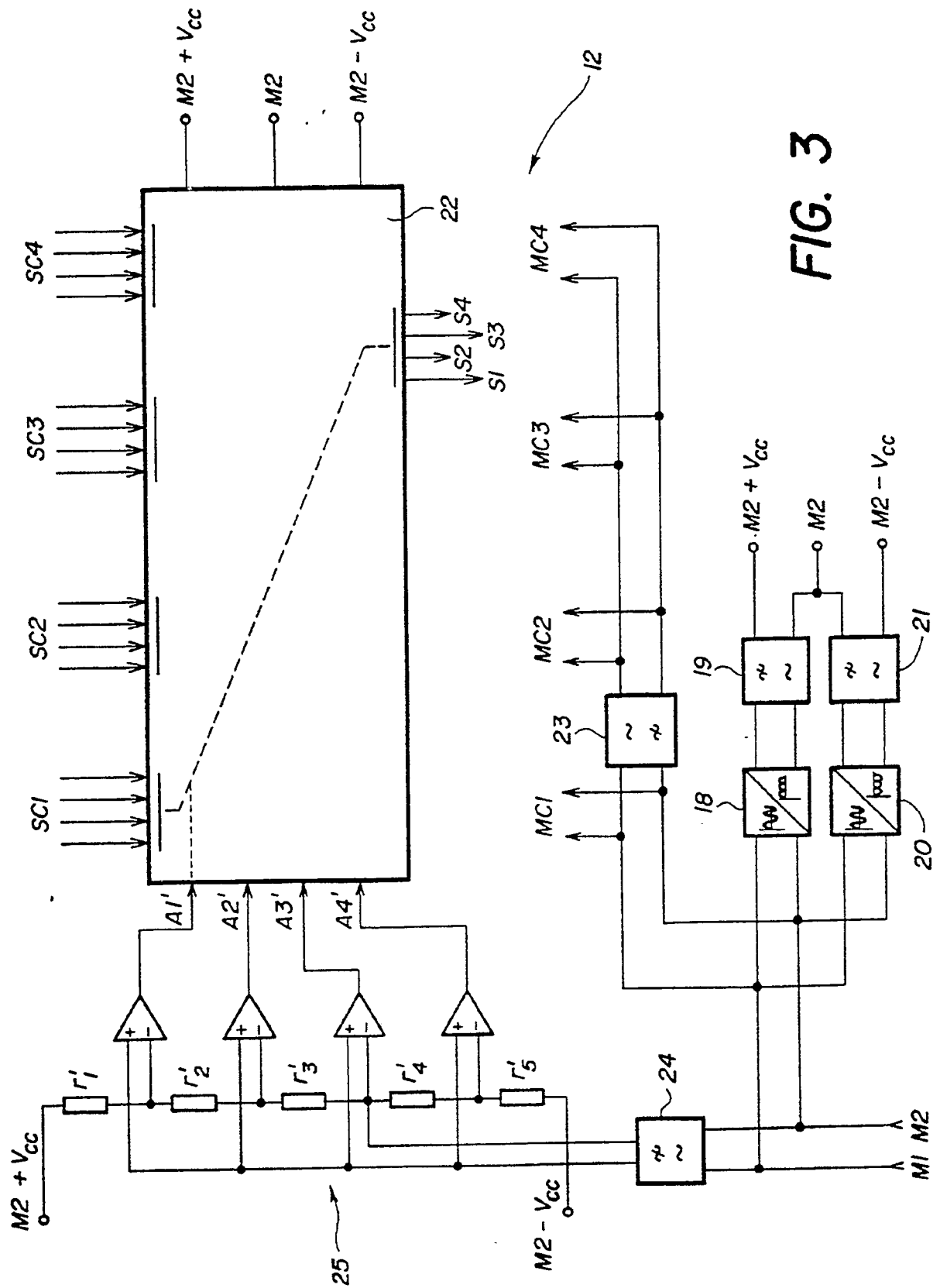


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 81 0943

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X	EP-A-0254142 (NICOTRA SISTEMI S.P.A.) * le document en entier *	1	G08C15/06 G08C19/38
X	US-A-4207505 (FALCK ET AL) * colonne 2, ligne 66 - colonne 6, ligne 5; figures 1-3 *	1	
Y		2, 3, 5, 7	
A		6	
Y	US-A-4430576 (FOWLER) * colonne 2, lignes 5 - 55; figure 1 *	2, 3	
Y	GB-A-1214168 (GIDDINGS & LEWIS INC.) * page 2, ligne 117 - page 5, ligne 105; figures 1, 2a, 2b, 3 *	2, 3, 5, 7	
A		6	
Y	AT-A-341036 (NEUMANN HEINZ) * page 3, ligne 33 - page 5, ligne 2; figures 1-3 *	3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			G08C H04Q
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 01 MARS 1991	Examinateur WANZEELE R.J.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 150 (03.82) (P0402)