

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 14.08.00.

30 Priorité : 17.08.99 DE 19938888.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 23.02.01 Bulletin 01/08.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
— DE.

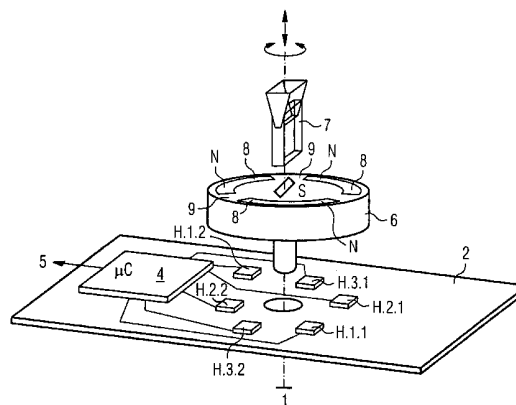
72 Inventeur(s) : SIEBERT MICHAEL et SIMMERL
THOMAS.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET DE BOISSE ET COLAS.

54 CONTACTEUR D'ALLUMAGE ET DE DEMARRAGE.

57 Ce contacteur comprend plusieurs capteurs Hall (H1. 1 à H3. 2), disposés suivant un cercle autour d'un axe (1) et délivrant chacun un signal de sortie lors de l'apparition d'un champ magnétique, un corps (6) monté rotatif autour de l'axe (1), qui est pourvu d'aimants permanents (8, 9) et qui produit sur les capteurs Hall (H1. 1 à H3. 2) un motif d'aimantation correspondant à sa position angulaire momentanée vis-à-vis des capteurs Hall, et un dispositif d'analyse (4) qui est connecté en aval des capteurs Hall (H1. 1 à H3. 2) et qui combine entre eux d'une manière logique les signaux de sortie de chaque paire de capteurs Hall (H1. 1 à H3. 2) en formant chaque fois un signal de sortie global et qui, à partir des signaux de sortie globaux, produit un signal de position correspondant à au moins n/ 2 positions angulaires différentes du corps (6).



L'invention concerne un contacteur d'allumage et de démarrage.

La mise en action d'un véhicule automobile et la commande de différents états d'action, tels que par exemple Direction-libre, Radio-disponible, Conduite-prête et Démarrage (start), s'effectuent habituellement au moyen d'une commande à bornes de type mécanique. A cet effet, on enfonce en général une clé à panneton dans une serrure d'allumage correspondante et, au moyen d'une rotation de cette clé à panneton, les contacts électriques appropriés sont fermés ou ouverts mécaniquement. Etant donné toutefois que des commandes à bornes de type mécanique exigent des moyens d'une grande complexité, il est souhaitable de réaliser des commandes à bornes au moyen d'un contacteur sans contact. Cependant, lors de la réalisation de contacteurs d'allumage et de démarrage au moyen de contacteurs sans contact, il doit être tenu compte des exigences élevées de sécurité pour ces composants. En particulier, dans le cas d'une défaillance d'un contacteur sans contact, il ne doit se présenter aucune limitation de fonction qui soit détectable. Par ailleurs, pour toutes les combinaisons possibles de défaillances de deux contacteurs sans contact, c'est notamment l'état d'action "Conduite prête" qui doit être maintenu et cet état d'action doit pouvoir être mis volontairement hors circuit à tout instant.

L'invention a pour but de fournir un contacteur d'allumage et de démarrage qui respecte, au moins partiellement, les exigences indiquées ci-dessus.

A cet effet, un contacteur d'allumage et de démarrage conforme à l'invention comprend, notamment au nombre de n , des capteurs Hall et délivrant chacun un signal de sortie lors de l'apparition d'un champ magnétique. La répartition des capteurs Hall peut être faite sur un cercle, uniformément suivant des positions équidistantes, ou au contraire d'une manière irrégulière comportant par exemple des lacunes qui ne sont pas

occupées par des capteurs Hall. Il est par ailleurs prévu un corps monté rotatif autour d'un axe, qui est pourvu d'aimants permanents et qui produit sur les capteurs Hall un motif d'aimantation correspondant à sa position angulaire momentanée vis-à-vis des capteurs Hall. Il est enfin prévu un dispositif d'analyse qui est connecté en aval des capteurs Hall et qui combine entre eux d'une manière logique les signaux de sortie de chaque paire de capteurs Hall en formant chaque fois un signal de sortie global et qui, à partir des signaux de sortie globaux, produit un signal de position correspondant à au moins $n/2$ positions angulaires différentes du corps. Le corps rotatif est en général une structure en forme de disque, mais, d'une manière analogue, peut prendre également d'autres formes quelconques. Chaque paire de capteurs fournit, au moyen d'une combinaison logique spéciale, un signal respectif et ils se comportent donc chaque fois comme un capteur unique. La redondance donne l'assurance que la défaillance d'un contacteur sans contact n'entraîne aucune limitation de fonction qui puisse être détectée.

De préférence, pour chaque paire, les signaux de sortie de deux capteurs Hall sont combinés d'une manière logique d'une façon telle que, lorsqu'un signal de sortie apparaît sur les deux capteurs Hall, il n'est délivré aucun signal de sortie global, lorsqu'un signal de sortie apparaît sur l'un des deux capteurs Hall, il est délivré un signal de sortie global et, en l'absence de signaux de sortie sur les deux capteurs Hall, il est délivré un signal de sortie global. Ce type de combinaison logique correspond essentiellement à une combinaison logique NON-ET au moyen de laquelle on obtient une sécurité élevée de fonctionnement. Il est toutefois également possible de choisir un autre type de combinaison logique, notamment s'il est pris des mesures de sécurité supplémentaires appropriées.

De préférence, les signaux de sortie globaux sont réunis en donnant un mot binaire, d'une manière telle que les signaux de sortie globaux constituent chaque fois un bit du mot binaire et que le mot binaire est utilisé pour
5 produire le signal de position. Cela permet un traitement ultérieur simple, des pondérations différentes pouvant être affectées aux différents bits du mot binaire. Le mot binaire zéro peut être associé à la position la plus importante (par exemple Conduite-prête), de sorte qu'en
10 cas de défaillance de plusieurs capteurs Hall, cette position est maintenue.

D'une manière avantageuse, les capteurs Hall sont disposés d'une manière symétrique par rapport à l'axe de rotation, ces capteurs Hall pouvant être disposés d'une
15 manière équidistante entre eux ou à des espacements différents.

De préférence, les aimants permanents sont disposés sur le corps de manière à former au moins deux segments circulaires de polarités différentes. Les segments
20 circulaires sont disposés d'une manière essentiellement parallèle au cercle décrit par les capteurs Hall. Par ailleurs, les segments circulaires sont réalisés d'une manière identique ou au contraire avec des dimensions et/ou une forme différentes.

25 Suivant un développement de l'invention, le corps peut être déplacé également suivant la direction de l'axe de rotation. Si le corps est éloigné des capteurs Hall d'une distance déterminée, ceux-ci ne sont pas aimantés d'une manière suffisante. Cet état peut faire l'objet
30 d'une interrogation et être analysé en tant qu'autre position. Plus précisément, lorsqu'un élément extérieur (par exemple une clé) est enfoncé, il est par exemple possible d'amener le corps d'une position éloignée jusque dans une position plus proche des capteurs Hall.
35 Toutefois, en variante, il peut également être prévu que, lorsque l'élément extérieur est enfoncé, le corps est déplacé en rotation, par exemple au moyen d'un mécanisme

analogue à une vis, et, comme décrit ci-dessus, la rotation est analysée. C'est ainsi par exemple qu'il est possible d'établir si une clé est ou non enfoncée dans la serrure d'allumage.

5 De préférence, il est possible de ne déplacer la clé suivant la direction de l'axe de rotation que dans une position angulaire donnée, ce qui donne l'assurance que, par exemple lorsque le véhicule est en service, la clé ne peut pas être retirée.

10 Par ailleurs, les aimants permanents et les capteurs Hall sont de préférence disposés d'une manière telle qu'entre deux positions du corps, un seul signal de sortie global varie. On a ainsi l'assurance que, lors de passages (ou transitions, ci-après appelés uniquement
15 «passages») entre deux positions, seules ces deux positions peuvent être atteintes, indépendamment de la question de savoir lequel des contacteurs sans contact commute en premier.

Il peut enfin être prévu un dispositif de
20 reconnaissance de défaut (ou défectuosité, ci-après uniquement appelé «défaut»), les états possibles au moyen d'une combinaison des signaux de sortie des capteurs Hall n'étant pas tous associés à une position et les états restants, non associés à une position, étant analysés, au
25 moyen du dispositif de reconnaissance de défaut, en vue de la reconnaissance de défaut. La mesure ainsi prise permet d'accroître encore davantage la sécurité de fonctionnement d'un contacteur d'allumage et de démarrage conforme à l'invention, des états non autorisés pouvant
30 être constatés en temps utile et des mesures appropriées pouvant être prises.

L'invention est exposée ci-après en détail à l'aide des exemples de réalisation représentés aux figures des dessins. On voit :

35 à la figure 1, la structure mécanique d'un contacteur d'allumage et de démarrage conforme à l'invention et,

aux figures 2A et 2B, les états logiques possibles dans le contacteur d'allumage et de démarrage de la figure 1.

Dans l'exemple de réalisation d'un contacteur d'allumage et de démarrage conforme à l'invention qui est représenté à la figure 1, il est prévu 6 capteurs Hall H1.1, H1.2, H2.1, H2.2, H3.1 et H3.2 qui sont disposés sur un cercle autour d'un axe 1. Les capteurs Hall H1.1 à H3.2 sont montés sur un support 2 en forme de platine (par exemple une plaquette de circuit imprimé) et sont reliés chacun par des pistes conductrices 3 respectives à un microcontrôleur 4 qui, en étant commandé par un microprogramme approprié, produit, au moyen d'une analyse des signaux des capteurs Hall H1.1 à H3.2, des signaux de commande 5 destinés à des unités disposées à la suite (par exemple des dispositifs de commutation), non représentées au dessin.

Il est par ailleurs prévu un disque 6 qui peut être déplacé en rotation autour de l'axe 1 et est occupé par des aimants permanents, dans lequel une clé 7 peut être enfoncée et qui est l'objet d'une rotation lorsqu'on enfonce la clé 7 ou lorsqu'on retire cette clé 7. Les aimants permanents sont disposés sur le disque 6 de manière à former trois segments circulaires à polarité déterminée (S ou N), les segments circulaires 8 présentant des longueurs circonférentielles différentes dans l'exemple de réalisation. Les segments circulaires 8 peuvent également, dans une ou plusieurs positions, recouvrir plusieurs capteurs Hall. Il est toutefois également possible d'utiliser des longueurs circonférentielles identiques. Entre ces segments 8 à polarité déterminée (S ou N), des zones 9 à polarité opposée (N ou S) sont disposées, afin d'obtenir des transitions de commutation plus nettes. Le cercle formé par les segments circulaires 8 correspond au cercle décrit par les capteurs Hall H1.1 à H3.2.

Pour l'analyse, on fait appel à un procédé qui dispose d'une redondance élevée. Chaque paire de capteurs Hall constituée par les capteurs Hall H1.1 et H1.2 ou H2.1 et H2.2 ou H3.1 et H3.2 fournit une valeur de sortie
5 au moyen d'une combinaison logique NON-ET. Ils se comportent alors comme un capteur Hall (H1, H2, H3) unique. Les signaux de sortie des capteurs Hall H1.1 à H3.2, obtenus par combinaison logique NON-ET, que l'on doit considérer comme des signaux de sortie de capteurs
10 individuels H1, H2 et H3, constituent les bits d'un mot binaire. Des valeurs déterminées de ce mot binaire sont associées à des positions déterminées Xp du contacteur d'allumage et de démarrage. La position Xp du contacteur résulte des signaux de sortie des capteurs H1, H2 et H3
15 de la manière qui suit :

$$Xp = 1.H1 + 2.H2 + 4.H3, \text{ avec}$$

$$H1 = \text{non}(H1.1 \text{ ET } H1.2)$$

$$H2 = \text{non}(H2.1 \text{ ET } H2.2)$$

$$H3 = \text{non}(H3.1 \text{ ET } H3.2)$$

20 Il se présente ainsi $2^3 = 8$ valeurs de résultat différentes au moyen desquelles peuvent être identifiées huit positions Xp différentes. En tout état de cause, dans l'exemple de réalisation, il n'est besoin que de 6 valeurs, c'est-à-dire de 6 positions de la serrure
25 d'allumage et de démarrage. Il s'agit plus précisément des positions Clé-sortie/Key-out (6), Clé-introduite/Key-in (7), Déclenchement (3), Radio-disponible/KL_R (1), Conduite-prête/KL_15 (0) et Démarrage/KL_50 (4). Les nombres indiqués entre parenthèses correspondent à la
30 valeur respective du mot binaire. Ainsi qu'on peut le voir, les valeurs 2 et 5 ne sont associées à aucune position. On les utilise en tant que valeurs redondantes pour l'analyse de défaut. Les relations correspondant à toutes les positions et combinaisons possibles, ainsi que
35 les valeurs de passage entre deux positions sont présentées dans le tableau des figures 2A et 2B.

Il est par ailleurs indiqué, dans la partie inférieure du tableau, toutes les possibilités correspondant aux cas dans lesquels un capteur Hall correspondant à une position déterminée ou les deux font l'objet d'une défaillance. Plus précisément, la position "Key-out" décrit le cas où aucune clé n'est enfoncée dans la serrure d'allumage et de démarrage, tandis que "Key-in" décrit le cas dans lequel une clé a été placée dans la serrure d'allumage et de démarrage. Lors du passage par la position "Déclenchement", il est produit un signal de déclenchement qui active par exemple une unité connectée en aval de la serrure d'allumage. "KL_R" se rapporte au fait que la radio est disponible, "KL_15" au fait que la conduite est prête et enfin "KL_50" au démarrage. La redondance élevée résultant de l'utilisation d'au moins deux capteurs Hall par position, ainsi que de deux codages sans position associée (Test de défaut de niveau bas) permet, conformément au tableau des figures 2A et 2B, de respecter déjà totalement l'exigence consistant en ce qu'aucune limitation de fonction détectable n'apparaît en cas de défaut de l'un des capteurs Hall H1.1 à H3.2. En outre, l'agencement concret des différents états conformément au tableau des figures 2A et 2B en ce qui concerne la position "KL_15" donne l'assurance que, pour toutes les combinaisons de défaut possibles des capteurs Hall H1.1 à H3.2, l'état de "KL_15" reste maintenu et que "KL_15" peut volontairement être mis hors circuit à tout instant. Pour tous les défauts individuels et pour quatre-vingt pour cent des doubles défauts (ou défectuosités), le contacteur d'allumage et de démarrage conforme à l'invention ne réagit qu'avec un léger décalage dans les zones de passage.

En ce qui concerne les doubles défauts, trois cas sont plus particulièrement à considérer : les capteurs Hall H1.1 et H1.2, H2.1 et H2.2 ou H3.1 et H3.2 sont défectueux. Dans ces cas, deux valeurs de sortie sont

encore disponibles. La gamme de valeurs de résultat se réduit à $2^2 = 4$. Le fait d'associer la valeur zéro à la position "KL_15" permet notamment d'obtenir que cette position "KL_15" soit maintenue et puisse volontairement
5 être mise hors circuit à tout instant. Bien qu'il se présente d'assez grands décalages et extensions des gammes d'association, le caractère univoque et la persistance de la position "KL_15" sont toutefois constamment maintenus.

10 Par ailleurs, l'association des aimants permanents et des capteurs Hall H1.1 à H3.2 est choisie d'une manière telle qu'entre deux états logiques, seule une valeur de paires de capteurs Hall (H1 à H3) est modifiée. Cela donne l'assurance que, lors de passages entre les
15 états logiques, seuls ces deux états peuvent être obtenus, indépendamment de la question de savoir quelle commutateur sans contact commute en premier. Du tableau représenté aux figures 2A et 2B, il ressort notamment que l'état logique 0 prévu pour la position "KL_15" reste
20 maintenu malgré des défauts de deux capteurs Hall.

Il est en outre possible de prévoir d'autres procédés de surveillance des défauts. C'est ainsi par exemple qu'une interruption peut être déclenchée lorsque le disque 6 se déplace et/ou que le signal de sortie de
25 l'un des capteurs Hall H1.1 à H3.2 est modifié. Par ailleurs, tous les capteurs Hall H1.1 à H3.2 peuvent être analysés pour vérifier si leurs signaux sont tous égaux à 0. Si tel est le cas, il faut en déduire que tous les capteurs Hall H1.1 à H3.2 sont défectueux (Test de défaut
30 de niveau bas).

Il se produit ainsi, par exemple au moyen d'une rotation du disque à aimants 6, une modification de la signature Hall dont résulte le déclenchement d'une interruption. Dans le sous-programme d'interruption, la
35 signature Hall du moment est lue, un signal d'horloge est délivré à un circuit d'analyse, puis la signature Hall est de nouveau lue. Ce n'est que si les deux signatures

sont identiques qu'un traitement de la nouvelle valeur a lieu. Cette première impulsion d'horloge impose au circuit d'analyse d'accepter de recevoir la signature momentanée dans un tampon d'entrée. Une autre impulsion d'horloge est délivrée lorsque le micro-contrôleur 4 a analysé la signature et a reconnu comme valables toutes les autres conditions. Il en résulte qu'il est imposé au circuit d'analyse de délivrer en sortie le résultat provenant des grandeurs d'entrée. Cela donne l'assurance que le circuit d'analyse et le micro-contrôleur 5 travaillent d'une manière simultanée. Le test de défaut de niveau bas permet de déterminer quels sont les capteurs Hall qui entrent dans le calcul. Pour le test, une fois les capteurs Hall mis hors circuit, une autre impulsion d'horloge est délivrée au circuit d'analyse. Le circuit d'analyse déclenche alors une reconnaissance de défaut Hall qui lui est propre.

Les capteurs Hall sont actifs pour un niveau bas. Une attention particulière est ainsi portée à une reconnaissance de défauts bas possibles. Un test de défaut de niveau bas a par conséquent lieu après chaque lecture d'une nouvelle signature. Le calcul de la nouvelle position tient compte des résultats provenant du test de défaut de niveau bas. A cet effet, la valeur initiale du capteur Hall défectueux est placée à un niveau haut.

Les capteurs Hall disposent par exemple en sortie d'une résistance de montée vers le niveau haut. Si les capteurs Hall sont mis hors circuit au moyen d'un transistor du micro-contrôleur 4, les sorties suivent le niveau haut. Si, par contre, un capteur Hall reste à un niveau bas, on doit en déduire l'existence d'un défaut. La mise hors circuit du capteur Hall s'effectue dans un sous-programme d'interruption après la seconde lecture de la signature. Un délai d'interruption est ensuite appelé et le sous-programme d'interruption est quitté. Une fois terminé le délai expiré, la signature Hall correspondant

à l'analyse de défaut est lue et les capteurs Hall sont de nouveau activés. Une fois les capteurs Hall mis en circuit, il convient d'attendre l'écoulement d'un intervalle dû aux transitoires. A cet effet, il est
5 procédé à un second appel du délai (par exemple délai fixé par le logiciel).

Des défauts de niveau haut individuels n'ont pas d'effet sur le résultat. Ils doivent toutefois être enregistrés, étant donné que, pour des considérations
10 relevant de la technique de sécurité, le système ne doit plus faire l'objet d'un démarrage dans le cas de deux défauts. L'association de capteurs Hall et d'une position de contrôle est choisie d'une manière telle qu'il doit se présenter une valeur unique à laquelle on doit
15 s'attendre. Si celle-ci n'est pas reconnue, le capteur Hall correspondant est considéré comme défectueux.

REVENDICATIONS

1. Contacteur d'allumage et de démarrage, caractérisé en ce qu'il comprend

plusieurs capteurs Hall (H1.1 à H3.2) délivrant
5 chacun un signal de sortie lors de l'apparition d'un champ magnétique,

un corps (6) monté rotatif autour d'un axe (1), qui est pourvu d'aimants permanents (8, 9) et qui produit sur les capteurs Hall (H1.1 à H3.2) un motif d'aimantation
10 correspondant à sa position angulaire momentanée vis-à-vis des capteurs Hall, et

un dispositif d'analyse (4) qui est connecté en aval des capteurs Hall (H1.1 à H3.2) et qui combine entre eux d'une manière logique les signaux de sortie de chaque
15 paire de capteurs Hall (H1.1 à H3.2) en formant chaque fois un signal de sortie global et qui, à partir des signaux de sortie globaux, produit un signal de position correspondant à au moins $n/2$ positions angulaires différentes du corps (6).

20 2. Contacteur d'allumage et de démarrage suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, pour chaque paire, les signaux de sortie de deux capteurs Hall (H1.1 à H3.2) sont combinés d'une manière logique d'une façon telle que, lorsqu'un signal de sortie apparaît sur les
25 deux capteurs Hall (H1.1 à H3.2), il n'est délivré aucun signal de sortie global, lorsqu'un signal de sortie apparaît sur l'un des deux capteurs Hall (H1.1 à H3.2), il est délivré un signal de sortie global et, en l'absence de signaux de sortie sur les deux capteurs Hall
30 (H1.1 à H3.2), il est délivré un signal de sortie global.

3. Contacteur d'allumage et de démarrage suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les signaux de sortie globaux constituent chaque fois un bit d'un mot binaire qui est utilisé pour produire le signal de
35 position.

4. Contacteur d'allumage et de démarrage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en

ce que les capteurs Hall (H1.1 à H3.2) sont disposés suivant un cercle autour de l'axe de rotation (1).

5 5. Contacteur d'allumage et de démarrage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les aimants permanents (8, 9) sont disposés sur le corps (6) de manière à former des segments circulaires de polarités différentes.

10 6. Contacteur d'allumage et de démarrage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le corps (6) peut être déplacé suivant la direction de l'axe de rotation (1) et en ce que, outre la position angulaire, la position de déplacement suivant la direction de l'axe de rotation (1) est détectée et analysée.

15 7. Contacteur d'allumage et de démarrage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'un élément extérieur (7) peut être enfoncé dans le corps et en ce qu'il est prévu un mécanisme qui fait tourner le corps (6) lorsque l'élément extérieur est enfoncé.

20 8. Contacteur d'allumage et de démarrage suivant l'une quelconque des revendications 6 et 7, caractérisé en ce que le corps (6) et/ou l'élément extérieur (7) peut n'être déplacé suivant la direction de l'axe de rotation que dans une position angulaire donnée.

25 9. Contacteur d'allumage et de démarrage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la valeur zéro est associée à la position présentant la sécurité nécessaire maximale vis-à-vis d'une défaillance.

30 10. Contacteur d'allumage et de démarrage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les aimants permanents (8, 9) et les capteurs Hall (H1.1 à H3.2) sont disposés d'une manière telle qu'entre
35 deux positions du corps (6), seul un signal de sortie global varie.

11. Contacteur d'allumage et de démarrage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il est prévu un dispositif de reconnaissance de défaut, les états possibles au moyen d'une combinaison
5 des signaux de sortie des capteurs Hall (H1.1 à H3.2) n'étant pas tous associés à une position et les états restants, non associés à une position, étant analysés au moyen du dispositif de reconnaissance de défaut en vue de la reconnaissance de défaut.

10 12. Contacteur d'allumage et de démarrage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les capteurs Hall sont surveillés au moyen d'un test de défaut de niveau bas et/ou d'un test de défaut de niveau haut.

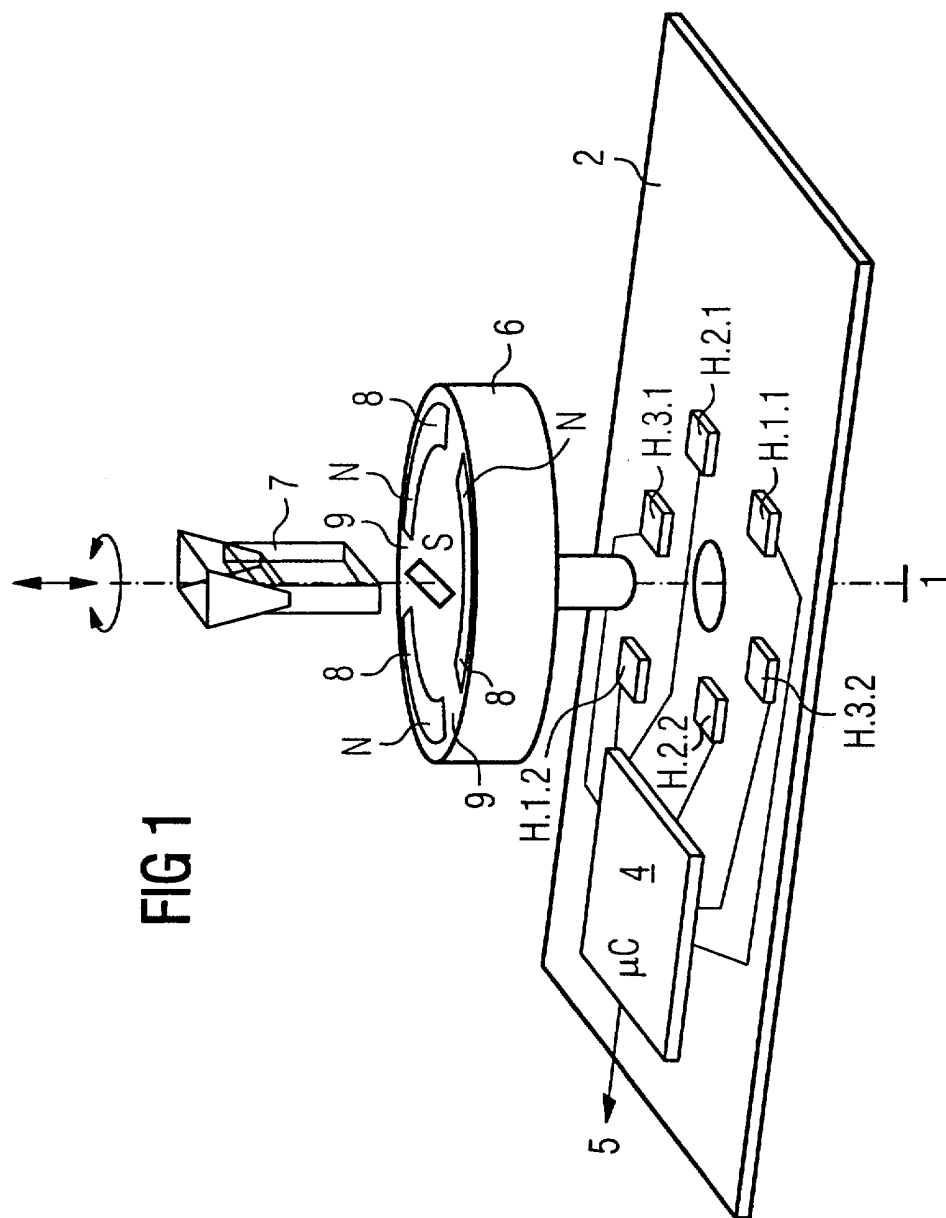


FIG 2A

	KEY_OUT	KEY_IN	Déclen- chement	KLR	KL15	KL50
H1.1	1	0	0	0	1	1
H1.2	1	0	0	0	1	1
H2.1	0	0	0	1	1	1
H2.2	0	0	0	1	1	1
H3.1	0	0	1	1	1	0
H3.2	0	0	1	1	1	0
NON-ET(H.1.1,H.1.2)	0	1	1	1	0	0
NON-ET(H.2.1,H.2.2)	1	1	1	0	0	0
NON-ET(H.3.1,H.3.2)	1	1	0	0	0	1
OK	6	7	7	3	1	4
H1.1 Déf.	6	7	7	3	1	4
H1.2 Déf.	6	6	7	3	0	4
H2.1 Déf.	6	7	7	3	1	4
H2.2 Déf.	6	7	7	3	1	4
H3.1 Déf.	6	7	7	3	1	4
H3.2 Déf.	6	7	7	3	1	4

FIG 2B

	KEY_OUT	KEY_IN	Déclen- chement	KLR	KL15	KL50
H 1.1 & H.2.1 Déf.	6	7	7	3	1	4
H 1.1 & H.2.2 Déf.	6	7	7	3	1	4
H 1.1 & H.3.1 Déf.	6	7	7	3	1	4
H 1.1 & H.3.2 Déf.	6	7	7	3	1	4
H 1.2 & H.2.1 Déf.	6	6	7	3	0	4
H 1.2 & H.2.2 Déf.	6	6	7	3	0	4
H 1.2 & H.3.1 Déf.	6	6	7	3	0	4
H 1.2 & H.3.2 Déf.	6	6	7	3	0	4
H 2.1 & H.3.1 Déf.	6	7	7	3	1	4
H 2.1 & H.3.2 Déf.	6	7	7	3	1	4
H 2.2 & H.3.1 Déf.	6	6	7	3	1	4
H 2.2 & H.3.2 Déf.	6	7	7	3	1	4
H 1.1 & H.1.2 Déf.	6	6	6	2	0	4
H 2.1 & H.2.2 Déf.	4	5	5	1	1	4
H 3.1 & H.3.2 Déf.	2	3	3	3	1	0