



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤① Int. Cl.³: H 01 R 9/09
G 07 F 7/08
H 01 H 15/00

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



⑫ FASCICULE DU BREVET A5

635 706

⑫① Numéro de la demande: 11168/79

⑫② Date de dépôt: 17.12.1979

⑫③ Priorité(s): 27.12.1978 FR 78 36544
06.03.1979 FR 79 05761
14.08.1979 FR 79 20644

⑫④ Brevet délivré le: 15.04.1983

⑫⑤ Fascicule du brevet
publié le: 15.04.1983

⑦③ Titulaire(s):
Compagnie Internationale pour l'Informatique
CII-Honeywell Bull, Paris (FR)

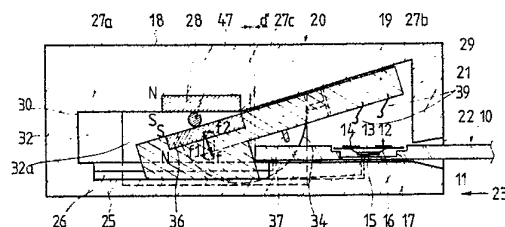
⑦② Inventeur(s):
Bertrand Jean-Marie C. H. De Pommery,
St-Nom-la-Breteche (FR)
Jean-Paul Camille Goupil, Sevres (FR)
Jean-Claude Edouard Vergne, Angers (FR)
Gérard Louis Raoul Petiot, Angers (FR)

⑦④ Mandataire:
Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑤④ Connecteur électrique pour un objet portatif.

⑤⑦ Le connecteur électrique (20) comprend un corps (18) qui inclut une chambre (21). Elle présente une ouverture permettant d'introduire une carte portative (10) suivant une direction prédéterminée (23). Dans la chambre se trouve un basculeur (19) constitué d'une plaque mince pourvue d'un aimant (36) dont ses pôles sont disposés de même façon que ceux d'un aimant (28) logé dans la paroi supérieure de la chambre (21). Le basculeur (19) repose sur deux demi-disques et est équipé d'un talon ainsi que des lames de contact (39). En cours de l'introduction de la carte portative (10) dans la chambre (21), la carte vient en butée contre le talon, puis pousse le basculeur (19) vers l'arrière de la chambre (21). Lors de ce mouvement, le basculeur tourne autour d'une arête (27c), de sorte que les lames (39) viennent en contact avec des plots conducteurs (14) sur la carte portative. En retirant la carte, le basculeur (19) est ramené à sa position de repos à l'aide d'un organe de couplage (37) qui est venu en prise avec la carte lors du basculement initial du basculeur.

Grâce à ce basculement, les lames de contact (39) font un mouvement d'auto-nettoyage sur les plots (14), assurant un bon contact.



REVENDEICATIONS

1. Connecteur électrique (20) pour un objet portatif (10), du type comprenant: un corps (18) incluant une chambre (21) présentant une ouverture (22) adaptée pour recevoir ledit objet portatif suivant une direction prédéterminée (23); un moyen pour saisir l'objet portatif, ce moyen étant contenu dans la chambre, coopérant avec un moyen de guidage pour se déplacer dans la chambre suivant ladite direction entre une position stable de repos proche de ladite ouverture et une position de travail et pour basculer relativement à l'objet portatif entre lesdites positions de repos et de travail, et comportant un moyen d'entraînement prévu pour recevoir une partie d'extrémité de l'objet portatif et entraîner le moyen pour saisir l'objet portatif entre lesdites positions de repos et de travail par le seul mouvement de l'objet portatif suivant ladite direction; et des éléments de contact (39) pour établir une connexion entre le connecteur et l'objet portatif quand le moyen pour saisir l'objet portatif est au moins dans sa position de travail; ledit connecteur étant caractérisé en ce que ledit moyen pour saisir l'objet portatif comprend une première mâchoire (24) s'articulant avec une seconde mâchoire formée par une pièce (19) coopérant avec ledit moyen de guidage (27a, 27b, 27c) et comportant fixement ledit moyen d'entraînement (35) et lesdits éléments de contact (39).

2. Connecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première mâchoire précitée comprend une partie fixe de surface (24) de la chambre.

3. Connecteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la première mâchoire comporte une mâchoire auxiliaire (26) formée par un moyen à ressort exerçant une force de poussée de l'objet portatif vers la seconde mâchoire.

4. Connecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite première mâchoire est aussi formée d'une pièce (19'') similaire à celle de la seconde mâchoire (19').

5. Connecteur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le moyen de guidage précité d'une pièce comprend une surface (27a, 27b) de la chambre (21), opposée à la première mâchoire, de forme convexe dans ladite direction et coopérant avec une surface de ladite pièce non incurvée dans ladite direction.

6. Connecteur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit moyen de guidage d'une pièce dans la chambre comprend au moins un rail convexe dans ladite direction et coopérant avec la pièce pour la faire basculer.

7. Connecteur selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que le moyen de guidage d'au moins l'une des deux pièces comporte un moyen de support de cette pièce dans la chambre du connecteur entre lesdites positions de repos et de travail de la pièce.

8. Connecteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que le moyen de support comprend des rails de support (31a, 32a).

9. Connecteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit moyen de support d'une mâchoire (19'; 19'') est constitué par une partie courbe (33', 34'; 33'', 34'') de l'autre mâchoire.

10. Connecteur selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de maintien (28, 36) d'une pièce à sa position de repos.

11. Connecteur selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit moyen de maintien d'une pièce à sa position de repos comporte un moyen de butée (25, 35; 33, 31a; 34, 32a; 27b) de la pièce dans son mouvement dans ladite direction vers ladite ouverture.

12. Connecteur selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que ledit moyen de maintien d'une pièce à sa position de repos comprend des premiers (36) et seconds moyens (28) d'aimantation portés respectivement par la pièce et la surface (27a) de la chambre adjacente à cette pièce et exerçant entre eux, au moins à ladite position de repos de la pièce, des forces magnétiques antagonistes.

13. Connecteur selon la revendication 12, caractérisé en ce que lesdits premiers moyens d'aimantation (36', 36'') portés respectivement par chaque pièce (19', 19'') exercent entre eux, au moins à ladite position de repos de chaque pièce, des forces magnétiques d'attraction.

14. Connecteur selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de maintien de chaque mâchoire mobile (19; 19', 19'') à sa position de travail.

15. Connecteur selon la revendication 14, caractérisé en ce que le moyen de maintien d'une pièce à sa position de travail comprend les premiers (36) et seconds moyens (28) d'aimantation précités, ceux-ci étant agencés de façon qu'au moins à ladite position de travail la pièce soit sollicitée à venir en butée à l'arrière de la chambre.

16. Connecteur selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que le moyen d'entraînement précité d'une pièce comprend une butée (35) solidaire de la pièce pour recevoir ladite partie d'extrémité de l'objet portatif.

17. Connecteur selon la revendication 16, caractérisé en ce que ladite butée (35) est conformée relativement à ladite partie d'extrémité de l'objet portatif (10) pour produire une légère variation (d'' – figures 7A, 7B) de la position relative entre la pièce et l'objet portatif entre lesdites positions de repos et de travail de la pièce.

18. Connecteur selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que le moyen d'entraînement précité, comprend un organe de couplage (37) porté par au moins l'une des deux mâchoires et destiné à coopérer avec l'objet portatif entre la position de travail et au plus la position de repos.

19. Connecteur selon l'une des revendications 1 à 18, caractérisé en ce que les éléments de contact électrique précités (39) sont des éléments souples ou rétractables ayant respectivement une extrémité fixe (50a) solidaire d'une pièce et une extrémité libre de contact (50c).

20. Connecteur selon la revendication 19, caractérisé en ce que l'extrémité libre de contact (50c) de chacun desdits éléments est dirigée vers ladite ouverture (22).

21. Connecteur selon la revendication 20, caractérisé en ce que chacun desdits éléments présente une boucle (50d) dont la face concave fait face à ladite ouverture.

22. Connecteur selon la revendication 21, caractérisé en ce qu'entre la boucle et l'extrémité libre est incluse une première partie sensiblement rectiligne (50e).

23. Connecteur selon la revendication 21 ou 22, caractérisé en ce qu'entre la boucle et l'extrémité fixe (50a) solidaire de ladite pièce est incluse une seconde partie (50f) au moins partiellement rectiligne.

24. Connecteur selon l'une des revendications 20 à 23, caractérisé en ce que ladite extrémité libre comprend une plage de contact (50c) prolongée par une partie d'extrémité (50h) dirigée vers ladite pièce et susceptible de venir en butée contre celle-ci.

25. Connecteur selon l'une des revendications 19 à 24, caractérisé en ce que ladite extrémité fixe (50a) comporte un organe souple de fixation (50b) prévu pour monter amoviblement cette extrémité dans un orifice correspondant (51) de ladite pièce.

L'invention se rapporte à un connecteur pour un objet portatif.

Il existe déjà une grande variété de connecteurs pour des objets portatifs constituant des substrats d'interconnexion de dispositifs électroniques, qui se présentent ordinairement sous forme de cartes. En général, tous ces connecteurs sont essentiellement formés par des corps incluant une chambre qui présente une ouverture adaptée pour recevoir une carte suivant une direction prédéterminée et qui contient un moyen à deux mâchoi-

res pour saisir la carte, par un bord dit «de travail», lors de son introduction dans la chambre.

La plupart de ces connecteurs appartiennent à la classe dite des «connecteurs à contacts glissants», du fait que leurs mâchoires sont formées par des lames de contact souples conductrices, qui sont écartées les unes des autres en vis-à-vis par application sur la carte d'une force d'insertion exercée par l'opérateur et qui enserrant finalement le bord de travail de la carte au niveau de ses bornes de sortie. On dit que dans cet état les mâchoires sont dans leur position de travail, et qu'elles sont en position de repos en l'absence de l'objet portatif.

On comprend que ces connecteurs sont bien adaptés aux cartes ou aux substrats dont les bornes de sortie sont des plots tous répartis le long du bord de travail et tous relativement longs dans la direction de manœuvre de ces objets portatifs et adjacents au bord de travail. Ainsi ils fixent mieux l'objet qu'ils enserrant, ils établissent de bons contacts électriques avec les bornes de sortie de l'objet portatif, ils assurent automatiquement un auto-nettoyage de ces bornes grâce au glissement sur elles des lames de contact des mâchoires quand celles-ci reçoivent l'objet portatif, et ils évitent que les lames de contact aient à balayer une surface de l'objet autre que les bornes de sortie, dont l'état risquerait d'être préjudiciable au degré d'usure des lames et à la qualité des contacts électriques exigée.

En particulier, il s'ensuit que dans ces conditions la fixation et la connexion électrique d'une carte dans un connecteur à contacts glissants sont d'autant meilleures que l'étendue des bornes de sortie de la carte dans la direction de manœuvre de celles-ci est grande et/ou que les lames de contact portées par les mâchoires du connecteur produisent un effet de pincement important. C'est pourquoi, s'il est désirable, et souvent exigé, que les bornes de sortie n'occupent qu'une faible partie de la surface de la carte, on a reproché à ce genre de connecteur de nécessiter de la part de l'opérateur une force prohibitive et souvent discontinue pour enficher ou extraire la carte et, en conséquence, de ne permettre à l'opérateur qu'un petit nombre de manœuvre afin que l'usure relativement élevée des bornes de sortie et des lames de contact, occasionnée à chaque manœuvre, n'altère pas la qualité des contacts électriques.

Comme palliatif de ces inconvénients, il en est résulté le connecteur désigné généralement par le sigle anglosaxon ZIF (Zéro Insertion Force). C'est un connecteur analogue au précédent, mais qui comporte un mécanisme d'ouverture et de fermeture des mâchoires sur commande de l'opérateur. Celui-ci fixe la carte de circuits imprimés en ouvrant les mâchoires du connecteur, en y insérant ensuite librement (sans force) la carte, et en refermant sur celle-ci les mâchoires. Il les ouvre à nouveau pour libérer la carte sans aucun frottement. Bien qu'évitant ainsi l'usure et la force d'insertion, ce connecteur implique l'adjonction d'un mécanisme qui le rend plus coûteux et plus encombrant et qui impose, si le connecteur est en particulier mis à la disposition entière du public pour servir à de nombreuses opérations, des consignes d'utilisation, des mesures de protection de l'état de l'appareil envers toute matière parasite (il n'y a plus d'auto-nettoyage) et toute fausse manœuvre ou négligence de la part des utilisateurs, et des moyens de contrôle et de signalisation de la validité de la connexion établie (mâchoires bien fermées, état correct des contacts électriques établis).

En plus de ces inconvénients, qui sont inhérents à leur structure et qu'ils présentent dans des conditions de fonctionnement normales et adéquates, ces connecteurs sont spécifiques au genre précité d'objet portatif et seraient en particulier très mal adaptés aux objets dont les bornes de sortie seraient des plots de petites surfaces, confinés dans une zone peu étendue dans la direction du bord de travail et relativement éloignée de ce bord et, de surcroît, alignés en colonnes dans la direction de manœuvre de l'objet ou normalement à celle-ci. D'une part, les lames de contact seraient amenées à balayer une plu. ou moins longue

surface de cet objet et vieilliraient très vite au risque de former de mauvais contacts; et d'autre part celles que l'objet rencontrerait en premier lieu au moment de son introduction passeraient successivement sur les bornes de sortie de chaque colonne, ce qui, du point de vue électrique, conduirait à prendre des mesures contraignantes de sécurité.

Or, ce type d'objet correspond à celui décrit dans le brevet suisse N. 619 310 au nom de la titulaire. C'est une carte de crédit conforme à la norme ISO/DIS 2 894 édictée par l'organisation Internationale des Normes, qui veut qu'une telle carte ait la forme d'un rectangle de 85,59 0,12 mm × 53,97 0,06 mm et une épaisseur de 0,76 0,08 mm, à laquelle il est permis d'ajouter au plus de 0,50 mm pour indiquer par exemple le nom et l'adresse du titulaire de la carte au moyen d'éléments rapportés (tels que des étiquettes collantes) ou par estampage de la carte elle-même. Selon l'invention relatée dans le brevet précité, dans une cavité de la carte est logée une pastille composée d'un substrat mince pourvu, d'un côté, d'un dispositif à circuits intégrés incluant une mémoire et ses moyens de commande pour emmagasiner les données de débit, de crédit et le code confidentiel du titulaire de la carte, et du côté opposé, d'une pluralité de plots de contact destinés à constituer les bornes de sortie électrique de la carte. Un type de pastille bien adapté à une carte de crédit de ce genre est décrit par exemple dans les brevets français N. 2 439 438 et 2 439 478 de la titulaire. L'avantage d'une telle carte réside dans la simplicité de sa fabrication, due à ce que la carte peut venir d'une seule feuille, que seulement une cavité y est à former, et que la pastille n'a qu'à être collée ou soudée après introduction dans la cavité. Un autre avantage vient du fait que la pastille, où sont concentrés tous les circuits électriques de la carte, occupe une faible surface de la carte, de sorte qu'elle peut très bien convenir à une carte relativement flexible sans risque de détérioration de ses liaisons électriques, surtout quand elle est placée dans un coin de la carte. Cependant, comparativement à la carte de circuits imprimés dont il a été question plus haut, les bornes de sortie d'une telle carte de crédit ne sont pas alignées sur un de ses bords, mais concentrées dans une zone à l'écart des bords; elles se trouvent toutes sur un même face de la carte; elles sont de préférence disposées en colonnes dans la direction de la longueur ou de la largeur de la carte pour des raisons de simplicité de construction et de liaison avec les conducteurs; et, à cause de la faible épaisseur permise de la carte, le substrat de la pastille est mince et relativement souple, ce qui écarte tout contact à force entre lames du connecteur et bornes de sortie de la carte. De plus, la carte de crédit est un objet généralement destiné à un vaste public et doit dans ces conditions pouvoir subir sans dommage un nombre prédéterminé de manœuvre dans les connecteurs qui, en corollaire, doivent être eux-mêmes des instruments robustes, simples d'utilisation, et fiables pour un très grand nombre de manœuvres. Il est à noter encore que l'extension prochaine des cartes de crédit à dispositif à circuits intégrés incorporé vise le traitement de ces cartes par des connecteurs eux-mêmes portatifs, par exemple pour permettre au titulaire d'une carte de connaître le solde de son compte sans avoir à se rendre à un poste public. Il est donc souhaitable que les connecteurs portatifs soient robustes, d'emploi facile, légers, de faible encombrement, peu coûteux, et aient une durée de vie la plus longue possible.

Des tentatives connues pour la réalisation de connecteurs pour cartes de crédit ont fait intervenir des montages à balancier, du genre compositeurs. Un balancier, suspendu à un point fixe du corps du connecteur, comporte à son extrémité libre des lames de contact. L'opérateur, en introduisant sa carte sous l'extrémité libre, appuie sur celle-ci pour la faire basculer et amener ainsi les lames à venir en contact avec les bornes de sortie de la carte. Aussi le balancier est-il généralement couplé avec des moyens de rappel qui le sollicitent vers sa position de repos, ainsi qu'avec des moyens de blocage pour le stabiliser dans au

moins l'une de ses positions de repos et de travail. La force de rappel est souvent la force de gravité, auquel cas le balancier doit être relativement pesant et encombrant et le connecteur être à poste fixe. D'un autre côté, si la force de rappel est fournie par un organe adéquat, l'adjonction de cet organe au balancier augmente son encombrement et sa fragilité. En outre, les moyens de blocage du balancier dans au moins l'une des positions de repos et de travail s'ajoutent à l'espace déjà conséquent pris par le balancier, tout en rendant la structure du connecteur plus complexe et son emploi moins aisé.

La présente invention satisfait aux exigences précitées des connecteurs fixes ou portatifs pour cartes de crédit et, plus généralement, elle garde ces mêmes avantages pour des objets portatifs destinés ou non à être connectés électriquement, tels que par exemple les substrats d'interconnexion de dispositifs électroniques, ou de simples cartes, billets ou tickets en vue de leur compostages. Le connecteur selon l'invention est défini par la revendication 1.

Une réalisation particulièrement simple de ces connecteurs a lieu quand une paroi de la chambre fait office de première mâchoires et quand la pièce, dite «basculeur», a pour moyen de guidage la paroi opposée de la chambre et comme moyen d'entraînement une butée pour recevoir le bord travail de l'objet portatif et un organe pour adhérer à l'objet portatif pendant une partie de la manœuvre. En outre, si l'on veut que la pièce ait des positions de travail et de repos stables, l'emploi d'aimants permanents disposés judicieusement sur deux parois en vis-à-vis de la chambre et de la pièce permet de conserver le faible encombrement du connecteur, sa robustesse et sa simplicité d'emploi. Comme dans ce cas la pièce est capable de se poser en douceur sur l'objet portatif et de le serrer de plus en plus au fur et à mesure de son entrée dans le connecteur sans qu'il y ait de mouvement relatif notable entre la pièce et l'objet portatif, l'état de ce dernier demeure pratiquement intact tant au point de vue mécanique qu'électrique. Autrement dit, le très faible degré d'usure qui peut être impliqué met le connecteur et l'objet portatif en mesure de subir sans dommage de très nombreuses manœuvres, et le très faible mouvement relatif qui peut exister selon le mode d'exécution choisi peut être mis à profit pour l'auto-nettoyage des bornes de sortie par les lames de contact. Par ailleurs, un autre avantage de cette structure est de pouvoir traiter dans les mêmes conditions des cartes dont les bornes de sortie sont sur le bord de travail ou éloignées de celui-ci.

Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, la face inférieure de l'objet portatif s'appuie constamment sur le plancher de la chambre tout en glissant sur celui-ci. Ce fait peut cependant être gênant dans certains cas.

C'est le cas par exemple où des objets portatifs présentent des bornes de sortie sur deux surfaces opposées. Ce peut être en l'occurrence une carte de crédit analogue à celle décrite dans le brevet suisse précité N. 619 310 incorporant deux pastilles de traitement de l'information, ou une carte pourvue d'un boîtier à bornes de sortie réparties sur ses deux faces opposées, du genre décrit dans le brevet français N. 2 439 478 de la titulaire.

Avec le connecteur précité, les bornes de sortie de la face supérieure de la carte bénéficieraient donc des avantages de l'invention, mais les bornes de sortie de la face inférieure seraient amenées à glisser sur le plancher de la chambre du connecteur tandis que les éléments de contact correspondants, solidaires du plancher, devraient frotter sur une surface de l'objet portatif autre que celles des bornes de sortie. Il s'ensuit que l'objet portatif et les contacts du basculeur deviendraient inutilisables après un faible nombre de manœuvres, d'autant plus faible que leur miniaturisation serait poussée. C'est notamment le cas des cartes de crédit normalisées, à dispositif de traitement de l'information incorporé.

Par conséquent, suivant une forme d'exécution de l'inven-

tion, la première mâchoire est aussi formée d'une pièce similaire à celle de la seconde mâchoire.

Autrement dit, le connecteur résultant se distingue du précédent par le fait d'inclure deux pièces, appelées basculeurs, 5 disposées symétriquement dans la chambre par rapport au trajet de l'objet portatif et munies de moyens analogues pour agir simultanément et similairement, de sorte qu'en enserrant celui-ci, il est possible de connecter électriquement des bornes de sortie disposées n'importe où sur deux faces opposées de l'objet. 10 On bénéficie ainsi de tous les avantages de l'invention pour l'ensemble des connexions électriques entre objet portatif et connecteur.

D'autre part, pour la connexion d'un objet portatif pourvu de bornes de sortie électrique, une carte de crédit par exemple, 15 le basculeur comporte des éléments de contact électrique destinés à coopérer avec les bornes de sortie correspondantes de l'objet portatif lorsque le basculeur est au moins dans sa position de travail. Dans la technique, ces éléments sont généralement appelés «contacts électriques».

La description qui suit prouvera que l'emploi de contacts 20 souples à extrémité libre aboutit à un auto-nettoyage des bornes de sortie d'une carte de crédit, par suite du glissement des extrémités libres des contacts sur les bornes correspondantes de la carte lors de l'introduction de celle-ci dans le connecteur. Selon un mode de réalisation de l'invention, les contacts souples sont 25 des lames linéaires ayant une extrémité fixe, solidaire du basculeur, et une extrémité libre dirigée vers le fond de la chambre logeant le basculeur et pourvue d'une plage de contact proéminente arrondie pour assurer la connexion électrique entre basculeur et carte pendant que celle-ci se place dans la position de travail. Il a été démontré qu'avec ce genre de contact, la course de son extrémité libre sur la borne de sortie correspondante varie comme le cosinus de l'angle de pivotement du contact 30 autour de son extrémité fixe.

Selon une autre forme d'exécution avantageuse de l'inven- 35 tion, quand le basculeur est pourvu d'éléments souples de contact électrique dont les extrémités libres respectives sont destinées à faire contact avec lesdites bornes de sortie correspondantes de l'objet portatif lorsque le basculeur est au moins dans sa position de repos, l'extrémité libre de chacun de ces éléments 40 sera dirigée vers ladite ouverture.

D'une manière plus générale, les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui suit, faite en référence aux dessins annexés.

45 Dans les dessins:

– la figure 1 est une vue de dessus en perspective d'une carte de crédit du type décrit dans le brevet suisse N. 619 310 précité, cette carte étant prise comme exemple d'objet portatif applica- 50 ble à un connecteur conforme à l'invention;

– la figure 2 est une vue en perspective de la pièce formant basculeur, qui entre normalement dans la chambre du connecteur illustré à la figure 2A;

– la figure 2A est une vue en perspective du corps d'un connecteur conforme à l'invention adapté à la carte illustrée à la 55 figure 1, les parties extérieures de ce corps étant représentées par un trait fort et les parties intérieures par un trait fin en vue de faciliter la compréhension de cette figure;

– la figure 3A est une vue en coupe, à partir de la ligne III–III indiquée aux figures 2A et 2B, du connecteur formé par 60 l'assemblage du corps et du basculeur représentés sur ces deux figures, avec le basculeur placé en sa position de repos;

– la figure 3B est une vue analogue à la figure 3A, mais dans laquelle le basculeur est montré dans une position intermédiaire entre sa position de repos et sa position de travail, pendant la 65 manœuvre d'introduction ou d'extraction de la carte représentée sur la figure 1;

– la figure 3C est une vue analogue aux figures 3A et 3B, mais dans laquelle le basculeur est montré en sa position de

travail correspondant à la fin de course de la carte dans le connecteur, celle-ci étant alors en mesure de subir le traitement désiré des informations qu'elle contient;

— les figures 4A et 4B sont des vues en coupe longitudinale médiane respectivement analogues aux vues des figures 3A et 3C et illustrant une variante de réalisation d'un connecteur conforme à l'invention, dans lequel les mâchoires sont dans leur position de repos à la figure 4A et dans leur position de travail à la figure 4B;

— les figures 5A et 5B illustrent d'une manière similaire aux figures 4A et 4B une variante de réalisation du connecteur représenté sur les figures 4A et 4B;

— la figure 6A est une vue de détail du connecteur représenté sur la figure 3B, qui illustre partiellement le basculeur et la carte de crédit au voisinage d'une lame de contact lorsque celle-ci atterrit sur la borne de sortie correspondante de la carte;

— la figure 6B est une vue de détail analogue à la figure 6A et correspondant à la figure 3C, illustrant la position finale de travail de la carte dans le connecteur et;

— les figures 7A et 7B sont des vues de détail respectivement similaires aux figures 6A et 6B, mais dans lesquelles le basculeur porte un contact conforme à une caractéristique annexe de l'invention.

On a vu plus haut toutes les difficultés qui se présentaient pour la réalisation d'un connecteur portatif adaptable à une carte de crédit telle que décrite dans le brevet suisse N. 519 310. La description qui suit se rapportera à cet exemple afin de mieux faire ressortir tous les avantages de l'invention et ses diverses applications pour des objets portatifs plus simples ou plus classiques.

La figure 1 représente une carte de crédit 10 de ce type. Elle se compose essentiellement d'une feuille 11 relativement souple, ordinairement en matière plastique, et d'une pastille 12 de circuits intégrés. On supposera que la carte 10 satisfait aux normes précitées, c'est-à-dire que la feuille 11 a la forme d'un rectangle d'environ 86 mm × 54 mm et une épaisseur de 0,76 mm. Quant à la pastille 12 illustrée, elle est du type décrit dans le brevet français précité (n. 2 439 478) et a, par conséquent, la structure représentée schématiquement sur la figure 3A grâce à la coupe faite selon la ligne III-A indiquée à la figure 1. Il ressort ainsi que la pastille 12 est formée d'un substrat mince 13 électriquement isolant, dont une face porte des plots conducteurs 14 (quatre dans le cas illustré, 14a-14d) constituant les bornes de sortie électrique de la carte 10, et dont l'autre face supporte un dispositif à circuits intégrés 15 pourvu de conducteurs de sortie 16 venant respectivement en contact avec les plots 14 par l'intermédiaire de trous (non représentés) pratiqués dans le substrat 13. La pastille 12 bouche une cavité correspondante 17 ménagée dans la feuille 11 de la carte 10 et adaptée pour loger convenablement le dispositif à circuits intégrés 15, qui contient d'une manière générale une mémoire et ses circuits de commande pour enregistrer le code confidentiel du titulaire de la carte, ainsi que les données futures de débit et de crédit.

Les figures 2 et 2A illustrent les deux éléments essentiels 18 (Fig. 2A) et 19 (Fig. 2) d'un connecteur 20 conforme à l'invention, intégralement représenté sur les figures 3A, 3B et 3C à divers stades d'une manœuvre effectuée avec la carte 10. L'élément 18 forme le corps du connecteur, qui inclut une chambre 21 présentant une ouverture 22 adaptée pour recevoir la carte 10 suivant une direction prédéterminée, et contenant la pièce 19 prévue pour saisir la carte en fonction du mouvement donné à celle-ci. Par la suite, on appellera «basculeur» la pièce 19.

Le corps 18 illustré a la forme d'un parallélépipède rectangle, avantageusement formé d'un matériau moulable rigide et léger, un matériau plastique dur par exemple. En vue de faciliter la description, on supposera que le bas du corps 18 est donné par l'ouverture 22, bien que l'on verra que le fonctionnement du connecteur 20 est indifférent à la position du corps 18 dans

l'espace. Dans ces conditions, qui sont celles représentées dans les dessins, la carte 10 est introduite horizontalement suivant la flèche 23, qui matérialise ainsi ladite direction. L'ouverture 22 est adaptée à la section de la carte pour la guider dans la chambre 21, dont la forme générale est aussi sensiblement parallélépipédique. La paroi inférieure 24 formant le plancher de la chambre 21 est, dans le mode illustré, au même niveau que la partie basse intérieure de l'ouverture 22 pour servir de guide à la carte 10 en même temps que de première mâchoire pour enserrer cette carte. Le plancher 24 présente une excavation 25, dont une partie est bombée par une lame-ressort 26 ayant une extrémité 26a solidaire du plancher et une extrémité libre 26b formant un plateau dont le niveau est légèrement relevé par rapport au plancher pour constituer une mâchoire auxiliaire à la mâchoire 24 en vue d'égaler, en dépit de légères variations possibles d'épaisseur entre cartes différentes 10, l'état des connexions électriques établies lorsque chaque carte est convenablement enserrée dans le connecteur 20. C'est pourquoi le plateau 26b vient normalement se placer sous la pastille 12 de chaque carte 10.

La paroi supérieure ou plafond 27 de la chambre 21 se compose de deux parties 27a et 27b formant un dièdre dont l'arête 27c est normale à la direction 23. La partie de plafond 27a est horizontale, c'est-à-dire parallèle au plancher 24, tandis que la partie de plafond 27b est un plan incliné qui diverge du plancher 24 vers l'avant de la chambre 21, en appelant l'avant du connecteur 20 la partie présentant l'ouverture 22 pour l'entrée de la carte 10. Par ailleurs, dans le plafond horizontal 27a est encastré un aimant permanent 28 à aimantation verticale (nord en haut et sud en bas dans l'exemple illustré), et dont la face inférieure est, en la circonstance, adjacente à l'arête 27c dans sa partie médiane et est contenue dans le plan du plafond horizontal 27a ou légèrement en retrait de ce plan.

Quant aux parois latérales de la chambre 21, les faces avant 29 et arrière 30 sont verticales et uniformément planes, tandis que les côtés 31 et 32 présentent chacun un renflement 31a et 32a se prolongeant légèrement sous le plancher 24.

Le basculeur 19 (figure 2) sert de seconde mâchoire pour enserrer la carte 10 dans le connecteur 20. Il a essentiellement la forme d'un parallélépipède rectangle relativement mince, dont la dimension longitudinale, dans la direction de la flèche 23, est inférieure à celle de la chambre 21 et dont la dimension transversale correspond sensiblement à celle de la chambre, donc de la carte. Il est avantageusement formé en un matériau moulable, rigide et léger comme celui du corps 18. A cette forme générale parallélépipédique viennent s'ajouter, d'une part à ses deux côtés, deux demi-disques 33 et 34 logeant normalement dans les deux renforcements respectifs 31a et 32a de la chambre 21, et d'autre part à sa partie axiale arrière, un talon 35 faisant saillie vers le bas du basculeur, pour se déplacer dans l'excavation 25 non occupée du plancher 24 de la chambre 21. Selon le mode de réalisation illustré, le talon 35 fait aussi saillie vers l'arrière du basculeur, tandis qu'est encastré à sa partie supérieure un second aimant permanent 36, aussi aimanté verticalement (sud en haut et nord en bas quand l'aimant 28 a la configuration indiquée à la figure 2A), et dont la face supérieure est contenue dans le plan supérieure du basculeur 19 ou est légèrement en retrait de ce plan.

A l'avant du talon 35 et en-dessous du basculeur 19 fait saillie un organe de couplage 37 réalisé fait, selon un mode d'exécution particulier, en un matériau capable d'adhérer à une surface de la carte adaptée ou non à cela.

Enfin, le basculeur 19 comporte un module de contact 38 pourvu de quatre contacts flexibles 39a-39d en forme de lames, disposés de façon que leurs extrémités libres respectives correspondent à la configuration respective des quatre plots de contact 14a-14d de la pastille 12 relative à la carte 10 en position, de travail dans le connecteur 20. Les autres extrémités des lames

de contact 39 sont respectivement reliées à un système de traitement de l'information (non représenté) par l'intermédiaire de fils électriques, en l'occurrence noyés en partie dans le module 38 et rassemblés dans un câble extérieur 40. En outre, selon le mode de réalisation choisi, le module 38 est amovible, en ce sens qu'il est enfichable dans le bloc constituant le basculeur 19, grâce à deux broches 41. Il ressortira à l'évidence que les lames de contact 39 pourraient faire partie intégrante du bloc constituant le basculeur 19, sans faire intervenir le module 38.

Le fonctionnement du connecteur 20 est illustré par les figures 3A, 3B et 3C. A la figure 3A, le basculeur 19 est en sa position de repos, qui est la position stable qu'il prend normalement quand la carte 10 est absente ou positionnée sans encore agir sur le basculeur, comme représenté. La stabilité de cette position est due, d'une part, au fait que le talon 35 repose entièrement sur le fond de l'excavation 25 alors que la face supérieure du basculeur 19 est en partie en contact avec le plafond incliné 27b, et au fait que les demidisques 33 et 34 viennent en butée contre les faces avant des renforcements 31a et 32a de la chambre 21, et d'autre part, à l'action des aimants 28 et 36 qui, étant alors placés vis-à-vis, exercent une force de répulsion f se décomposant en une force verticale f_1 ayant pour effet de maintenir la paroi inférieure du talon 35 contre le fond de l'excavation 25, et en une force horizontale f_2 agissant pour maintenir les demidisques 33 et 34 en butée contre les faces avant des renforcements 31a et 32a. Il est bien entendu que l'on obtiendrait les mêmes effets si la butée entre les demi-disques et les faces avant des renforcements étaient faites entre l'avant du talon 35 et la face avant dûment disposée de l'excavation 25, ou encore entre les faces avant du basculeur 19 et de la chambre 21.

De même, en dehors de ces butées, il suffit que le talon 35 repose sur le fond de l'excavation 25 ou que le basculeur soit en contact avec le plafond incliné pour avoir la stabilité requise.

On suppose maintenant qu'un opérateur introduit la carte 10 (figure 1) dans le connecteur 20 dans le sens de la flèche 23. Le bord de travail de la carte vient d'abord en butée contre le talon 35 comme indiqué à la figure 3A, puis pousse le basculeur 19 vers l'arrière de la chambre 21 (figure 3B). Il ressort des figures 3A et 3B que le basculeur 19 recule parallèlement à la direction de la flèche 23 par le fait que les demi-disques 33 et 34 sont sollicités, par la force de répulsion des aimants 28 et 36, à glisser le long de voies de guidage que constituent les parois inférieures horizontales des renforcements 31a et 32a. En même temps, le basculeur 19 bascule autour de l'arête 27c du plafond, se rapprochant ainsi de la carte. La figure 3B est prise au moment où deux lames de contact (39a et 39d) touchent en premier lieu, en des points 42, les plots correspondants (14a et 14d) de la carte 10. On observera d'autre part que l'organe de couplage 37 du basculeur 19 vient en prise par adhérence avec la face supérieure de la carte 10 quand le basculeur recule.

En poussant encore plus la carte 10, l'opérateur finit par sentir un blocage, qui signifie que le basculeur 19 est dans sa position finale dite de travail (figure 3C). En suivant la progression depuis la position indiquée à la figure 3B, on constate que le blocage arrière est constitué par la butée des demi-disques 33 et 34 contre les faces arrière des renforcements 31a et 32a de la chambre 21, et en l'occurrence par la butée entre les faces arrière du talon 35 et de la chambre 21, étant bien entendu que l'une des deux suffirait. On voit aussi que toutes les lames de contact 39 sont appliquées sur toutes les bornes de sortie 14 de la carte 10, mais à cause du rapprochement du basculeur 19 vers la carte 10 depuis la position indiquée à la figure 3B, les lames de contact 39 ont été contraintes à pivoter autour de leurs extrémités fixes selon approximativement un arc de cercle comme représentée sur les figures 3B et 3C, de sorte que finalement les extrémités libres de ces lames font contact avec les plots 19 en des points 43 distants des points 42 (des premiers contacts)

d'une distance d (figure 3B) représentative de la variation du cosinus de l'angle de pivotement des lames. Cela signifie en d'autres termes qu'il y a auto-nettoyage des bornes de sortie de la carte à son introduction dans un connecteur conforme à l'invention. Par ailleurs, il ressortira de l'examen ultérieur des figures 6A, 6B, 7A et 7B qu'à cette variation propre aux lames de contact peut s'ajouter une légère variation d' propre au basculeur, selon la forme de la face avant du talon vis-à-vis de celle du bord de travail de l'objet portatif, selon son épaisseur et l'angle de basculement, de sorte que dans certains cas il y aurait auto-nettoyage avec des contacts 19 rétractables, dits à piston.

Dans le mode de réalisation illustré, la position de travail du basculeur est une position stable. Avantagusement, ce sont encore les deux aimants 28 et 36 qui assurent la stabilisation grâce à leur agencement fait de telle sorte que, dans cette position, l'aimant 36 garde une petite surface en regard de l'aimant 28, qui fait naître ainsi une force de répulsion verticale f' , et reçoit en-dehors de cette surface des forces d'attraction f'' exercées à cause d'une meilleure fermeture des champs magnétiques, qui crée en conséquence un flux d'attraction entre le pôle sud de la face supérieure dégagée de l'élément 36 et le pôle nord de la face supérieure l'élément 28. Ces forces d'attraction ont pour résultante la force f'' illustrée, dont la composante horizontale f''_1 a pour effet de retenir le basculeur 19 contre la paroi arrière 30 de la chambre 21, et dont la composante verticale f''_2 se conjugue avec la force de répulsion f' pour créer un couple dont l'effet est de solliciter l'arrière du basculeur vers le haut du connecteur et l'avant du basculeur vers la carte 10, renforçant ainsi le contact des lames 39 avec les bornes de sortie 14 de la carte. L'avantage des aimants comme moyen de stabilisation des positions de repos et de travail du basculeur réside d'une part en ce qu'ils s'intègrent très bien dans le corps et le basculeur du connecteur 20 et qu'ils ne mettent pas en œuvre un mécanisme fragile et compliquant la structure et la manœuvre, et d'autre part en ce que la stabilisation qu'ils produisent peut être conçue de manière quasiment indépendante de la position du connecteur dans l'espace. En pratique, il y a intérêt à ce que le centre de poussée des contacts du basculeur soit légèrement en arrière de l'arête 27c du plafond.

Comme la carte 10 est en prise avec l'organe de couplage 37 à partir d'une position proche de la position de repos jusqu'à la position de travail, l'opérateur n'a qu'à tirer la carte en sens inverse de la flèche 23 pour entraîner avec elle le basculeur 19. Près de la position de repos, l'organe de couplage 37 se désolidarise de la carte par l'action des aimants 28 et 36, qui agissent alors pour placer et maintenir le basculeur dans sa position de repos.

Il est bien évident que dans certains cas d'utilisation d'un connecteur conforme à l'invention, la stabilisation du basculeur dans sa position de travail peut être facultative ou indésirable, comme dans le cas du compostage. Là encore, les aimants 28 et 36 pourraient être dimensionnés et agencés de manière que leur action sur le basculeur dans sa position de travail soit pratiquement nulle ou contraire à celle représentée sur la figure 3C.

Dans ce dernier cas, l'organe 37 pourrait être supprimé, puisque le basculeur tendrait toujours à reprendre sa position de repos.

Quant à l'organe de couplage par adhérence 37 comme moyen de couplage entre le basculeur et l'objet portatif, il n'est qu'une forme possible de réalisation, une autre forme de ce moyen pouvant consister en un ergot rigide qui coopérerait avec un trou dans la carte (tel que le trou 44 représenté sur la figure 1 par un trait tireté symbolisant la variante de réalisation). On pourrait aussi faire en sorte que l'adhérence soit renforcée par un effet de ventouse.

D'autres variantes pourraient être apportées au connecteur 20 illustré. Par exemple, il ressort des figures 3A-3C que la forme de dièdre du plafond 27 de la chambre 21 constitue un moyen de guidage du basculeur 19 entre ses positions de repos

et de travail. Mais on conçoit aisément que l'on pourrait obtenir les mêmes déplacements du basculeur avec un moyen de guidage indépendant du plafond, formé par exemple par des rails de guidage disposés sur les côtés 31 et 32 de la chambre et coopérant avec le basculeur, par glissières par exemple. Dans ce cas, les demi-disques 33 et 34 du basculeur pourraient aussi être supprimés et les voies de guidage correspondantes 31a, 32a remplacées aussi par des rails ou supprimées, la surface de la carte et son mouvement suffisant pour l'entraîner. En cas de suppression, la distance entre le plancher de la chambre et la face inférieure du basculeur ne serait plus maintenue à une valeur prédéterminée grâce à laquelle un contact fiable est assuré. Si en effet l'organe de couplage 37 subissait sans dommage cette variation de distance du basculeur, il en est par contre autrement des contacts 39 et de la pastille 12, dans laquelle le substrat 13 et les bornes 14 sont relativement minces et fragiles. Les demi-disques 33 et 34 maintiennent donc constamment le basculeur sur le corps 18 du connecteur et adaptent ainsi mieux celui-ci aux cartes de crédit 10 tout en leur donnant une plus grande durée de vie à cause d'une moindre variation (due à une meilleure maîtrise) des forces de contact et d'auto-nettoyage exercées par les lames de contact 39 sur les plots 14. A cet avantage s'ajoute celui de la forme en dièdre du plafond, qui évite l'adjonction de moyens équivalents et plus complexes, fragiles et coûteux, ainsi que moins résistants à l'usure. Par ailleurs, la forme de dièdre donnée au plafond 27 illustré ne constitue qu'un mode particulier de réalisation, ce plafond pouvant être en grande partie formé par une surface convexe. D'autre part, bien que non représenté sur les dessins, le plafond 27 comporte normalement une rainure dans la direction de la flèche 23 pour loger le câble 40 (figure 2B) qui sort ensuite normalement du connecteur 20 en vue de son branchement à un système de traitement de l'information non représenté.

On rappelle que l'entraînement du basculeur est fait par des moyens comprenant la butée formée par la face avant du talon 35 pour recevoir la carte 10 et l'organe de couplage 37. Dans le mode de réalisation choisi, la butée est avantageusement bien intégrée avec la face inférieure du talon 35 qui sert à la stabilisation du basculeur à sa position de repos. Cependant, selon le mode choisi pour la stabilisation, le talon 35 pourrait être limité à une surface de butée pour la carte.

D'autres éléments peuvent être ajoutés au connecteur 20. Dans le cas de son application aux cartes de crédit, l'opérateur pourrait frauder en retirant opportunément sa carte avant que lui soit débité l'argent délivré par exemple par une machine automatique. Pour éviter cette fraude, il faut donc verrouiller le basculeur à sa position de travail jusqu'à l'achèvement de toutes les opérations avec le dispositif électronique 15 contenu dans la carte 10 (figure 3A). Pour ce faire, la figure 2A présente un tel moyen de verrouillage sous la forme d'un noyau plongeur 45 commandé par une bobine 46 dont l'alimentation serait pilotée par le système de traitement de l'information non représenté. La bobine 46 étant ainsi excitée, le noyau plongeur 45 vient se placer devant le basculeur à sa position de travail (figure 3C) afin qu'elle retienne la carte 10. On pourrait éventuellement placer le noyau plongeur au-dessus de l'avant du basculeur pour l'empêcher de pivoter autour de l'arête et de libérer ainsi la carte.

En outre, il peut être désirable ou exigé que le basculeur soit verrouillé sur sa position de repos pour empêcher toute introduction de l'objet portatif, par exemple au cas où le système de traitement de l'information associé serait hors service. Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 2A, ce moyen de verrouillage est analogue au premier, c'est-à-dire formé par un noyau plongeur 47 commandé par une bobine 48 pouvant être excitée par le système de traitement de l'information. Ce noyau plongeur aurait son extrémité libre destinée à s'insérer entre la face supérieure arrière du basculeur et le plafond horizontal 27a

comme indiqué à la figure 3A, verrouillant ainsi en rotation le basculeur 19.

Le connecteur 20 qui vient d'être décrit pourrait également subir d'importantes variantes en fonction de son application et de la forme de l'objet portatif. Il ressort de la description qu'il peut notamment s'adapter au couplage de substrats d'interconnexion de dispositifs électroniques représentés sous forme de cartes dont les bornes de sortie sont portées par le bord de travail, puisqu'il suffirait alors d'agencer en conséquence les éléments de contact électrique du basculeur. L'objet portatif pourrait être aussi de forme cylindrique ou semi-cylindrique, puisqu'il suffirait de mettre en correspondance la forme de la face inférieure du basculeur. D'autre part, le plafond et la face supérieure du basculeur pourraient être incurvés transversalement à la direction de manœuvre, pour épouser tous deux au moins partiellement la forme d'un objet cylindrique par exemple. Les vues en coupe longitudinale des figures 3A-3C resteraient en effet pratiquement inchangées, partant, le fonctionnement du basculeur. De même, le plancher 24 pourrait aussi être adapté à la forme de l'objet portatif. On comprend en outre qu'il importe peu que le basculeur ait ou non des éléments de contact électrique. Par exemple, il conviendrait au compostage d'un ticket par le basculeur lui-même, ou par un tampon qui serait actionné au moment où le basculeur prend sa position de travail. A cette occasion, un contacteur pourrait être ajouté pour l'actionnement du tampon.

On a vu également que les aimants 28 et 36 ne constituent qu'un mode de réalisation particulier de moyen de stabilisation. D'une manière plus générale, tout moyen de stabilisation par influence, sans liaison matérielle entre le corps et le basculeur, est avantageux. Dans toutes ces variantes, un connecteur conforme à l'invention a l'avantage relativement aux connecteurs de la technique antérieure, d'être aisément rendu portatif à cause de son faible encombrement, son faible poids, et de sa structure simple et robuste, la seule pièce mobile du connecteur étant le basculeur qui, en plus n'a pas d'axe fixe avec le corps. De plus, son emploi est élémentaire, puisqu'il suffit à l'opérateur de pousser ou retirer l'objet portatif sans pratiquement aucun effort. De surcroît, il est capable de faire une auto-nettoyage des bornes de sortie de l'objet portatif et de pouvoir être quasiment universel en ce sens que ses applications peuvent s'étendre à un grand nombre d'objets portatifs comme on l'a vu précédemment. Un prototype du connecteur illustré a supporté sans dommage 500 000 manœuvres.

Les figures 4A et 4B illustrent, par des vues analogues aux figures 3A et 3C, une variante de réalisation d'un connecteur conforme à l'invention, tandis que les figures 5A et 5B indiquent une variante d'exécution du connecteur représenté sur les figures 4A et 4B.

Etant donné que les deux connecteurs illustrés dans les figures 4 et 5 ont essentiellement les mêmes composants que le connecteur présenté aux figures 2 et 3, les composants communs seront désignés par les mêmes chiffres de référence, mais affectés d'un ou de deux accents.

Les deux connecteurs illustrés aux figures 4 et 5 sont adaptés à des objets portatifs formant cartes de crédit 10' d'un genre analogue à la carte de crédit 10 décrite à la figure 1. La seule différence est que pour convenir au problème que résolvent ces deux connecteurs, une carte 10' présente sur ses deux faces principales des bornes de sortie électrique respectivement référencées 14' et 14''. Les figures 4A, 4B et 5A, 5B ne représentent que les plots conducteurs représentatifs desdites bornes de sortie, sans illustrer le dispositif de traitement, de l'information incorporé dans la carte. Cependant, on peut envisager que la carte loge un boîtier incorporant un ou plusieurs dispositifs à circuits intégrés présentant des plots de sortie sur deux faces opposées, comme le boîtier décrit dans la demande de brevet en France n. 78 29 844 de la Demanderesse, ou que la carte loge

dans un même trou ou dans deux cavités différentes deux pastilles similaires à la pastille 12 représentée sur la figure 1. En d'autres termes, la disposition symétrique des plots 14' par rapport aux plots 14'' ne constitue qu'un cas particulier. La généralisation et ses répercussions seront examinées plus loin.

Le connecteur 20' représenté sur les figures 4A et 4B est une version du connecteur 20, adaptée à la carte 10'. Il se compose ainsi d'un corps 18' logé dans une chambre 21' deux basculeurs 19' et 19''. La chambre 21' a comme plan de symétrie le plan de manœuvre de la carte 10' passant par l'ouverture 22'. En d'autres termes, par rapport au connecteur 20, on peut dire que la chambre 21' résulte de la juxtaposition de deux chambres 20 identiques, ayant pour plancher commun le plan de manœuvre de la carte. Aussi dira-t-on que la chambre 21' est délimitée par deux surfaces avant 29', 29'' séparées par l'ouverture 22'; deux surfaces arrière communes 30', 30''; deux surfaces communes 32', 32'' du côté droit du connecteur tel que vu de l'avant; deux surfaces communes du côté gauche (non représentées à cause de la coupe transversale médiane du connecteur 20' tel qu'illustré par les figures 4A et 4B) qui sont analogues aux surfaces 32' et 32'' et qui seraient désignées par 31' et 31'' en conformité avec la chambre 21 du connecteur 20; et deux parois identiques, inférieure et supérieure, composées respectivement de deux surfaces 27'a, 27''a parallèles au plan de manœuvre de la carte et de deux surfaces 27'b, 27''b divergeant du plan de manœuvre à partir de deux lignes 27'c, 27''c constituant des arêtes pour les dièdres que forment ces parois. Dans les surfaces horizontales 27'a et 27''a sont respectivement encastres des aimants permanents 28', 28'' à aimantation verticale, et dont les faces tournées vers la chambre 21' sont, en la circonstance, adjacentes aux arêtes 27'c, 27''c dans leur partie médiane et sont contenues dans les plans des surfaces correspondantes 27'a, 27''a ou sont légèrement en retrait de ces plans. Quant aux surfaces de côté 32', 32'' elles comportent également des renforcements 32'a, 32''a. Cependant, selon une caractéristique du connecteur 20', ces renforcements sont délimités par une nervure 45. Il en est bien sûr de même pour l'autre paroi de côté non représentée.

Les basculeurs 19' et 19'' sont aussi similaires au basculeur 19 du connecteur 20. C'est ainsi qu'ils présentent respectivement des lames de contact 39', 39'', des organes de couplage 37', 37'', des talons 35', 35'', des parties de disque de droite 34', 34'' et de gauche 33', 33'' (non représentées), et des aimants permanents 36', 36'' disposés face aux parois inférieure et supérieure de manière identique à celle du basculeur 20. Les parties de disque 34', 34'' (comme celles non illustrées 33' et 33'') sont dans ce cas des quarts-de-disque au lieu de demi-disques, sans que cela ait une importance quant à leur fonction. Elles logent dans les renforcements correspondants 32'a, 32''a (31'a, 31''a) et sont sollicitées à glisser sur les voies de guidage que forment les deux bords horizontaux des nervures 45. Les aimants 36', 36'' sont aussi aimantés normalement aux faces des basculeurs qui coopèrent avec les parois supérieure et inférieure de la chambre 21' et dans un sens tel que leurs champs magnétiques exercent vis-à-vis des champs créés par les aimants correspondants 28' et 28'' des forces de répulsion tendant à appliquer les talons 35', 35'' l'un contre l'autre quand les basculeurs 19', 19'' sont dans leur position de repos illustrée à la figure 4A. Dans cette figure, la détermination des champs magnétiques a aussi été judicieusement choisie de manière que la position de repos du basculeur soit renforcée par les forces d'attraction exercées entre les aimants 36' et 36'', comme illustré.

Enfin, comme le basculeur 19, les basculeurs 19' et 19'' comportent des moyens de butée pour recevoir le bord de travail de la carte 10', ces moyens de butée étant constitués par les bords avant des talons 35' et 35'', formant respectivement des crêneaux complémentaires 46a, 46b s'articulant l'un dans l'autre.

Le fonctionnement du connecteur 20' correspond exactement à celui du connecteur 20 tel qu'illustré dans les figures 3A, 3B et 3C. Du reste, les figures 4A et 4B correspondent respectivement aux figures 3A et 3C. A l'état initial, les basculeurs 19' et 19'' se trouvent dans une position stable de repos due, d'une part, au fait que les forces magnétiques antagonistes entre aimants 28', 28'' et 36', 36'' ont pour effet d'appuyer l'arrière de l'un des basculeurs contre l'autre basculeur, lequel effet est renforcé par les forces d'attraction entre les aimants 36' et 36'', et d'autre part, au fait que les parties de disque 33' et 34' viennent en butée contre les faces avant des renforcements 31'a et 32'a de la chambre 21' et que les basculeurs prennent appui sur les parties inclinées 27'b, 27''b des parois inférieure et supérieure de la chambre. Il est bien entendu que l'on obtiendrait les mêmes effets si la butée entre les parties de disque et les faces avant des renforcements étaient faites entre les faces avant des basculeurs et de la chambre. Du reste, dans l'exemple illustré, les surfaces d'appui 27'b et 27''b suffiraient pour avoir la stabilité requise sans l'intervention desdites butées.

On suppose maintenant qu'un opérateur introduit la carte 10' (figure 4A) dans le connecteur 20' dans le sens de la flèche 23'. Le bord de travail de la carte vient d'abord en butée contre les crêneaux 46a et 46b, puis pousse les basculeurs vers l'arrière de la chambre. Grâce à la force de répulsion des aimants, les parties de disque 33' et 34' sont sollicitées à glisser le long des rails de support 45. En même temps, les basculeurs basculent autour des arêtes 27'c et 27''c, rapprochant ainsi leurs contacts 39', 39'' des plots 14', 14'' de la carte et mettant les organes de couplage 37' et 37'' en prise par adhérence avec les deux faces opposées de la carte.

En continuant de pousser la carte, l'opérateur finit par sentir un blocage, qui signifie que les basculeurs 19' et 19'' sont dans leur position finale, dite de travail (figure 4B). Cette position de travail est dans l'exemple illustré une position stable déterminée par les forces d'attraction qui existent cette fois entre les aimants 28' et 36' d'une part, et 28'' et 36'' d'autre part, ainsi que par les butées entre parties de disque et faces arrière des renforcements et/ou par les faces arrière des basculeurs et de la chambre.

Il suffit à l'opérateur d'exercer un faible effort dans le sens inverse de la flèche 23' pour dégager la carte du connecteur et ramener en même temps les basculeurs à leur position de repos.

Les avantages du connecteur 20' sont les mêmes que ceux du connecteur 20, à savoir: l'atterrissage des contacts directement sur les bornes de sortie de la carte évite pratiquement toute usure de ces éléments et sont à même de connecter des bornes de sortie éloignées du bord de travail de la carte; à cause de la souplesse des lames de contact 39', 39'' et de l'inclinaison variable des crêneaux 46a et 46b, il est possible d'ajuster la course des lames de contact sur les plots de sortie 14', 14'' de la carte pour réaliser ainsi un auto-nettoyage de ces plots de sortie; la structure et son mode d'emploi sont très simples; et un tel connecteur peut s'adapter à toute sorte d'objets portatifs, que ce soit en vue d'une connexion électrique ou en vue d'un simple couplage mécanique, pour le compostage par exemple. Comme le connecteur 20, le connecteur 20' peut subir d'importantes modifications sans en altérer le principe de fonctionnement.

Les figures 5A et 5B illustrent un connecteur 20'' ayant subi quelques unes de ces modifications. A cause de son analogie avec le connecteur 20', ces deux connecteurs ont conservé les mêmes chiffres de référence pour désigner les mêmes composants. Il ressort ainsi que les renforcements 32'a, 32''a ne comportent plus de rails de support des basculeurs (comme bien entendu les surfaces de renforcements opposées 32'a et 31''a). En effet, dans le connecteur 20'', les parties de disque 34', 34'' sont adaptées pour s'appuyer sans glissement l'une sur l'autre. Lors d'une manœuvre, elles n'effectuent ainsi qu'une simple rotation d'un angle égal à celui du basculement des pièces 19' et

19''. Comme autre variante de réalisation, on notera que le connecteur 20'' est adapté à des cartes 10'' pourvues d'au moins un trou 44 (à l'égal de la carte 10 représentée sur la figure 1) servant à recevoir au moins l'un des organes de couplage 37', 37'' se présentant sous forme d'ergot rigide, venu par exemple de matière avec le corps du basculeur correspondant.

Comme variante non représentée, on signalera le fait que le moyen de guidage de chaque basculeur, que constitue chaque paroi en dièdre de la cavité 21', peut être d'une manière générale une surface de forme convexe dans la direction de la flèche 23', et coopérant avec une surface du basculeur non incurvée dans cette direction. Il est clair que ce moyen de guidage pourrait résider en des rails de guidage également de forme convexe.

Par ailleurs, les éléments de contact des basculeurs pourraient être des éléments rétractables (à piston par exemple) ou des éléments souples autres que ceux représentés pour obtenir un auto-nettoyage efficace des bornes de sortie de l'objet portatif. Mais il est clair qu'autrement des contacts rigides peuvent être prévus.

Les figures 6A et 6B sont des vues de détail du connecteur 20 tel que représenté sur les figures 3B et 3C, limitées schématiquement au voisinage d'un élément de contact pour montrer les composantes qui interviennent dans l'auto-nettoyage avec ce type de connecteur. Les figures 7A et 7B, calquées respectivement sur les figures 6A et 6B, illustrent un élément de contact améliorant l'auto-nettoyage.

On a vu en effet, en référence aux figures 3A, 3B et 3C que l'emploi de contacts souples à extrémité libre aboutit à un auto-nettoyage des bornes de sortie d'une carte de crédit, par suite du glissement des extrémités libres des contacts sur les bornes correspondantes de la carte lors de l'introduction de celle-ci dans le connecteur.

Dans ces figures, les contacts souples sont des lames linéaires ayant une extrémité fixe, solidaire du basculeur, et une extrémité libre dirigée vers le fond de la chambre logeant le basculeur et pourvue d'une plage de contact proéminente arrondie pour assurer la connexion électrique entre basculeur et carte pendant que celle-ci se place dans la position de travail. Il a été démontré qu'avec ce genre de contact, la course de son extrémité libre sur la borne de sortie correspondante varie comme le cosinus de l'angle de pivotement du contact autour de son extrémité fixe.

La figure 3A révèle par ailleurs l'existence d'une variation d' de la position relative entre objet portatif et basculeur, dont l'amplitude est fonction de l'angle de rotation du basculeur et de la forme des surfaces vis-à-vis du bord de travail de l'objet portatif et du talon du basculeur. Ces surfaces étant en général planes, la variation effective d'' entre chaque contact et la borne de sortie correspondante de l'objet portatif est alors fonction de l'épaisseur de cet objet et de l'angle de rotation du basculeur entre l'instant d'atterrissage du contact sur la borne de sortie et l'instant où l'objet est dans sa position finale de travail. Il serait évidemment profitable que cette variation s'ajoute à la variation du cosinus de l'angle de pivotement du contact pour renforcer l'efficacité de l'auto-nettoyage.

Malheureusement, avec la disposition des lames de contact décrite aux figures 2B et 3A à 3C, les effets de ces deux variations ne s'ajoutent pas, si bien que l'auto-nettoyage n'est fonction que du seul pivotement des lames de contact sur leurs extrémités fixes respectives.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, quand un basculeur est pourvu d'éléments souples de contact électrique dont les extrémités libres respectives sont destinées à faire contact avec lesdites bornes de sortie correspondantes de l'objet portatif lorsque le basculeur est au moins dans sa position de repos, l'extrémité libre de chacun de ces éléments sera dirigée vers ladite ouverture.

Cependant, l'emploi d'un contact à lame droite n'est pas

toujours satisfaisant. Par exemple, l'avantage d'utiliser une carte de crédit du type illustré à la figure 1, décrite plus en détail dans le brevet suisse N. 619 310 de la titulaire, réside en ce que les bornes de sortie peuvent être des plots de très faible surface, concentrés dans une petite zone de la carte. Si les plots sont pratiquement adjacents dans le sens de manœuvre de la carte dans le connecteur, le rapprochement nécessaire des lames droites de contact correspondantes peut entraîner des risques de court-circuit entre elles ou de diaphonie dans les signaux

qu'elles transitent. D'autre part, compte tenu des variations entrant dans les limites de tolérance de l'épaisseur de l'objet portatif et de l'angle entre les contacts au repos et le basculeur, la longueur de la course du contact sur la borne et la pression exercée par le contact sur la borne varient en proportion. Il est au contraire souhaitable qu'un contact assure une connexion fiable, pratiquement insensible aux variations normales des conditions d'utilisation du connecteur.

Il est porté remède à ces inconvénients par le fait que chaque contact présente une boucle dont la face intérieure fait face à l'ouverture du connecteur.

Cette boucle, élastique, absorbe les contraintes tout en maintenant la pression du contact sur la borne à une valeur prédéterminée et en s'accommodant mieux aux variations d'épaisseur de l'objet portatif.

Ces caractéristiques et avantages ressortiront clairement de la description qui suit, faite en référence aux figures 6A, 6B et 7A, 7B.

Dans les figures 6A et 6B relatives au connecteur représenté sur les figures 3B et 3C, on retrouve le basculeur 19 pourvu de son talon 35 sur lequel s'appuie le bord de travail d'une carte de crédit 10 telle qu'illustrée à la figure 1. Ainsi la carte 10 comporte quatre plots conducteurs 14a-14d constituant les bornes de sortie électrique de la carte, tandis que le basculeur 19 comporte quatre lames de contact 39a-39d destinées à coopérer respectivement avec les bornes de sortie 14a-14d quand la carte est au moins dans sa position de travail dans le connecteur. Afin de faciliter l'explication de l'auto-nettoyage produit par un tel connecteur, il a été pris comme exemple dans les figures 6A et 6B le contact entre la borne de sortie 14d et la lame de contact 39d, vues de façon analogue aux figures 3B et 3C, tandis que les proportions ont été sélectivement exagérées pour mieux mettre en relief les causes et effets de l'auto-nettoyage.

Ainsi, il apparaît que la lame de contact 39d présente une extrémité fixe, solidaire du basculeur 19, et une extrémité libre dirigée vers le talon 35 du basculeur 19 et pourvue d'une plage de contact proéminente arrondie pour assurer la connexion électrique avec la borne 14d malgré le pivotement du contact sur son extrémité fixe. A ce sujet, conformément à ce qui a été dit plus haut, la lame de contact 39d atterrit sur la borne de sortie 14d en un point 42 et s'arrête en un point 43 quand la carte 10 est placée dans sa position de travail (figure 6B) en fin d'introduction dans le connecteur dans le sens de la flèche 23. D'autre part, du fait qu'un angle entre le talon 35 du basculeur et le bord de travail de la carte 10 existe nécessairement lors de l'atterrissage de la lame de contact sur la carte, le basculement du basculeur 19 jusqu'à sa position finale de travail introduit un décalage d'une grandeur d''. En résumé, si on prend comme point de référence le point d'atterrissage 42 de la lame sur la borne de sortie, comme indiqué par le trait mixte 49, le point 42 est par conséquent déplacé de la distance d'' quand la carte est dans sa position de travail (figure 6B), de sorte que la course d de l'extrémité de la lame de contact 39d sur la borne 14d, entre les points 42 et 43, est indépendante du décalage d''. Il s'ensuit qu'elle est inférieure, de la grandeur du décalage d'', de la distance séparant la ligne 49 du point 43 et que l'obtention d'une course d plus grande exige un contact proportionnellement plus long. Cependant, plus les contacts sont longs, plus il faut les espacer pour éviter qu'en se rapprochant durant leur mouve-

ment de pivotement il ne se crée de court-circuits entre eux ou de la diaphonie dans les signaux transférés. Par ailleurs, il ressort aussi des figures 6A et 6B que si la borne 14d était plus basse (à cause d'une carte 10 plus mince par exemple) et/ou si l'angle existant entre le contact 14d au repos (figure 6A) et le basculeur 19 était plus petit (tout cela dans les limites de tolérance), la longueur $\underline{d}$ et la pression exercée par le contact sur la borne seraient réduites en conséquence, altérant d'autant l'efficacité de l'auto-nettoyage. Enfin, on notera que la vitesse relative entre lame de contact et borne de sortie est simplement égale à la vitesse à laquelle l'opérateur introduit la carte dans le connecteur.

Les figures 7A et 7B illustrent à titre d'exemple un montage incluant un contact conforme à une caractéristique annexe de la présente invention et ont été faites sur le modèle des figures 6A et 6B de façon à mieux faire ressortir les caractéristiques et avantages du perfectionnement. Selon l'exemple choisi, le contact 39'd a en commun avec le contact 39d le fait d'être une lame souple ayant une extrémité solidaire du basculeur 19 et une extrémité libre destinée à venir en contact avec un plot conducteur 14d. Dans le montage illustré, l'extrémité intérieure 50a est montée amoviblement dans le corps du basculeur 19, dans lequel elle traverse un orifice de guidage 51 et un ergot rétractable 50b s'appuie sur la paroi inférieure d'un dégagement 52, au voisinage de l'orifice 51. Sa connexion électrique au fil correspondant 40d du câble 40 représenté sur la figure 2B est ici faite par une soudure 53 du type étainplomb, le fil 40d étant un câble plat, souple et gravé, et la connexion ayant lieu dans le dégagement 52. D'un autre côté, l'extrémité libre de la lame 50 constituant le contact 39'd présente une plage de contact arrondie 50c, comme le contact 39d.

La caractéristique principale du contact perfectionné réside en ce que son extrémité libre, se terminant par la plage de contact 50c, est dirigée vers l'ouverture 22 du connecteur 20, c'est-à-dire à l'opposé du talon 35 dans la direction de la flèche 23. Comme caractéristiques annexes du contact 39'd illustré, celui-ci comporte une boucle 50d, dont la face extérieure est en regard de la face d'appui du talon 35 et, par conséquent, la face intérieure est tournée vers l'ouverture du connecteur. Dans la figure 7A, la boucle est dans sa position de repos et a une forme sensiblement semi-circulaire, de centre 0 et de diamètre 2r. En outre, la boucle se prolonge de part et d'autre par des parties sensiblement rectilignes 50e et 50f entre, respectivement, la plage de contact 50c et l'extrémité intérieure 50a. De préférence, comme représenté, la partie 50f s'appuie au moins partiellement, par une partie 50g, sur un rebord 54 du corps du basculeur 19. Dans le cas présent, la partie rectiligne 50e constitue avec la plage de contact 50c l'extrémité libre du contact sur laquelle porte principalement le perfectionnement. Le rebord 54 est adjacent à une cavité 55 ménagée dans le basculeur 19 pour loger librement la boucle 50d, indépendamment de l'état de repos et de travail pris par le contact 39'd. Enfin, la plage de contact 50c se prolonge par une partie d'extrémité 50h, dirigée vers le basculeur et susceptible de venir en butée sur une surface de celui-ci.

Les figures 7A et 7B illustrent comment est fait l'auto-nettoyage des bornes par les contacts correspondants, de la même manière que les figures 6A et 6B. Une exagération des proportions permet aussi de mieux faire ressortir les causes et effets de l'auto-nettoyage.

Au repos, le contact 39'd a la forme indiquée à la figure 7A et se pose ainsi en un point 42' sur la borne correspondante 14d de la carte 10. Comme dans les figures 6A et 6B, ce point servira de référence du déplacement relatif entre contact et carte. La ligne en trait mixte 49' marque cette référence.

En continuant de pousser la carte 20 dans le sens de la flèche 23, l'opérateur continue de faire pivoter le basculeur 19 et tend ainsi à comprimer la lame 50 du contact 39'd, jusqu'à obtenir l'état indiqué à la figure 7B. Dans cet état, correspondant à la position de travail, la plage de contact 50c vient en un point 43' distant de la ligne de référence 49' de la grandeur d'''. D'autre part, comme dans le cas des figures 6A et 6B, un déplacement de grandeur d'' a lieu, traduisant d'autant le point 42' par rapport à la ligne de référence 49'.

Il est à noter que dans ce cas la longueur de la course $\underline{d}$ effectuant l'auto-nettoyage de la borne 14d résulte de la combinaison du déplacement d'' avec le déplacement d''' issu de la contraction de la lame 50 du contact 39'd. Cela vient principalement du fait que l'extrémité libre 50e du contact est dirigée vers l'ouverture du connecteur et, accessoirement, que la boucle 50d, orientée comme illustré aux figures 7A et 7B, imprime, en se contractant (diamètre final 2r' inférieur au diamètre initial 2r), à la plage de contact 50c un mouvement de sens contraire au sens du mouvement d'introduction 23 de la carte dans le connecteur.

Un avantage de la boucle 50d est qu'elle absorbe en majeure partie toutes les contraintes issues de la déformation de la lame 50, la partie 50f ne subissant pratiquement pas de variation angulaire par rapport à la partie 50g qui s'appuie sur la surface 54 du basculeur. Comme autres avantages, la longueur effective d'auto-nettoyage $\underline{d}$ et la pression exercée par le contact sont, relativement au contact droit 39d, moins sensibles aux variations tolérées de l'épaisseur de l'objet portatif et de l'angle entre l'extrémité libre 50e du contact et le basculeur 19 tandis que, à performances égales, l'encombrement du contact 39'd est réduit, propice à la miniaturisation des éléments électriques de l'objet portatif. En outre, le fait que la plage de contact 50c va en sens contraire du sens de la flèche 23 et du déplacement d'', la vitesse à laquelle s'effectue l'auto-nettoyage est égale à la somme de la vitesse à laquelle l'opérateur introduit la carte dans le connecteur (le déplacement d'' s'effectuant à cette vitesse) et de la vitesse de déplacement de la plage de contact 50c relativement à la ligne de référence 49'. L'auto-nettoyage s'avère donc plus efficace.

La butée 50h est prévue pour ne pas soumettre la lame de contact 39'd à des contraintes anormalement exagérées, en vue de préserver toutes ses qualités requises.

Le montage illustré permet un remplacement aisé du contact. Il suffit d'éliminer la soudure 53 et de rabattre l'ergot 50b pour extraire l'extrémité intérieure 50a du basculeur 19 par l'orifice 51. L'importance du déplacement 51d'' est naturellement fonction de l'épaisseur de l'objet portatif et de la forme des surfaces en contact entre le bord de travail de l'objet et le talon 35. Cependant, même pour une carte de crédit d'épaisseur relativement faible, son effet contribue à accroître la course requise d''' également relativement faible, ainsi que la vitesse à laquelle se fait cette course.

Enfin, il est évident que ce contact s'applique aussi bien à un connecteur comprenant un basculeur comme dans le connecteur 20, qu'à un connecteur à deux basculeurs symétriques comme dans les connecteurs 20' et 20''.

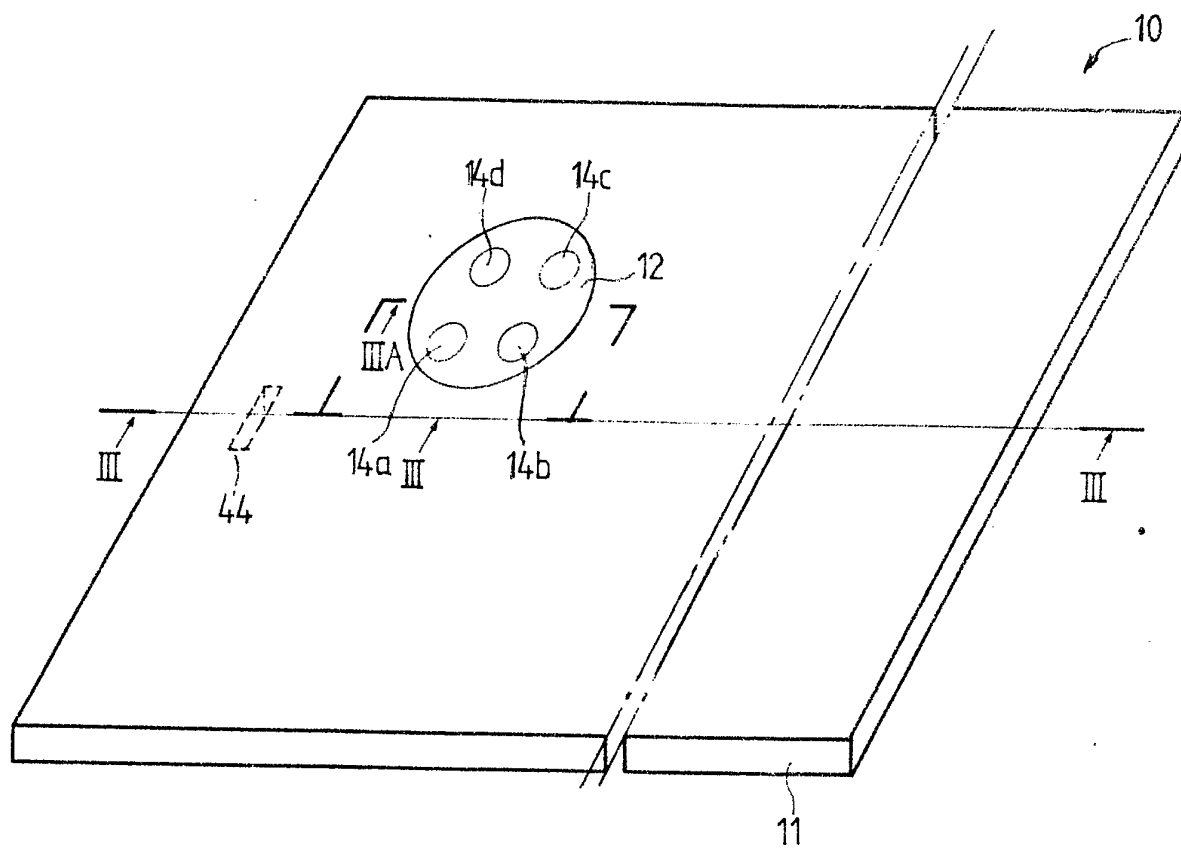


FIG.1

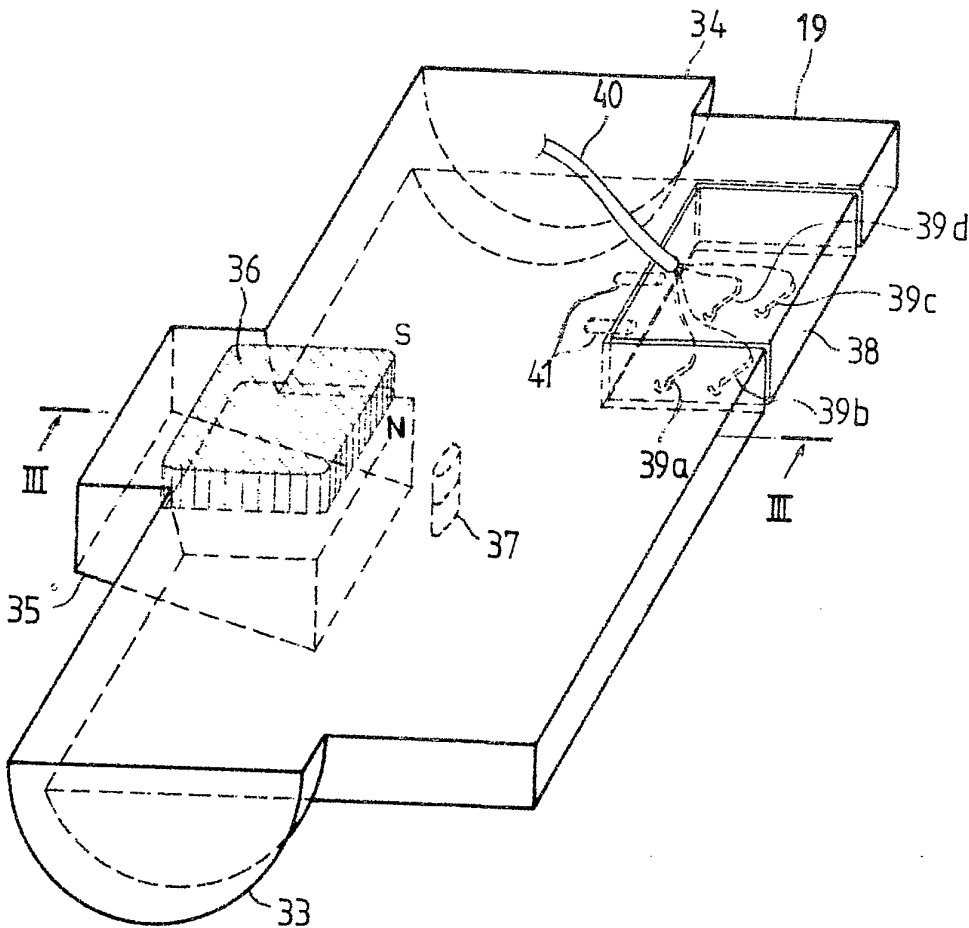
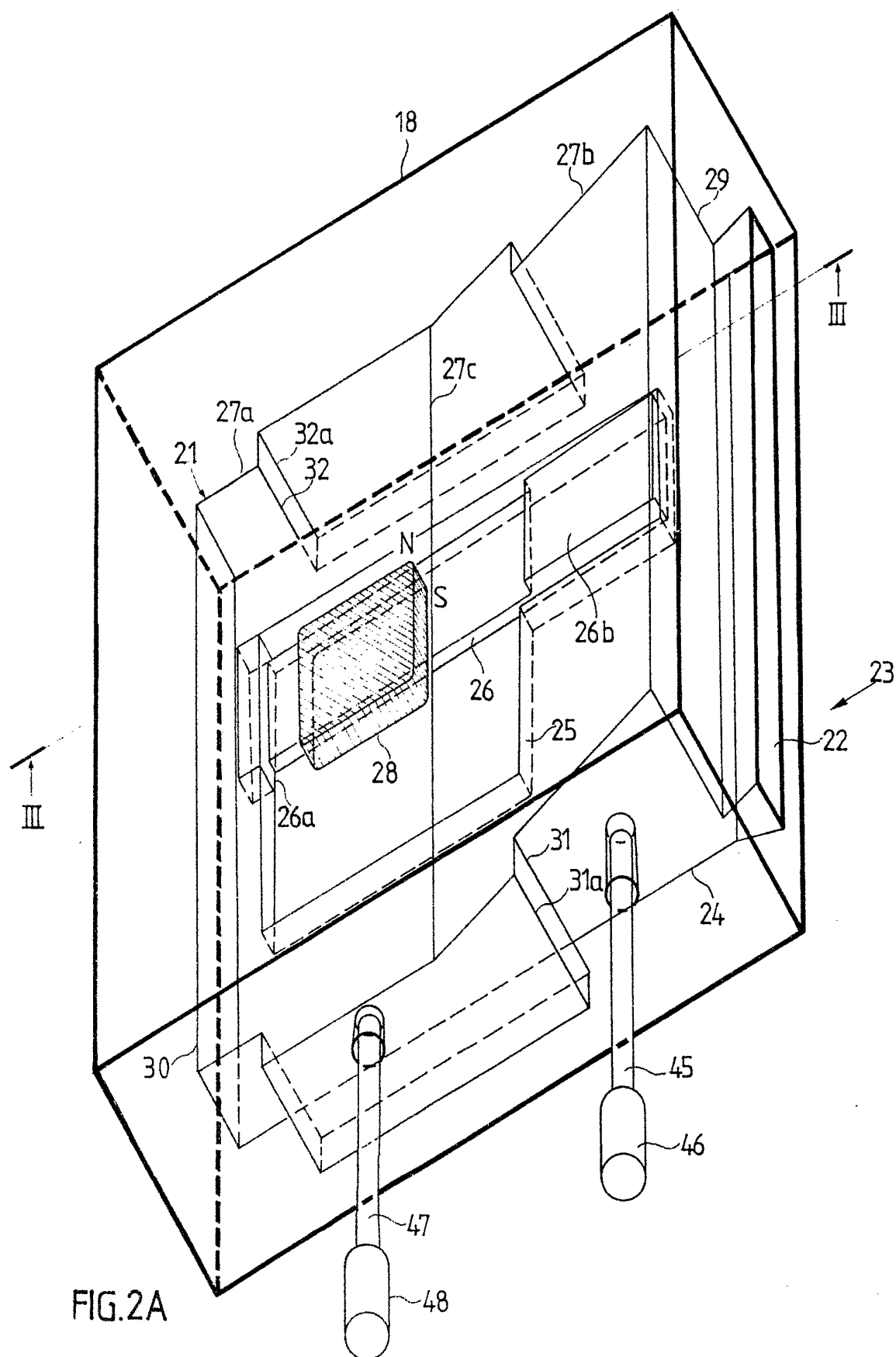


FIG. 2



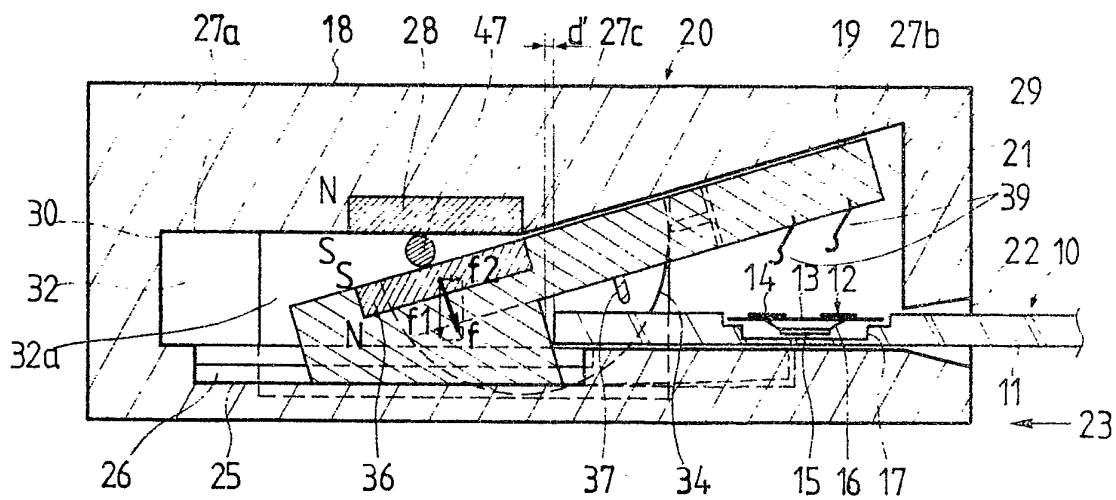


FIG. 3A

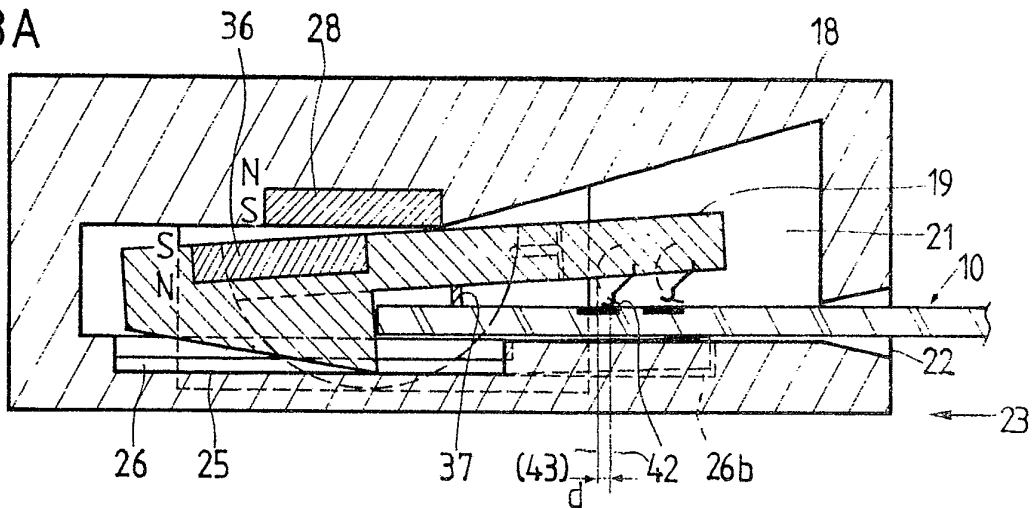


FIG. 3B

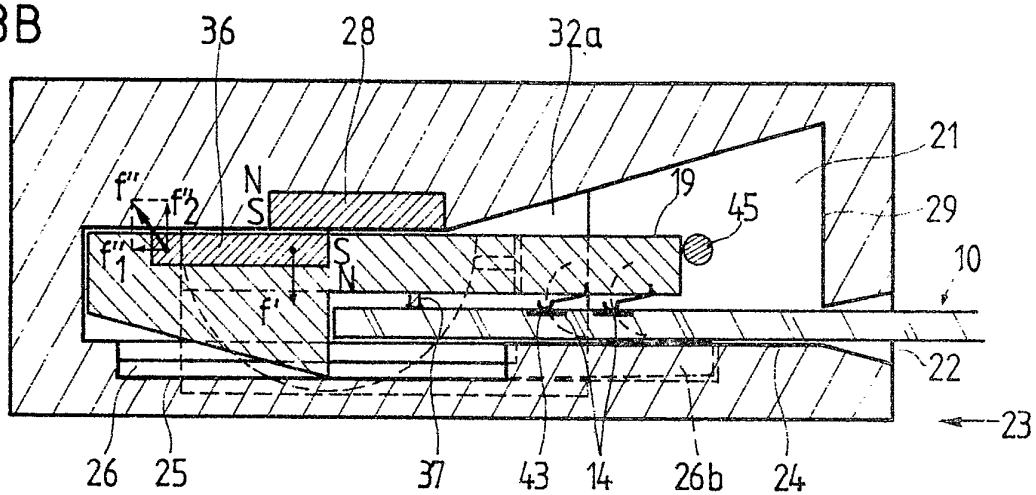
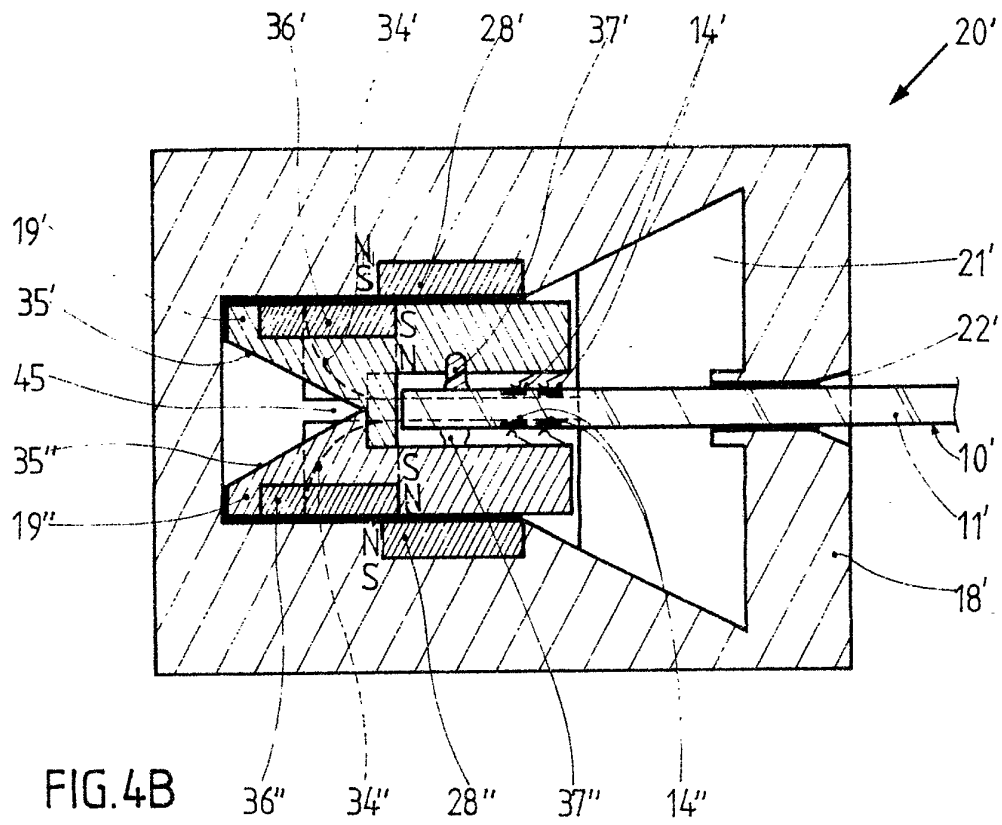
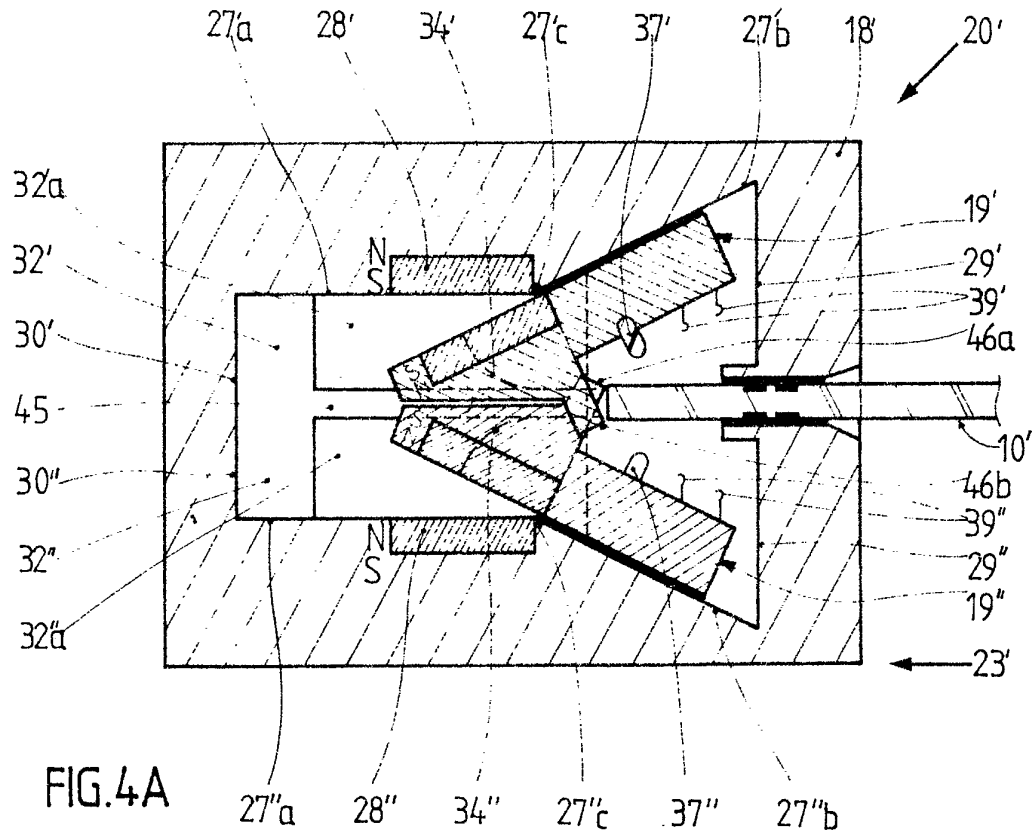


FIG. 3C



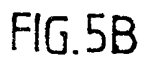


FIG. 6 A

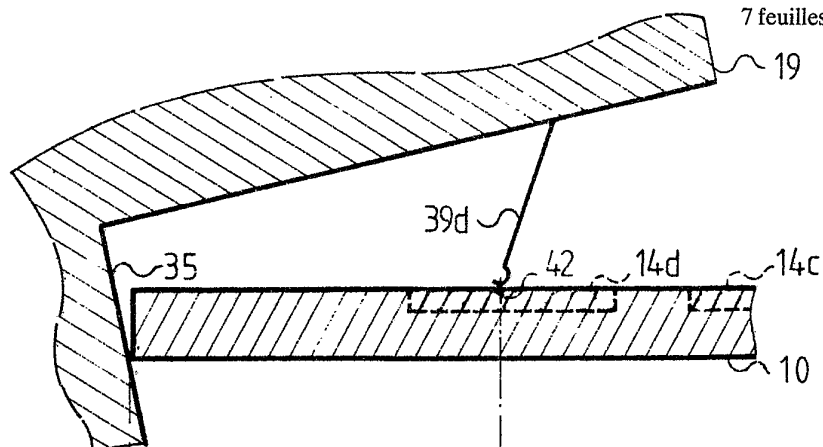


FIG. 6 B

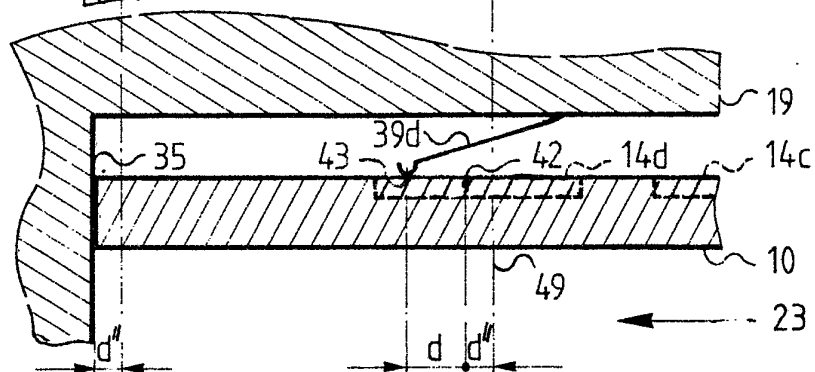


FIG. 7 A

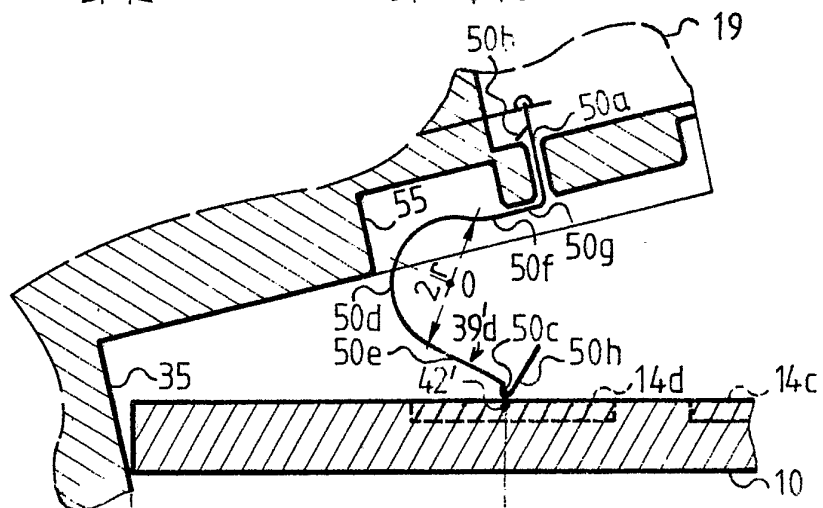


FIG. 7 B

