

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
11 DE 31 11 108 A 1

51 Int. Cl. 3:  
G 11 B 25/04  
G 11 B 23/00  
H 05 K 5/00

21 Aktenzeichen: P 31 11 108.4  
22 Anmeldetag: 20. 3. 81  
43 Offenlegungstag: 11. 3. 82

30 Unionspriorität: 32 33 31  
21.03.80 FR 8006403

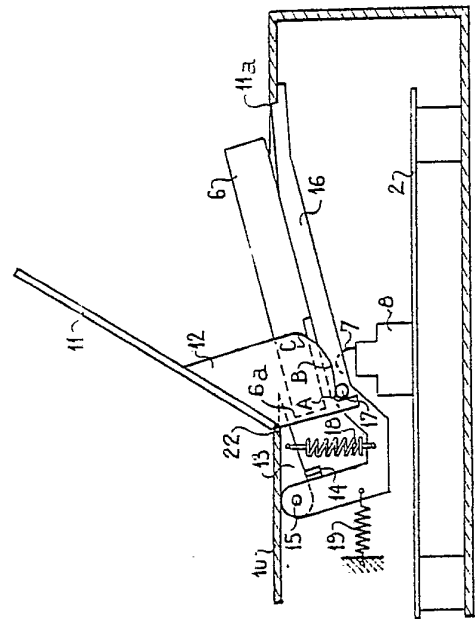
71 Anmelder:  
Thomson-Brandt, 75008 Paris, FR

74 Vertreter:  
Prinz, E., Dipl.-Ing.; Hauser, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Leiser, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

72 Erfinder:  
Lainez, Lucien; Brandelong, Gérard, 03000 Moulins, FR;  
Jacquemin, Marie Noelle, 03400 Yzeure, FR

54 »Mikrocomputer«

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Verbindungsvorrichtung für gedruckte Schaltungen, die insbesondere für das Anschließen von Erweiterungsschaltungen an die Hauptschaltungen eines Mikrocomputers verwendet werden. Diese Verbindungsvorrichtung enthält Druckmittel, die fest mit einer Tür (11) verbunden sind, die in die Haube (10) von Hauptschaltungen (2) geschnitten ist, wobei die Druckmittel auf eine die Hauptschaltungen enthaltende Kassette (6) einen Druck derart ausüben, daß durch Schließen der Tür (11) leitende Anschlußzonen auf der gedruckten Schaltung der Erweiterungsschaltungen in Anlage an leitende, federnde Zungen (7) gehalten werden, die die Anschlußzonen der Hauptschaltungen (2) bilden. Die Verbindungsvorrichtung eignet sich insbesondere für Mikrocomputer, die für die breite Masse bestimmt sind. (31 11 108)



DE 31 11 108 A 1

DE 31 11 108 A 1

Patentanwälte

3111108

Dipl.-Ing.  
E. Prinz

Dipl.-Chem.  
Dr. G. Hauser

Dipl.-Ing.  
G. Leiser

Ernsbergerstrasse 19  
8 München 60

20. März 1981

THOMSON - BRANDT  
173, Bd. Haussmann  
75008 P A R I S / Frankreich

Unser Zeichen: T 3416

P a t e n t a n s p r ü c h e

- ① Mikrocomputer, dessen Haube eine Öffnung zum Einführen einer Kassette aufweist, die eine Schaltung enthält, die dazu bestimmt ist, an Schaltungen des Mikrocomputers angeschlossen zu werden, indem Anschlußverbindungen der Schaltung der Kassette gegen Kontakte im Inneren des Mikrocomputers gedrückt werden, wenn die Haube mittels einer Tür geschlossen wird, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung zum Begrenzen der Andrückkraft, mit der die Schaltungsverbindungen der Kassette gegen die internen Kontakte (7) beim Schließen der Tür gedrückt werden.
2. Mikrocomputer nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Federvorrichtung (18), die beim Schließen der Tür auf die Fläche der Kassette (6) eine konstante Kraft ausübt, die der Fläche gegenüberliegt, an der sich die leitenden Schaltungsverbindungen befinden.

3. Mikrocomputer nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch einen die Kassette (6) bei geöffneter Tür stützenden Träger (16), der sich zurückzieht, wenn die Tür geschlossen wird.
4. Mikrocomputer nach Anspruch 2 oder 3, gekennzeichnet durch einen Schwenkhebel (13), der sich beim Schließen der Tür an die Fläche der Kassette anlegt und an dem eine Feder (18) befestigt ist, die die Andrückkraft ausübt.
5. Mikrocomputer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ende der Feder (18) an einem weiteren Hebel (16) befestigt ist, der gelenkig mit der Haube verbunden und von einem fest mit der Innenfläche der Tür (11) verbundenen Kurvenkörper (12) zurückgedrückt wird, wenn die Tür so geschlossen wird, daß die Andrückkraft ausgeübt wird.
6. Mikrocomputer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (18) vorgespannt ist.
7. Mikrocomputer nach den Ansprüchen 3 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel (16), an dem das Ende der Feder (18) befestigt ist, das dem mit dem Schwenkhebel (13) verbundenen Ende gegenüberliegt, wobei sich der Hebel an eine Fläche der Kassette (6) anlegt, dazu bestimmt ist, die Kassette (6) aufzunehmen, wenn die Tür offen ist, wobei die Kassette auf dem Hebel mit der Fläche ruht, an der die Anschlüsse ihrer Schaltung sichtbar sind.
8. Mikrocomputer nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurvenkörper (12) eine zweiteilige Schrägfläche (ABC) aufweist, daß der erste Teil (AB) der Schrägfläche eine erste Verschiebung des Trägers (16) der Kassette gestattet, damit die Schaltungsverbindungen der Kassette an die internen Kontakte (7) angenähert werden, und daß der zweite Teil (BC) der Schrägfläche eine zweite Verschiebung des

Trägers (16) gestattet, damit die Schaltungsverbindungen der Kassette gegen die internen Kontakte angelegt werden.

9. Mikrocomputer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Verschiebung größer als die zweite Verschiebung ist.
10. Mikrocomputer nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Tür (11) am Rand der Öffnung gelenkig gelagert ist und daß die zwei Verschiebungen des Trägers der Kassette Drehwinkeln  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  der Tür entsprechen, die gleich sind.
11. Mikrocomputer nach Anspruch 3 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (16) der Kassette (6) aus zwei parallelen Abschnitten besteht, die beiderseits der internen Kontakte angebracht sind.
12. Mikrocomputer nach Anspruch 3 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (16) der Kassette (6) die Form einer Platte hat, in der eine Öffnung gebildet ist, die den Durchgang zu den internen Kontakten frei läßt.
13. Mikrocomputer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die internen Kontakte (7) die Form elastischer Zungen haben.
14. Mikrocomputer nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch eine Feder (19) zum Schwenken des Trägers (16) der Kassette gegen die Öffnung der Tür, damit die Kassette (6) ausgestoßen wird.
15. Mikrocomputer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tür mittels einer an der Haube (10) befestigten Klinke (20) geschlossen gehalten ist.

3111108

3111108

- 4 -

16. Mikrocomputer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tür (11) und die Haube (10) aus Kunststoff bestehen.

Patentanwälte

3111108

Dipl.-Ing.  
E. Prinz

-

Dipl.-Chem.  
Dr. G. Hauser

-

Dipl.-Ing.  
G. Leiser

Ernsbergerstrasse 19

8 München 60

· 5 ·

20. März 1981

THOMSON - BRANDT  
173, Bd. Haussmann  
75008 P A R I S / Frankreich

Unser Zeichen: T 3416

---

Mikrocomputer

---

Die Erfindung bezieht sich auf einen Mikrocomputer und insbesondere auf eine Verbindungsvorrichtung für gedruckte Schaltungen zum Anschließen von Zusatz- oder Erweiterungsschaltungen an Hauptschaltungen dieses Mikrocomputers, vor allem für ein für den Masseneinsatz gedachtes Gerät.

Es ist möglich, die Fähigkeiten eines Mikrocomputers, beispielsweise bei programmierbaren elektronischen Spielen oder bei rechnenden Geräten, dadurch zu erweitern, daß an die Hauptschaltungen Erweiterungsschaltungen, beispielsweise zusätzliche Festspeicherschaltungen, angeschlossen werden.

Die Erweiterungsschaltungen sind im allgemeinen im Inneren einer Kassette angebracht, die ein Fenster aufweist, durch das ein mit den Hauptschaltungen des Mikrocomputers verbundener Verbindungsteil ragt. Das Zusammenstecken erfolgt unter gleitender Reibung eines Verbinders an einem anderen Verbinder. Diese Verbinder sind daher einer ziemlich großen Abnutzung ausgesetzt, und sie halten eine große Anzahl von Anschluß- und Trennvorgängen ziemlich schlecht aus. Sie sind insbesondere schlecht an eine Anwendung in großem Umfang geeignet, da in einem solchen Fall die Verbinder eine große Anzahl von Anschluß- und Trennvorgängen (in der Größenordnung von 10.000) aushalten müssen; im übrigen muß bei einer großen Anzahl von Anschlußzonen in der Größenordnung von 30 die Einschiebekraft sehr groß sein (in der Größenordnung von 20 N).

Andere Verbinder, die als Andrückverbinder bezeichnet werden, ermöglichen es, diese Nachteile zu reduzieren. In diesem Fall werden die Zusatzschaltungen durch Druck ihrer Kontakte gegen die Kontakte der Schaltungen des Mikrocomputers angeschlossen. Zu diesem Zweck ist vorgeschlagen worden, die Kassetten in ein Fach einzuschieben, das in einer Öffnung in einer Haube des Mikrocomputers verschließenden Tür angebracht ist, wobei der Kontakt durch den durch das Schließen der Tür ausgeübten Druck gewährleistet wird.

Die Erfindung resultiert aus der Feststellung, daß der Mikrocomputer dieses Typs für eine Großserienfabrikation schlecht geeignet ist. Wenn die Abmessungstoleranzen der Tür, der Haube oder der Kassette groß sind, wie es für eine Großserienfabrikation vorzuziehen ist, kann die angewendete Kraft groß sein und zur Deformation der gedruckten Schaltungen führen.

3111108  
7.

3111108

Zur Beseitigung dieses Nachteils enthält der Mikrocomputer nach der Erfindung eine Vorrichtung zum Begrenzen der Kraft, mit der die Schaltungsanschlüsse der Kassette gegen die internen Kontakte beim Schließen der Tür gedrückt werden.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung beispielshalber erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Einsteckverbinder nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 eine schematische Prinzipdarstellung eines Anlegeverbinders,

Fig. 3 eine Ansicht eines erfindungsgemäßen Verbinders,

Fig. 4 und 5  
zwei Ansichten des Verbinders von Fig. 3 mit unterschiedlichen Positionen der Tür.

In Fig. 1 ist ein nach dem Stand der Technik ausgebildeter Verbinder dargestellt. Die Hauptschaltungen 2 des Mikrocomputers sind unter einer Haube 1 angebracht. Die Erweiterungsschaltungen 4 sind im Innern einer Kassette 3 untergebracht.

Das Ende der gedruckten Schaltung der Erweiterungsschaltungen 4 ist mit einer Verbindungsbuchse 5 versehen, die mehrere seitlich nebeneinander angebrachte Federzungenpaare enthält. Die Kassette 3 weist an einem ihrer Enden ein Fenster auf. Die Haube 1 ist mit einer Öffnung versehen, durch die das mit dem Fenster versehene Ende der Kassette 3 ins Innere der Haube 1 geschoben werden kann, so daß das Ende der gedruckten Schaltung der Hauptschaltungen 2 in



die Verbindungsbuchse 5 der Erweiterungsschaltungen eindringen kann.

Das Ende der gedruckten Schaltung der Hauptschaltungen 2 ist mit leitenden, aus Metall bestehenden Anschlußzonen versehen, die mit einem Federzungenpaar der Verbindungsbuchse 5 in Kontakt kommen. Das Ende der gedruckten Schaltung wird auf diese Weise von der Gesamtheit der die Verbindungsbuchse 5 bildenden Federzungenpaare festgeklemmt.

Die Verbindung wird manuell durch Anwenden einer Verschiebekraft  $F_1$  hergestellt.

Die Anzahl der Federzungenpaare kann relativ groß sein (in der Größenordnung von 30), wobei jedes Federzungenpaar eine Anschlußbuchsenzone bildet, und die Verschiebekraft  $F_1$  soll groß sein; die Verbinder sind daher einer raschen Abnutzung ausgesetzt, wenn die Anzahl der Anschluß- und Trennvorgänge groß ist.

In Fig. 2 ist in einer sehr schematischen Ansicht ein durch Anlegen wirksam werdender Verbinder dargestellt.

Die Erweiterungsschaltungen 4 sind im Innern einer Kassette 6 angebracht, in deren unterem Abschnitt eine Öffnung gebildet ist.

Die Erweiterungsschaltungen enthalten auf der Unterfläche der sie tragenden gedruckten Schaltung leitende Anschlußzonen. Diese Anschlußzonen (oder Anschlußkontakte) sind mit vorbestimmten Punkten der Erweiterungsschaltungen verbunden, nämlich mit solchen Punkten, die an die Hauptschaltungen des Mikrocomputers angeschlossen werden sollen.

Die Hauptschaltungen 2 enthalten auf der oberen Fläche ihrer gedruckten Schaltung einen Halter 8, an dem metallische Zungen 7 angebracht sind, die eine derart gekrümmte

20001  
9

3111108

Form haben, daß sie eine Feder bilden, wenn auf sie eine vertikale Kraft ausgeübt wird. Die Zungen 7 stehen elektrisch mit den Hauptschaltungen 2 in Verbindung.

Die Kassette 6, die die Erweiterungsschaltungen enthält, ist so über den Hauptschaltungen 2 angeordnet, daß die metallischen Zungen durch die Öffnung der Kassette 6 eintreten und mit den leitenden Anschlußzonen der Erweiterungsschaltungen in Kontakt kommen. Jede Zunge kommt mit einer Anschlußzunge in Kontakt (wobei jede Zunge mit einem vorbestimmten Punkt der Hauptschaltungen in Verbindung steht), und jede Anschlußzone wird auf diese Weise mit einem Punkt der Erweiterungsschaltungen verbunden; auf diese Weise wird zwischen den Erweiterungsschaltungen und den Hauptschaltungen eine elektrische Verbindung hergestellt.

Auf die Oberseite der Kassette 6 wird eine vertikale Druckkraft  $F_2$  ausgeübt, so daß die Anschlußzonen der Erweiterungsschaltungen gegen die Federn bildenden Zungen gedrückt gehalten werden, damit einerseits die Kassette gehalten und andererseits ein guter Kontakt gewährleistet wird.

Der Kontakt zwischen den leitenden Teilen ist somit praktisch ohne Reibung hergestellt worden, so daß bei sehr zahlreichen Anschluß- und Trennvorgängen das Risiko einer schnellen Abnutzung vollkommen vermieden ist.

In Fig. 3 ist eine nach der Erfindung ausgebildete Verbindungsvorrichtung dargestellt. In dieser Figur sind die Hauptschaltungen des Mikrocomputers im Inneren der Haube 10 angebracht, die das Gehäuse des Mikrocomputers bildet.

Eine um eine Achse 22 schwenkbar gelagerte Tür 21 dient dazu, eine Öffnung 11a der Haube 10 zu verschließen. Diese

Tür hat Abmessungen, die wenigstens gleich den Abmessungen der Kassette 6 mit den Erweiterungsschaltungen sind, so daß diese Kassette 6 ins Innere des Gehäuses 10 eingeführt werden kann.

An der unteren Fläche der Tür 11 ist ein Kurvenkörper 12 befestigt, der beim Schwenken der Tür um die Achse 22 und beim Schließen der Tür vollständig ins Innere der Haube 10 eindringt.

Wenn die Tür 11 geöffnet ist, wie in Fig. 3 dargestellt ist, kann die Kassette 6 ins Innere der Haube 10 so eingeführt werden, daß sie auf dem ebenen Teil eines Kassettenträgers aufliegt, der hier von einer gekröpften Platte 16 gebildet ist. Diese gekröpfte Platte 16 enthält einen ebenen Kassettenträgerabschnitt, dessen Abmessungen wenigstens gleich den Abmessungen der Kassette sind.

Dieser ebene Kassettenträgerabschnitt kann von zwei parallelen Armen oder von einer Platte mit einer Öffnung gebildet sein, so daß die in der Kassette 6 angebrachte Öffnung für Zungen 7 zugänglich ist, die zur Bildung von Federn gekrümmt sind und unterhalb des ebenen Abschnitts der gekröpften Platte 16 angebracht sind.

Der ebene Kassettenträgerabschnitt ist durch einen gebogenen Teil verlängert, dessen Ende um eine Achse 15 schwenkbar an der Haube 10 gelagert ist. Die gesamte gekröpfte Platte kann auf diese Weise um die Achse 15 geschwenkt werden. Ein ebenfalls um die Achse 15 schwenkbar an der Haube 10 angebrachter Hebel 13 ist direkt unterhalb der oberen Wand der Haube 10 angebracht, und er wird von einer vorgespannten Feder 18 gehalten, die zwischen ihm und dem Basisteil des Kröpfungsabschnitts der Platte 16 angebracht ist. Der Hebel 13 ist mit Hilfe eines einstückig an ihm



3111108

11.

angebrachten Ansatzes 14 blockiert, der gegen das Ende des Kröpfungsabschnitts stößt. Der Hebel 13 wird von diesem Ansatz 14 und von der vorgespannten Feder 18 so gehalten, daß er im wesentlichen parallel zum ebenen Teil der gekröpften Platte 16 verläuft.

Wenn die Kassette 6 unter die Haube 10 eingeführt und auf dem ebenen Abschnitt der gekröpften Platte 16 angebracht wird, befindet sich das Ende des Hebels 13 unmittelbar über dem Ende 6a der Kassette 6, deren untere Fläche die Öffnung aufweist.

Der Kurvenkörper 12, der fest mit der Tür 11 verbunden ist, ruht auf einem fest mit der gekröpften Platte 16 verbundenen Anschlag 17. Auf diese Weise überträgt der Kurvenkörper die zum Schließen auf die Tür 11 ausgeübte Kraft auf die gekröpfte Platte 16.

Da der Hebel 13 mit der Platte 16 in Verbindung steht, kann der Kurvenkörper 12 über die Platte 16 und die vorgespannte Feder 18 eine Kraft auf diesen Hebel 13 ausüben.

Die Zungen 7 sind wie in Fig. 2 an einem Halter 8 angebracht, der seinerseits auf den Erweiterungsschaltungen 2 angebracht ist.

Zum Einschieben der Kassette 6, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist, wird die Kassette mit ihrer Öffnung nach unten auf dem ebenen Abschnitt der Platte 16 angebracht. Das Ende des Hebels 13 berührt dabei die Kassette nicht; es befindet sich unmittelbar über ihr.

In Fig. 4 ist eine nach der Erfindung ausgebildete Verbindungsvorrichtung dargestellt, wobei die Tür 11 um einen

Winkel  $\alpha_1$  geklappt ist, der im wesentlichen gleich der Hälfte des maximalen Öffnungswinkels der Tür 11 ist.

Der Kurvenkörper 12 enthält eine Schrägfläche ABC mit zwei verschiedenen Steigungsabschnitten AB und BC.

Wenn die Tür 11 um einen Winkel  $\alpha_1$  niedergedrückt wird, gleitet die Schrägfläche auf dem Anschlag 17 der gekröpften Platte 16, so daß sich diese und somit auch die Kassette 6 absenken. Wenn die Tür um einen Winkel  $\alpha_1 + \alpha_2$  geöffnet ist, befindet sich der Anschlag 17 an der Stelle A der Schrägfläche, und beim Öffnungswinkel  $\alpha_2$  der Tür befindet sich der Anschlag 17 an der Stelle B.

Die Zone AB der Schrägfläche ist so berechnet, daß beim Niederdrücken der Tür um einen Winkel  $\alpha_1$  (Fig. 4) die leitenden Anschlußzonen der Erweiterungsschaltungen mit den Zungen 7 der Hauptschaltungen in Kontakt kommen, wobei die Kassette 6 von der Platte 16 gehalten wird.

Die bei dieser Annäherung zum Einsatz gebrachten Kräfte sind relativ klein, und der Teil AB der Schrägfläche hat eine große Steigung. Der Winkel  $\alpha_1$  kann halb so groß wie der gesamte Klappwinkel der Tür 11 sein, und der entsprechende Weg der Kassette 6 kann etwa gleich  $2/3$  des Gesamtwegs betragen.

In Fig. 5 ist die Tür 11 vollständig geschlossen. Der Anschlag 17, der sich an der Stelle B der Schrägfläche befand, ist zur Stelle C übergegangen, so daß die Anschlußzonen der Erweiterungsschaltungen die Zungen 7 zusammendrücken.

Für diese Zusammendrückphase ist die Steigung des Teils BC der Schrägfläche des Kurvenkörpers 12, d.h. die Abweichung

3111108  
13.

3111108

von einem um die Achse 22 verlaufenden Kreis, gering, so daß die vom Benutzer für das Schließen der Tür 11 ausgeübte Kraft begrenzt wird.

Für einen guten Kontakt soll die gegen die Zungen 7 ausgeübte Kraft relativ groß sein (in der Größenordnung von 20 N). Da die Maßhaltigkeit der Haube 10 nicht sehr präzise ist, weil diese Haube 10 große Abmessungen hat und im allgemeinen aus gespritztem oder geformtem Kunststoffmaterial besteht, kann die Andrückkraft sehr groß und nur durch die Flexibilität der beteiligten Bauelemente begrenzt sein, wodurch die optimale Funktionsweise der Verbindungsvorrichtung verhindert werden kann. Diese übergroße Kraft kann zu einer Verformung der die Zungen 7 haltenden gedruckten Schaltung oder zu einer Verformung der Tür 11 führen.

Damit dieser Nachteil vermieden wird, ist die vorgespannte Feder 18 zwischen dem Hebel 13 und der gekröpften Platte 16 angebracht. Beim vollständigen Zuklappen der Tür 11 kommt das Ende des Hebels 13 mit dem oberen Teil der Kassette 6 in Kontakt und ermöglicht unabhängig von der Ungenauigkeit der Abmessungen die Aufrechterhaltung einer im wesentlichen konstanten Krafteinwirkung auf die Kassette.

Wenn die Tür 11 geschlossen ist, bewirkt der Hebel 13 mit Hilfe der vorgespannten Feder 18 die Aufrechterhaltung einer konstanten, auf die Kassette 6 einwirkenden Kraft, was dazu führt, daß das Andrücken der Anschlußzonen der Erweiterungsschaltungen gegen die Zungen 7 aufrechterhalten wird. Die Kassette 6 wird dabei nicht mehr vom ebenen Abschnitt der gekröpften Platte 16 unterstützt, sondern sie wird zangenartig vom Hebel 13 und von den Zungen 7 erfaßt.

Die Tür 11 wird mittels einer Klinke 20, die mit einer Feder 21 verbunden ist, geschlossen gehalten.

In Fig. 5 sind die Zungen 7 in ihre Extremstellung niedergedrückt, wobei die Kassette 6 am Hebel 13 anliegt. Die relative Ungenauigkeit der Abmessungen der Haube 10 sind durch eine Relativdrehung der Platte 16 und des Hebels 13 kompensiert worden.

Durch Lösen der Klinke 20 aus der Stellung vor der Tür 11 kann die Kassette 6 ausgeworfen werden. Eine Auswurffeder 19, die an der Platte 16 befestigt ist, wird beim Schließen der Tür zusammengedrückt, und sie entspannt sich beim Freigeben der Tür durch die Klinke 20 unter Zurückstoßen der Platte 16 und folglich der Kassette 6.

Mit Hilfe einer solchen Verbindungsvorrichtung können somit Erweiterungsschaltungen an Hauptschaltungen eines Geräts, beispielsweise eines Mikrocomputers, angeschlossen werden, und sie ermöglicht in einfacher Weise eine große Anzahl von Anschluß- und Trennvorgängen; sie eignet sich somit insbesondere für Geräte, die für die breite Masse bestimmt sind.

Nummer: 3111108  
Int. Cl.<sup>3</sup>: G 11 B 25/04  
Anmeldetag: 20. März 1981  
Offenlegungstag: 11. März 1982

17.

10 10 10

3111108

NACHENTWURF

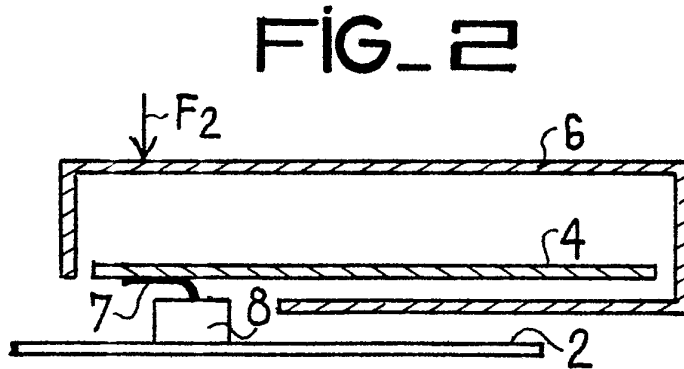
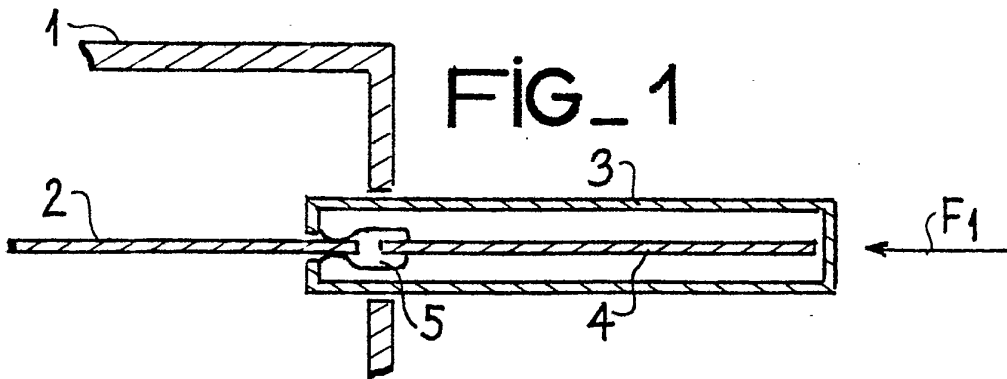




FIG. 3

