



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 39 575 B3** 2004.02.12

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 39 575.6**  
(22) Anmeldetag: **23.08.2002**  
(43) Offenlegungstag: –  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **12.02.2004**

(51) Int Cl.7: **G02B 6/38**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:  
**Erni Elektroapparate GmbH, 73099 Adelberg, DE**

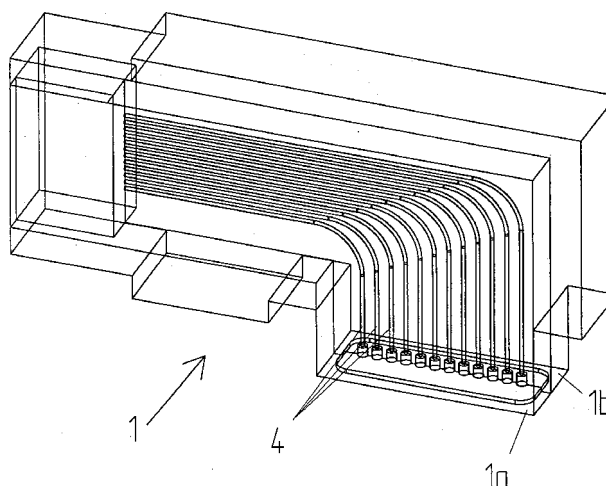
(74) Vertreter:  
**Hansmann & Vogeser, 73033 Göppingen**

(72) Erfinder:  
**Lappöhn, Jürgen, 73108 Gammelshausen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 199 20 638 C2**  
**DE 37 03 423 C2**  
**DE 40 03 056 A1**  
**EP 11 95 629 A2**

(54) Bezeichnung: **Steckverbinder zwischen einer Leiterplatte und einer Backplane**

(57) Zusammenfassung: Steckverbinder (1) zum Verbinden und Übertragen von Signalen von einer Leiterplatte (2) an eine Backplane (3) und umgekehrt, wobei an der Backplane (3) und/oder an der Leiterplatte (2) Vorrichtungen zum Anschluss an weitere optische Übertragungseinrichtungen vorgesehen sind, wobei der Steckverbinder (1) mit Mitteln zum Übertragen optischer Signale versehen ist.



**Beschreibung**

gungskapazität ermöglicht.

## I. Anwendungsgebiet

## b) Lösung der Aufgabe

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Steckverbinder nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

## Stand der Technik

[0002] Sogenannte Steckverbinder zur Verbindung einer Leiterplatte mit einer Backplane sind dem Fachmann in den verschiedensten Ausführungsformen bekannt. Sie dienen zur Verbindung der Backplane mit einer auswechselbaren Leiterplatte, wobei über die Steckverbinder sowohl eine mechanische Verbindung als auch eine Signalübertragung zwischen Leiterplatte und Backplane erfolgt. Dazu sind an den Steckverbindern zumeist standardisierte elektrische Kontaktanschlüsse sowie in den Steckverbindern Übertragungsleitungen zum Übertragen elektrischer Signale von der Backplane zur Leiterplatte oder zurück vorgesehen.

[0003] Aufgrund der zunehmenden Miniaturisierung elektronischer Bauteile sowie die stetig steigenden Anforderungen hinsichtlich der Übertragungsleistungen sind in letzter Zeit zur Übertragung von Signalen zunehmend Glasfaserleitungen zum Einsatz gekommen, mit denen Signale nicht elektrisch sondern optisch übermittelt werden. Dies ermöglicht gegenüber herkömmlichen elektrischen Übertragungsmitteln erheblich gesteigerte Übertragungsraten. Des Weiteren sind hierbei Störungen der elektrischen Signale durch Skin-Effekte in den Signalleitungen vermieden.

[0004] Bei bisher bekannten Steckverbindern ist es so, dass an der Backplane ein opto-elektronischer Wandler angeordnet ist, der das von einer Glasfaserleitung kommende Signal in ein elektrisches umwandelt und dieses Signal über entsprechende elektrische Verbindungen in den Stecker ein- und weitergeleitet wird. An der Schnittstelle zwischen dem Steckverbinder und der Leiterplatte kann ein entsprechender Wandler vorgesehen sein, wenn die Weiterleitung an der Leiterplatte mittels optischer Übertragungsmittel gewünscht ist.

[0005] Demzufolge stellt der Steckverbinder mit seinen elektrischen Übertragungsmitteln den Engpaß bei der Übertragung von Signalen dar. Zudem treten durch die opto-elektrische Umwandlung stets Übertragungsverluste auf, die z.B. in unerwünschter Dämpfung oder Störung des Signals resultieren.

## Aufgabenstellung

## a) Technische Aufgabe

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist der Fachmann vor die Aufgabe gestellt, einen Steckverbinder derart zu verbessern, dass er die verlustfreie Übertragung von Signalen bei erhöhter Übertra-

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0008] Der Kerngedanke der Erfindung besteht darin, dass mit dem erfindungsgemäßen Steckverbinder eine Umwandlung optischer in elektrischer Signale nicht mehr notwendig ist, so dass einerseits die erhöhte Übertragungskapazität optischer Übertragungsmittel genutzt werden und andererseits Störungen oder Fehler bei der Signalumwandlung nicht mehr auftreten. Die Mittel zum Übertragen der optischen Signale können im Rahmen der Erfindung in beliebiger Weise ausgestaltet sein, vorzugsweise sind dies jedoch dem Fachmann bekannte Glasfasern, die entsprechend der Anzahl der Glasfasern, von denen die Signale von der Backplane übermittelt werden, im Steckverbinder angeordnet sind.

[0009] Ebenso kann auch ein Kunststoff-Polymer zum Übertragen der optischen Signale verwendet werden. Der Vorteil besteht darin, dass das Polymer in einfacher Weise in gewünschter Form in den Steckverbinder einbringbar ist, insbesondere bei Steckverbindungen, bei denen eine Umlenkung um 90° erfolgt, d. h. die Leiterplatte senkrecht zur Backplane angeordnet ist. Das Polymer bietet hierbei den Vorteil, dass es unempfindlich gegenüber Knick- oder Abbiegevorgängen ist bzw. bereits in der gewünschten Formgebung herstellbar ist.

[0010] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass das Licht in dem Steckverbinder über ein Prisma umgelenkt wird. Dies kann einerseits dadurch erfolgen, dass das Licht in einen prismatischen Körper eingeleitet wird, wobei es an der einen Kante des Prismas umgelenkt und zur gewünschten Austrittsstelle aus dem Steckverbinder umgelenkt wird. Dabei kann das Licht entweder unmittelbar von den von der Backplane kommenden optischen Übertragungsmitteln in den Steckverbinder eingeleitet und an der Leiterplatte wieder ausgeleitet werden bzw. umgekehrt oder es sind an den jeweiligen Schnittstellen des Steckverbinders Lichterzeugungsmittel, vorzugsweise Laserdioden, vorgesehen, die ihrerseits einen Lichtstrahl erzeugen, der durch den Steckverbinder geleitet wird, wobei die Lichterzeugungsmittel in Abhängigkeit der von den optischen Übertragungsmitteln in der Backplane kommenden Signale angesteuert sind.

[0011] Alternativ können die in den Steckverbinder eingekoppelten Lichtstrahlen auch an einer spiegelnden Fläche z. B. eines Dreiecksprismas reflektiert und zur Auskoppelungsstelle geleitet werden.

[0012] Bei beiden vorstehenden Ausführungsformen ist es notwendig, dass der Lichtweg innerhalb des Steckers stets in ein und demselben Medium verläuft, um Brechungen oder Aufweitungen des gebün-

delten, parallelen Lichtstrahls an Übergangsstellen zwischen Medien mit unterschiedlichen Brechzahlen  $n$  zu vermeiden.

[0013] Vorzugsweise werden an der Backplane und/oder der Leiterplatte standardisierte optische Stecker im sog. "MT"-Format verwendet. Diese sind mit einem Flachbandkabel mit einer Vielzahl von Glasfaserleitungen versehen.

[0014] Vorzugsweise besteht der Steckverbinder aus zwei im wesentlichen symmetrischen Hälften, deren Trennebene im wesentlichen in der Ebene liegt, in der die optischen Übertragungsmittel, z. B. Glasfasern, angeordnet sind. Dies ermöglicht die einfache Herstellung der beiden Hälften des Steckverbinders in Form von Spritzgussteilen, in die die Glasfaserleitungen sowie die Mittel zum Einkoppeln der von Backplane oder Leiterplatte kommenden optischen Signale in den Steckverbinder eingebettet werden.

#### Ausführungsbeispiel

[0015] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden anhand der Zeichnungen im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

[0016] **Fig. 1:** Einen Steckverbinder in perspektivischer Darstellung mit optischen Signalleitungen,

[0017] **Fig. 2:** einen Steckverbinder in perspektivischer Darstellung mit einem prismatischen Körper,

[0018] **Fig. 3:** einen Steckverbinder in perspektivischer Darstellung mit einem Dreieckprisma,

[0019] **Fig. 4:** einen Steckverbinder in perspektivischer Darstellung mit der optischen Einkopplungsvorrichtung und

[0020] **Fig. 5:** eine weitere Art der Verbindung des Steckverbinders mit einer Leiterplatte.

[0021] Bei dem in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung handelt es sich um einen Steckverbinder **1**, der im wesentlichen aus zwei symmetrischen Hälften **1a**, **1b**, vorzugsweise in Form zweier Kunststoff-Spritzgussteile, zusammengesetzt ist. In der Mittelebene des Steckverbinders **1** sind hier Glasfaserleitungen **4** zur Übertragung der optischen Signale angeordnet. Diese Glasfaserleitungen **4** können aber auch durch Kunststoffpolymere ersetzt werden.

[0022] Bei dem Ausführungsbeispiel in **Fig. 2** wird, wie im folgenden dargestellt, an den Einkopplungspunkten **5** das von Backplane **3** und/oder Leiterplatte **2** kommende optische Signal in den Steckverbinder **1** eingekoppelt und zwar in einen prismatischen Körper **6** der über eine Spiegelfläche **7** verfügt. Diese Spiegelfläche **7** kann z. B. durch Aufdampfen einer metallischen, das Licht reflektierenden Schicht erzeugt werden. Zur Verdeutlichung des Strahlengangs im Steckverbinder **1** sind mehrere optische Wege **8** im prismatischen Körper **6** strichpunktiert eingezeichnet. Dazu ist es notwendig, dass das einkommende optische Signal an den Einkopplungsorten **5** parallel gebündelt und nicht aufgeweitet in den prismatischen

Körper **6** eingeleitet wird.

[0023] Eine vergleichbare Strahlführung **8** ist auch in einem Steckverbinder **1** möglich, der über ein Dreieckprisma **9** verfügt. Dabei wird das einkommende Licht an der Spiegelfläche **10** des Dreieckprismas **9** reflektiert, wobei die Spiegelfläche **10** entweder eine plane Fläche oder, wie hier dargestellt, zur Verbesserung der Reflektion gestuft ausgeführt sein kann, um zum jeweiligen optischen Weg **8** die bestmögliche Ausrichtung zur Reflektion zu erhalten, wie in **Fig. 3** dargestellt.

[0024] Bei den Ausführungsbeispielen in **Fig. 2** und **3** ist es notwendig, dass das im Steckverbinder **1** geführte Licht stets innerhalb ein und desselben Mediums geführt wird und es nicht innerhalb des Steckverbinders **1** zu einem Übergang in ein anderes Medium kommt, wobei es an einer derartigen Übergangsstelle aufgrund der Änderung der Brechung stets zu Reflektionen, Brechungen oder dergleichen kommen würde.

[0025] In **Fig. 4** ist die Einkopplung des optischen Signals in den Steckverbinder **1** vergrößert dargestellt. Das von Glasfaserleitungen **11** kommende Licht wird an Spiegeln **12** um  $90^\circ$  umgelenkt und über ein dem Fachmann bekanntes Linsensystem **13** in den Steckverbinder eingekoppelt. Die in dieser Ausführungsform dargestellten Röhren **16** im Steckverbinder **1** können z. B. zur Aufnahme von Glasfaserleitungen **4** bzw. dem optisch leitenden Polymer dienen.

[0026] Zur Befestigung des Steckverbinders **1** an einer Leiterplatte **2** bzw. Backplane **3** kann ein Einsteckelement **14** am Steckverbinder **1** dienen das in eine entsprechende Aussparung in der Leiterplatte **2** einsteck- und ggf. verrastbar ist. Diese Art der Befestigung kann auch in umgekehrter Weise erfolgen.

[0027] Um das Eindringen von Licht an der Schnittstelle Leiterplatte **2**/Steckverbinder **1** von außen zu verhindern, ist eine durchgehend umlaufende Lichtdichtung **15**, z. B. in Form eines Gummibandes, vorgesehen, das bei korrekter Verbindung des Steckverbinders **1** mit der Leiterplatte **2** das Eindringen von Licht verhindert.

[0028] Die Verbindung zwischen Leiterplatte **2** und Steckverbinder **1** kann auch dadurch erfolgen, dass ein am Steckverbinder **1** angeformter, vorzugsweise einstückig damit hergestellter, Zapfen **17** in eine U-förmige Ausnehmung **2a** an der Leiterplatte **2** eingesetzt wird und Leiterplatte **2** und Steckverbinder **1** über eine federelastische, vorzugsweise metallische, Klammer **18** aufeinander gepresst werden. Dabei verhindert der in der Ausnehmung **2a** eingesetzte Zapfen **17** eine weitere Relativbewegung zwischen Leiterplatte **2** und Steckverbinder **1**.

## Bezugszeichenliste

1	Steckverbinder
1a, 1b	Hälften von 1
2	Leiterplatte
2a	Ausnehmung in 2
3	Backplane
4	Glasfaserleitung in 1
5	Einkopplungspunkt in 1
6	prismatischer Körper
7	Spiegelfläche an 6
8	optischer Weg in 6, 9
9	Dreikantprisma
10	Spiegelfläche an 9
11	Glasfaserleitung in 2 oder 3
12	Spiegel
13	Linse
14	Einsteckelement
15	Lichtdichtung
16	Röhren in 1
17	Zapfen an 1
18	Klammer

6. Steckverbinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Steckverbinder (1) mit der Leiterplatte (2) und/oder der Backplane (3) mit einem Einsteckelement (14) oder einer Klammer (18) miteinander verbunden werden.

7. Steckverbinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Backplane (3) und/oder der Leiterplatte (2) standardisierte "MT"-Stecker mit optischen Flachbandkabeln anordenbar sind.

8. Steckverbinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Einkopplungspunkt (5) des optischen Signals in den Steckverbinder (1) eine Lichtdichtung (15) vorgesehen ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

## Patentansprüche

1. Steckverbinder (1) zum Verbinden und Übertragen von Signalen von einer Leiterplatte (2) an eine Backplane (3) und umgekehrt, wobei an der Backplane (3) und/oder an der Leiterplatte (2) Vorrichtungen zum Anschluss an weitere optische Übertragungseinrichtungen vorgesehen sind, wobei der Steckverbinder (1) mit Mitteln zum Übertragen optischer Signale versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass – dem Steckverbinder (1) ein Spiegel (12) zum Umkehren des Lichts um 90° in den Steckverbinder (1) und ein Linsensystem (13) zur Ein- und/oder Auskopplung von Licht zugeordnet ist.

2. Steckverbinder (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Übertragen optischer Signale Glasfaserleitungen (4) sind.

3. Steckverbinder (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Übertragen optischer Signale Kunststoffpolymere sind.

4. Steckverbinder (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Übertragen optischer Signale Prismen sind, wobei die Lichtstrahlen innerhalb des Steckverbinders (1) stets in ein und demselben optischen Medium verlaufen.

5. Steckverbinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Steckverbinder (1) aus im wesentlichen zwei symmetrischen Hälften (1a, b) mit einer Mittelebene im wesentlichen in der Ebene der Mittel zum Übertragen optischer Signale besteht.

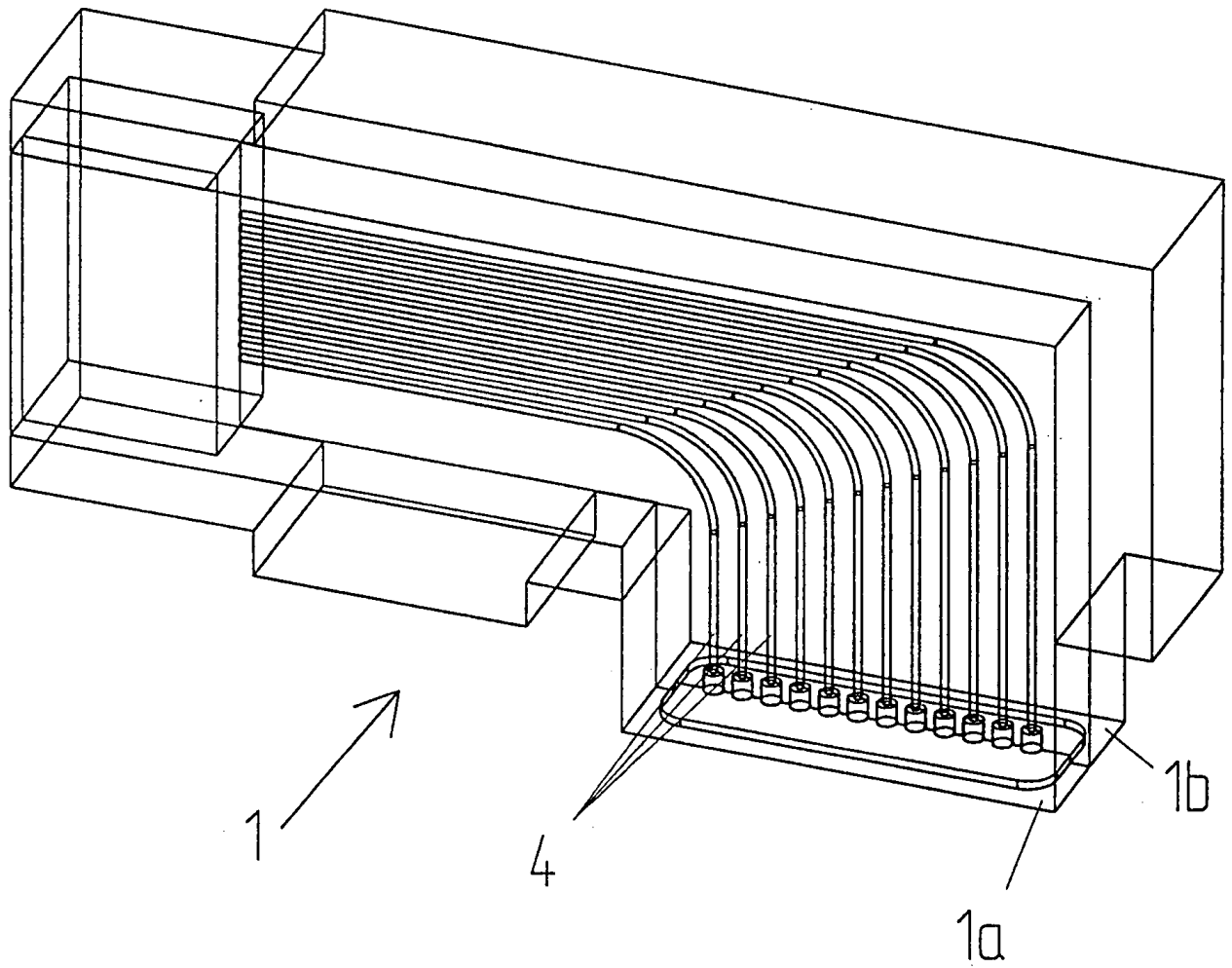


Fig. 1

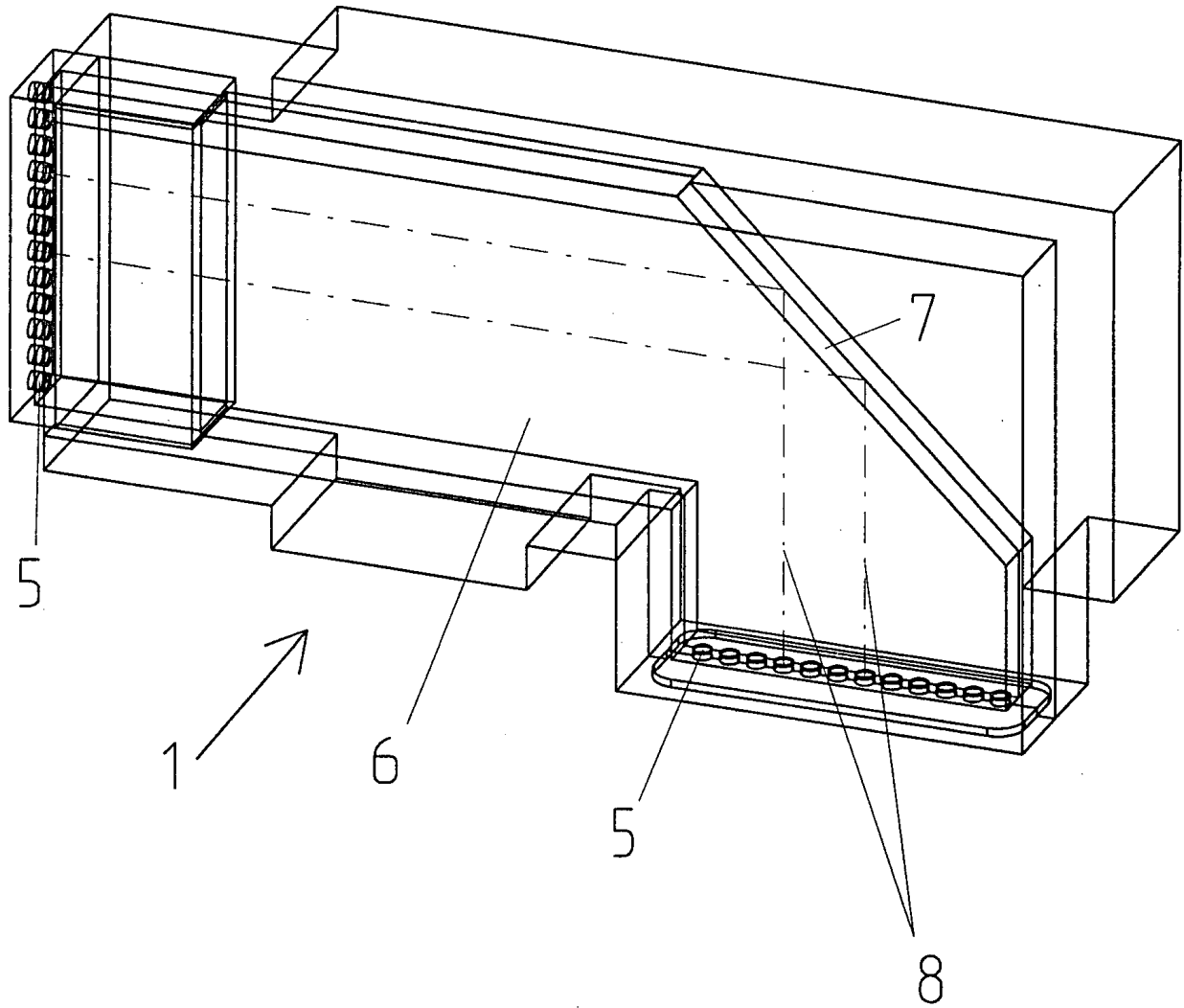


Fig. 2

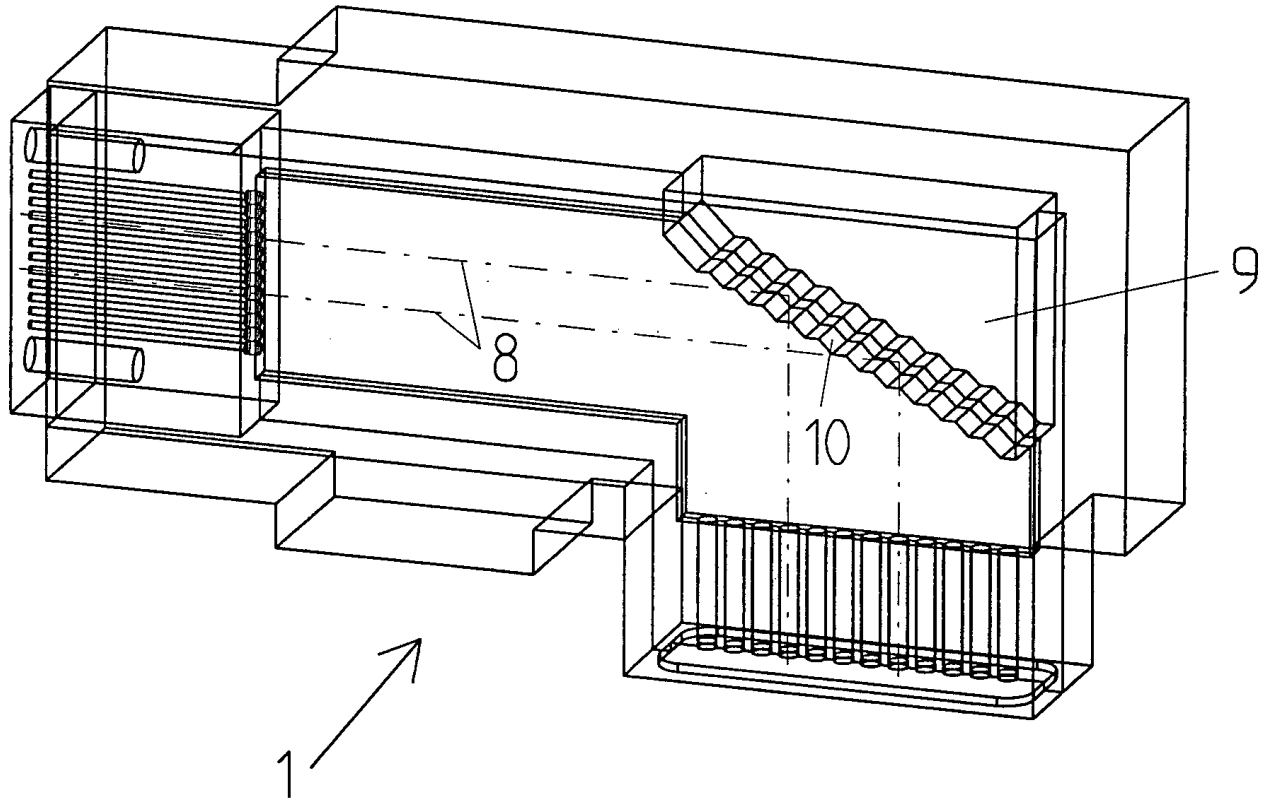


Fig. 3

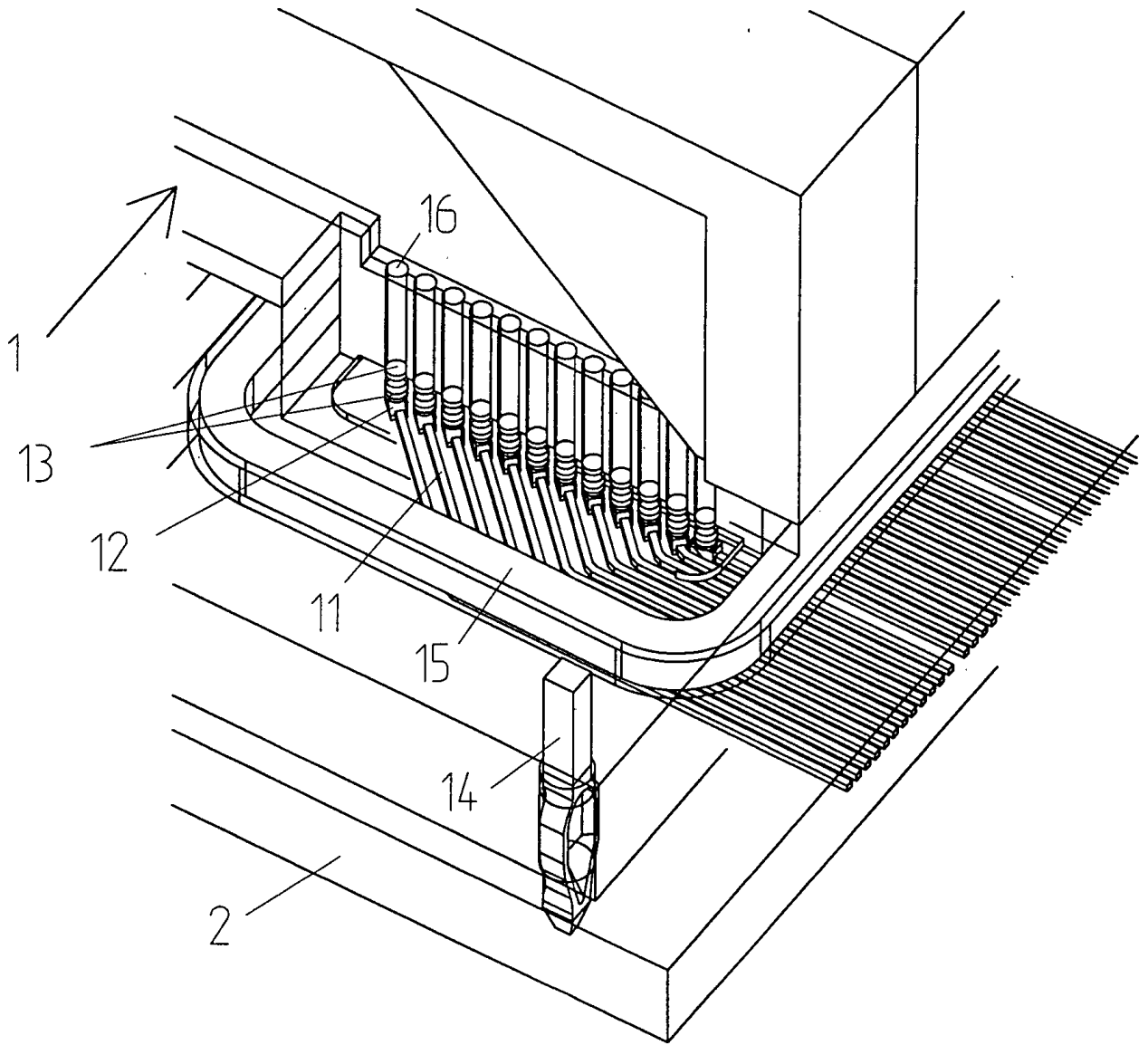


Fig. 4



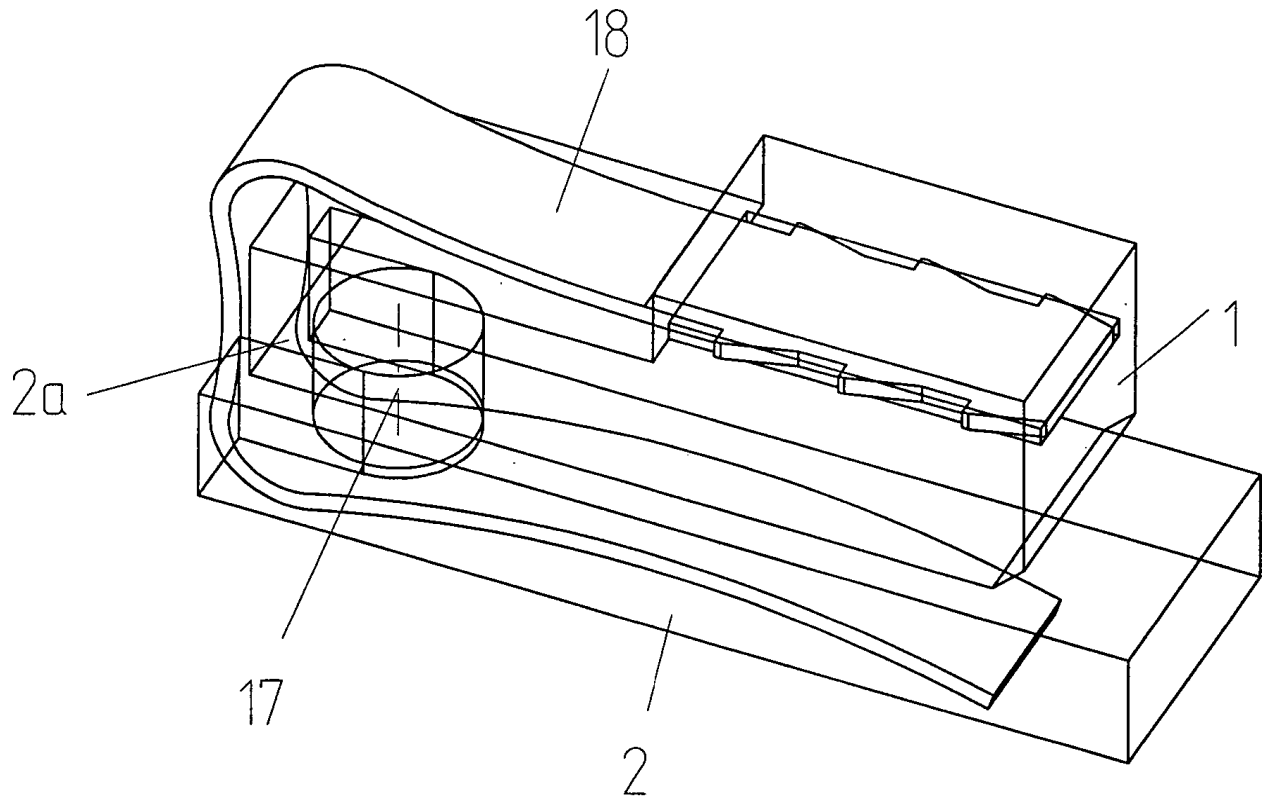


Fig. 5