(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 695 33 702 T2** 2005.10.20

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 801 753 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 33 702.5**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US95/10880**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 932 331.2**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 96/007119**
(86) PCT-Anmeldetag: **22.08.1995**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **07.03.1996**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.10.1997**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **27.10.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.10.2005**

(51) Int Cl.[7]: **G02B 6/36**

(30) Unionspriorität:
298940 **31.08.1994** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
FCI, Versailles, FR; Belopolsky, Yakov, Harrisburg, Pa., US; Stoner, Stuart C., Lewisberry, Pa., US

(72) Erfinder:
BELOPOLSKY, Yakov, Harrisburg, US; STONER, C., Stuart, Lewisberry, US

(74) Vertreter:
BEETZ & PARTNER Patentanwälte, 80538 München

(54) Bezeichnung: **FASEROPTISCHER STECKER UND VERWENDUNGSVERFAHREN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf optische Wellenleiter und im Speziellen auf Verbinder für optische Fasern.

2. Kurze Beschreibung früherer Entwicklungen

[0002] Die Verwendung von optischen Fasern hat die Kommunikation revolutioniert und in Folge dessen hat ihre Verwendung über die letzten paar Jahre stark zugenommen. Im Zuge dessen wurde es zunehmend notwendig, optische Faserkabel mittels Rückwandverbindern mit Leiterplatten zu verbinden. Leiterplatten werden konventionell in einer Vielzahl von Dicken hergestellt. In Folge dessen wurde es notwendig, einen separaten Verbinder für jede Dicke der Leiterplatten bereitzustellen. Daher existiert die Notwendigkeit für eine Art von Rückwandverbinder, welcher mit einer großen Vielzahl von Dicken der Leiterplatten verwendet werden kann.

[0003] Ein weiterer Nachteil von Rückwandverbindern, welche bislang verwendet wurden, um faseroptische Kabel mit Leiterplatten zu verbinden, liegt darin, dass das externe Gehäuse solch eines Verbinders konventionell aus zwei Teilen hergestellt wurde, und die Notwendigkeit bestand, diese zwei Teile miteinander mittels Ultraschall zu verschweißen oder diese Teile zu verkleben. Dieser zusätzliche Schritt des Ultraschallschweißens des äußeren Gehäuses ist zeitaufwendig und teuer. Es existiert daher der Bedarf für einen faseroptischen Verbinder, welcher ohne diesen Schritt hergestellt werden kann.

[0004] Zusätzlich können faseroptische Kabel, obwohl sie nichtleitend sind, signifikante Ladungen statischer Elektrizität ansammeln. Solche Ladungen können sich wiederum durch das System entladen und empfindliche elektrische Komponenten beschädigen. Ein weiterer Nachteil von Systemen gemäß dem Stand der Technik liegt daher darin, dass sie keine Mittel zum Entladen von statischen Ladungen oder Interferenzenzpulsen elektromagnetischer Leistung (power electromagnetic interference pulses, EMI) zu einem sicheren geerdeten Pfad bereitstellen.

[0005] Die US-A-4 684 212 offenbart einen optischen Verbinder zum Koppeln von Paaren von optischen Fasern, welcher ein mehrteiliges Gehäuse aufweist. Er umfasst einen zentralen Adapter zum Aufnehmen der optischen Fasern, welcher durch ein äußeres Gehäuse umgeben ist. Das äußere Gehäuse umfasst zumindest zwei Lagerungen und eine Fixierkappe zum Montieren des Verbinders an mindestens zwei Positionen in einer Montageplatte oder in zwei Wänden eines entsprechenden Gehäuses. Demgemäß müssen diese zwei Montagewände und die entsprechenden Öffnungen, die darin bereit gestellt werden, auf die Größe des Verbinders angepasst werden, oder die Größe des Verbinders muss auf die Dimensionen des Gehäuses angepasst werden. Daher umfasst der Verbinder eine Mehrzahl von Bauteilen, die in einer Mehrzahl von Montageschritten zusammengebaut werden müssen.

[0006] Es ist daher das Problem der vorliegenden Erfindung, einen faseroptischen Rückwandverbinder zum Verbinden von faseroptischen Kabeln bereit zu stellen, der einfach montiert werden kann und der in seiner Konstruktion, verglichen mit dem Stand der Technik, einfacher ist.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Das oben genannte Problem wird gelöst durch die vorliegende Erfindung mit einem faseroptischen Rückwandverbinder gemäß Patentanspruch 1.

[0008] Der faseroptische Rückwandverbinder zum Verbinden von faseroptischen Kabeln mit einer Leiterplatte, welche eine Dicke und eine transversale Öffnung mit einer umlaufenden Kante aufweist, umfasst: Einen zentralen Adapter, welcher sich durch die transversale Öffnung in der Leiterplatte erstreckt und eine axiale Bohrung hat, um zwei faseroptische Kabeln ausgerichtet zu halten, und ein äußeres Gehäuse, welches koaxial den Adapter umgibt, entsprechend aufweisend erste und zweite Enden mit Umfangsoberflächen und einen mittigen Flansch, welcher zwischen den ersten und zweiten Enden angeordnet ist, und in einer im allgemeinen Seite an Seite anliegenden Beziehung mit der Leiterplatte angeordnet ist, und wobei das äußere Gehäuse so angeordnet ist, dass sich das erste Ende durch die transversale Öffnung in der Leiterplatte in einer im allgemeinen anliegenden Beziehung seiner Umfangsoberfläche mit der Umfangskante der transversalen Öffnung erstreckt, wobei der Verbinder weiterhin ein erstes und ein zweites axial beabstandetes Leiterplatteneingriffsmittel aufweist, welches von der Umfangsoberfläche des ersten Endes des äußeren Gehäuses absteht und die Leiterplatte in Position hält, um es dem Verbinder zu ermöglichen, mit Leiterplatten unterschiedlicher Dicken im Eingriff zu stehen.

[0009] Der Verbinder der vorliegenden Erfindung umfasst einen zentralen Adapter in dem zwei optische Kabel koaxial verbunden sind. Es gibt auch ein äußeres Gehäuse, das zwei ähnliche Enden aufweist. Das erste dieser Enden erstreckt sich in eine Öffnung in der Leiterplatte. Das zweite Ende erstreckt sich von dieser Öffnung nach außen.

[0010] Jeder dieser Bereiche hat einen Endflansch,

welcher an den Flansch des anderen Bereichs angrenzt, um einen mittleren Flansch des gesamten Verbinders zu bilden. An der äußeren Oberfläche des ersten Endes befinden sich eine Mehrzahl von axial beabstandeten Federn, die mit der Leiterplatte am Umfang der Öffnung im Eingriff sind. Durch die Verwendung dieser Aufeinanderfolge von beabstandeten Federn ist es möglich, die gleichen Rückwandverbinder zu verwenden, um mit einer Vielfalt von Leiterplattendicken im Eingriff zu gelangen. Diese Federn sind vorzugsweise an einem Paar von gegenüberliegenden Metallplatten, an den gegenüberliegenden Seiten dieses ersten Elements, angeordnet. Jede dieser Platten ist mit der äußeren Oberfläche des ersten Endes mittels eines Paars von Klipsen im Eingriff.

[0011] Zwei federnde Arme erstrecken sich ebenfalls von jeder dieser Metallplatten nach vorne, um mit dem Flansch an dem zweiten Ende in Eingriff zu gelangen. Die Notwendigkeit die zwei Enden des äußeren Gehäuses Ultraschall zu schweißen oder zu verkleben, wird somit beseitigt. Ein weiteres Merkmal des Verbinders der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass die Metallplatten an den Umfangsoberflächen des ersten Endes es ermöglichen, dass elektrostatische Ladungen in den faseroptischen Kabeln entladen werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0012] Der Rückwandverbinder der vorliegenden Erfindung wird weiterhin mit Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben, in denen:

[0013] Fig. 1 eine Aufsicht auf eine bevorzugte Ausführungsform des Verbinders der vorliegenden Erfindung ist;

[0014] Fig. 2 eine seitliche Aufsicht auf den in Fig. 1 gezeigten Verbinder ist;

[0015] Fig. 3 eine Endansicht des in Fig. 1 gezeigten Verbinders ist;

[0016] Fig. 4 eine Aufsicht des Verbinders ist, der ähnlich zu dem ist, welcher in Fig. 1 gezeigt ist, wobei in Fig. 4 der Eingriff mit der Halterplatte illustriert ist;

[0017] Fig. 5 eine seitliche Aufsicht des in Fig. 4 gezeigten Verbinders ist;

[0018] Fig. 6 eine perspektivische Teilansicht des in Fig. 1 dargestellten Verbinders ist;

[0019] Fig. 7 eine Explosionsansicht auf den in Fig. 1 dargestellten Verbinder ist; und

[0020] Fig. 8 eine Explosionsseitenansicht des in Fig. 1 dargestellten Verbinders ist.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

[0021] Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen steht der Rückwandverbinder der vorliegenden Erfindung mit einer Leiterplatte **10** im Eingriff, die eine Öffnung **12** mit einer metallisierten Umfangskante **14** aufweist. Die Leiterplatte wird gewöhnlicherweise ein fieberglasverstärktes Polymer sein und wird gegenüberliegende metallisierte Oberflächen **15** und **16** aufweisen (Fig. 4 und Fig. 5). Unter spezieller Bezugnahme auf die Fig. 7 und Fig. 8 kann man erkennen, dass dieser Verbinder einen zentralen Adapter aufweist, der im Allgemeinen mit dem Bezugszeichen **17** dargestellt ist, welcher eine erste Hälfte **18** und eine im wesentlichen identische zweite Hälfte **20** umfasst. Jede dieser Hälften hat jeweils einen Zylinder **22** und **24** welche an ihren Enden im Eingriff stehen, um eine axiale Bohrung **26** zu bilden (Fig. 6). Jede dieser Hälften hat ein Paar von flexiblen Verriegelungsarmen, jeweils bei **28** und **30**, welche Anschlussklipvorsprünge jeweils bei **32** und **34** aufweisen. Jede dieser Hälften hat ferner einen Flansch, jeweils bei **36** und **38**, die an ihren Enden im Eingriff stehen. Innerhalb der axialen Bohrung des Zylinders befindet sich eine keramische und vorzugsweise aus Zirkonium bestehende zylindrische Hülse **40**, welche einen Schlitz **42** aufweist. Die optischen Kabel bei **44** (Fig. 6) werden innerhalb dieser Hülse verbunden.

[0022] Ein äußeres Gehäuse, welches im allgemeinen mit dem Bezugszeichen **46** dargestellt ist, umgibt den zentralen Adapter. Dieses externe Gehäuse besteht aus einer ersten Endhälfte **48** und der zweiten Endhälfte **50**. Jede dieser Enden ist im allgemeinen rohrförmig und hat einen Anschlussflansch jeweils bei **52** und **54**. Diese Flansche grenzen aneinander an, um einen kombinierten mittleren Flansch **56** zu bilden. Jeder dieser Flansche hat eine Anzahl von transversalen Öffnungen bei **58** (Fig. 6), durch die die Flansche mittels Stifte bei **60** festgelegt werden. In dem ersten Ende befinden sich gegenüberliegende seitliche Einschnitte **62** und **64**. In ähnlicher Weise befinden sich in dem zweiten Ende seitliche Einschnitte **66** und **68**. Das äußere Gehäuse ist vorzugsweise ein thermoplastisches Material, welches 15 bis 30 Prozent Glasfasereinlage aufweist.

[0023] An beiden Seiten des ersten Endes des äußeren Gehäuses befinden sich metallische Federplatten **70**, **72**, welche auf der Oberfläche des Endes mittels federnder Klipse bei **74** und **76** gehalten werden. Federnde Vorsprünge bei **78** und **80** erstrecken sich von der metallischen Federplatte nach vorne und weisen Anschlusszinken **82** und **84** auf. Diese Anschlusszinken sind mit dem Flansch **54** an dem zweiten Ende des äußeren Gehäuses im Eingriff. Es gibt ähnliche federnde Vorsprungsarme an der Metallplatte **72**, welche ebenfalls mit dem zweiten Ende mit dem Flansch **54** im Eingriff stehen. Mittels dieser fe-

dernden Vorsprungsarme werden die zwei Endhälften miteinander verbunden, ohne die Notwendigkeit des Ultraschallschweißens oder des Verklebens. Auf der metallischen Federplatte **70** befinden sich ein erstes Paar von nach außen vorgespannten Federn **86** und **88**. Von diesem ersten Paar von Federn axial beabstandet befindet sich ein zweites Paar von Federn **90** und **92**. Von diesem zweiten Paar von Federn axial beabstandet befindet sich ein drittes Paar von Federn **94** und **96**. Schließlich befindet sich immer noch weiter axial beabstandet ein viertes Paar von Federn **98** und **100**.

[0024] Man erkennt, dass jedes dieses Paar von Federn so betrachtet werden kann, dass es als einzelnes Leiterplatteneingriffsmittel dient. Diese Paare von Federn werden vorzugsweise von dem mittleren Flansch axial beabstandet sein, um übliche Dicken von Leiterplatten aufzunehmen. Beispielsweise betragen solche axialen Verschiebungen vorzugsweise 1,4–1,8 mm und bevorzugter 1,6 mm, 2,2–2,6 mm und noch bevorzugter 2,4 mm, 3,0–3,04 mm und noch bevorzugter 3,2 mm und 3,8–4,2 mm und noch bevorzugter 4,0 mm. Zusätzliche Federpaare können vorzugsweise bei Vielfachen von 0,6–1,0 mm und noch bevorzugter von 0,8 mm angeordnet sein.

[0025] Unter besonderer Bezugnahme auf die Fig. 4 und Fig. 5 erkennt man, dass diese Federn federnd hervorspringen, um nach innen, in Richtung der Umgebungsoberfläche des ersten Endes, kompressibel zu sein. Wenn die Leiterplatte von einer Dicke ist, welche sich über ihre axiale Position hinaus erstreckt, wenn die Leiterplatte an dem mittleren Flansch anliegt, wird sie diese Federn zusammendrücken. Das bedeutet, wenn die Leiterplatte eine Dicke von weniger als dem Abstand zwischen dem Flansch und dem ersten Paar von Federn aufweist, wird sie von dem ersten Paar von Federn in Position gehalten. Wenn sie dicker ist als der Abstand zwischen dem mittleren Flansch und dem ersten Paar von Federn, wird sie das erste Paar von Federn zusammendrücken und durch das zweite Paar von Federn in Position gehalten. Wenn die Leiterplatte dicker ist als der Abstand zwischen dem mittleren Flansch und dem zweiten Paar von Federn, wird sie das erste und zweite Paar vom Federn zusammendrücken und von dem dritten Paar von Federn in Position gehalten. Schließlich, wenn die Leiterplatte dicker ist als der Abstand zwischen dem dritten Paar von Federn und dem mittleren Flansch, wird sie das erste, zweite, und dritte Paar von Federn zusammendrücken und durch das vierte Paar von Federn in Position gehalten werden.

[0026] Man erkennt, dass ein Verfahren zum Verbinden von faseroptischen Kabeln an einer Leiterplatte ebenfalls offenbart ist. Diese Paare von Federn, welche axiale Verschiebungen von dem mittleren Flansch aufweisen, welche geringer sind als die Dicke der Leiterplatte die in Eingriff gebracht wird, werden durch die Leiterplatte zusammengedrückt. Die Leiterplatte wird dann mit einem Paar von Federn in Eingriff gebracht, welche die kleinste axiale Verschiebung von dem mittleren Flansch aufweisen, die größer ist als die Dicke der Leiterplatte.

[0027] Fachleute werden erkennen, dass auch ein Verfahren zum Verbinden von zwei faseroptischen Kabeln an einer Leiterplatte beschrieben wurde. Die faseroptischen Kabel werden in einer verbindenden koaxialen Ausrichtung in der axialen Bohrung eines zentralen Adapters positioniert. Ein Rückwandverbinder wird gebildet, indem der zentrale Adapter in innerer koaxialer Beziehung mit dem äußeren Gehäuse angeordnet wird. Das erste Ende des Gehäuses wird dann so angeordnet, dass es durch die transversale Öffnung in der Leiterplatte hindurch geht, mit seiner Umfangsoberfläche in im allgemeinen angrenzender Beziehung mit der Umfangskante. Der mittlere Flansch wird in im allgemeinen Seiten zu Seiten angrenzenden Beziehung mit der Leiterplatte angeordnet, so dass es eine Mehrzahl von axialen Beabstandungen zwischen dem mittleren Flansch und jedem der Leiterplatteneingriffsmittel gibt. Die Leiterplatte wird dann durch das Leiterplatteneingriffsmittel in Eingriff gebracht, welches die kleinste axiale Verschiebung größer als die Dicke der Leiterplatte aufweist.

[0028] Man erkennt ferner, dass ein Mittel zum Entladen einer statischen elektrischen Ladung auch beschrieben ist, wenn eine Metallplatte oder andere elektrisch leitende Mittel über der Umfangsoberfläche des ersten Endes angeordnet ist.

[0029] Es versteht sich, dass ein Mittel beschrieben wurde, zum Verbinden optischer Faserkabel mit Leiterplatten, in denen ein einzelner Verbinder verwendet werden kann, um Kabel mit einer großen Vielfalt von Leiterplattendicken zu verbinden.

[0030] Es versteht sich ferner, dass ein Rückwandverbinder zum Verbinden von faseroptischen Kabeln mit Leiterplatten beschrieben wurde, der ohne die Notwendigkeit des Ultraschallschweißens zusammengebaut werden kann.

[0031] Zusätzlich versteht es sich, dass ein Rückwandverbinder zum Verbinden von faseroptischen Kabeln mit Leiterplatten beschrieben wurde, der die Fähigkeit hat, aufgestaute Ladungen statischer Elektrizität zu entladen.

[0032] Obwohl die Erfindung mit einem bestimmten Grad an Genauigkeit beschrieben wurde, versteht es sich, dass die vorliegende Offenbarung nur als ein Beispiel gegeben wurde und dass der Schutzbereich der Erfindung durch das definiert wird, was hiernach beansprucht wird.

Patentansprüche

1. Ein faseroptischer Rückwandverbinder zum Verbinden von faseroptischen Kabeln (**44**) an einer Leiterplatte (**10**), welche eine Dicke und eine transversale Öffnung (**12**) mit einer Umfangskante (**14**) hat, aufweisend:
a. einen zentralen Adapter (**17**), um zwei faseroptischen Kabel (**44**) zueinander ausgerichtet zu halten, welcher sich, wenn er verwendet wird, durch die transversale Öffnung (**12**) in der Leiterplatte (**10**) erstreckt und eine axiale Bohrung (**26**) aufweist; und
b. ein externes Gehäuse (**46**), welches koaxial den Adapter (**17**) umgibt und erste (**48**) und zweite Endhälften (**50**) mit jeweiligen Umfangsoberflächen aufweist, und einen mittleren Flansch (**56**), welcher durch Anschlussflansche (**52**, **54**) der ersten (**48**) und zweiten Endhälften (**50**) gebildet ist und angeordnet ist, um im Allgemeinen in Seiten zu Seiten angrenzender Beziehung mit der Leiterplatte (**10**) positioniert zu sein, und wobei das äußere Gehäuse (**46**) angeordnet ist, so dass das erste Ende (**48**) sich durch die transversale Öffnung (**12**) in der Leiterplatte (**10**) im Allgemeinen in angrenzender Beziehung seiner Umfangsoberfläche und der Umfangskante (**14**) der transversalen Öffnung (**12**) erstreckt; **dadurch gekennzeichnet** dass
c. der Verbinder weiterhin eine metallische Federplatte (**70**, **72**) aufweist, welche an der Oberfläche der ersten Endhälfte (**48**) des äußeren Gehäuses (**46**) gehalten wird und welche die zwei Endhälften (**48**, **50**) des äußeren Gehäuses (**46**) zusammenhält; und
d. wobei die Federplatte (**70**, **72**) weiterhin erste (**86**) und zweite (**88**) axial beabstandete Leiterplatteneingriffsmittel aufweist, die von der Federplatte (**70**, **72**) abstehen und angeordnet sind um die Leiterplatte (**10**) in Position zurückzuhalten, um es dem Verbinder zur ermöglichen, mit Leiterplatten (**10**) unterschiedlicher Dicken im Eingriff zu stehen.

2. Der Rückwandverbinder gemäß Anspruch 1, wobei das erste (**86**) und das zweite axial beabstandete Leiterplatteneingriffsmittel (**88**) ein erstes Paar von Federn (**86**, **88**) sind.

3. Der Rückwandverbinder gemäß Anspruch 2, wobei die Federn (**86**, **88**) sich rückwärts und nach oben von der Umfangsoberfläche des ersten Endes (**48**) des äußeren Gehäuses (**46**) erstrecken.

4. Der Rückwandverbinder gemäß Anspruch 3, wobei die Federn (**86**, **88**) federnd hervorspringen, um nach innen in Richtung der Umfangsoberfläche des ersten Endes (**48**) kompressibel zu sein, wenn der Rückwandverbinder mit der Leiterplatte (**10**) im Eingriff steht.

5. Der Rückwandverbinder gemäß Anspruch 4, wobei es eine erste axiale Verschiebung zwischen dem mittleren Flansch (**56**) und dem ersten Paar von Federn (**86**, **88**) gibt, und wobei die Leiterplatte (**10**) durch ein erstes Paar von Federn (**86**, **88**) zurückgehalten wird, wenn die Dicke der Leiterplatte (**10**) geringer ist als die erste axiale Verschiebung.

6. Der Rückwandverbinder gemäß Anspruch 5, weiterhin aufweisend ein zweites Paar von Federn (**90**, **92**), wobei es eine zweite axiale Verschiebung zwischen dem Flansch (**56**) und dem zweiten Paar von Federn (**90**, **92**) gibt, und wobei die Leiterplatte (**10**) durch ein zweites Paar von Federn (**90**, **92**) zurückgehalten wird, wenn die Dicke der Leiterplatte (**10**) größer ist als die erste axiale Verschiebung aber geringer ist als die zweite axiale Verschiebung.

7. Der Rückwandverbinder gemäß Anspruch 6, weiterhin aufweisend ein drittes Paar von Federn (**94**, **96**) wobei es eine vierte axiale Verschiebung zwischen dem Flansch (**56**) und dem dritten Paar von Federn (**94**, **96**) gibt, und wobei die Leiterplatte (**10**) durch das dritte Paar von Federn (**94**, **96**) zurückgehalten wird, wenn die Dicke der Leiterplatte (**10**) größer ist als die zweite axiale Verschiebung aber geringer ist als die dritte axiale Verschiebung.

8. Der Rückwandverbinder gemäß Anspruch 6 wobei es eine Mehrzahl von zusätzlichen Paaren von Federn (**98**, **100**) gibt, welche an einer Mehrzahl von axialen Verschiebungen bezüglich des mittleren Flansches (**56**) angeordnet sind, welche axial voneinander und von dem ersten Paar von Federn (**86**, **88**) und dem zweiten Paar von Federn (**90**, **92**) auf der Umfangsoberfläche beabstandet sind.

9. Der Rückwandverbinder gemäß Anspruch 5, wobei die erste axiale Verschiebung zwischen ungefähr 1,4 mm bis ungefähr 1,8 mm beträgt.

10. Der Rückwandverbinder gemäß Anspruch 6, wobei die zweite axiale Verschiebung zwischen ungefähr 2,2 mm bis ungefähr 2,6 mm beträgt.

11. Der Rückwandverbinder gemäß Anspruch 7, wobei die dritte axiale Verschiebung zwischen ungefähr 3,0 mm bis ungefähr 3,4 mm beträgt.

12. Der Rückwandverbinder gemäß Anspruch 8, wobei eine der Mehrzahl der axialen Verschiebungen zwischen ungefähr 3,8 mm bis ungefähr 4,2 mm beträgt.

13. Der Rückwandverbinder gemäß Anspruch 2, wobei die Federn (**86**, **88**) von einer Metallplatte (**70**) hervorstehen, welche an der Umfangsoberfläche des ersten Endes (**48**) befestigt ist.

14. Der Rückwandverbinder gemäß Anspruch 13, wobei ein axiales Verbindungsmittel (**82**, **84**) von der Metallplatte (**70**) hervorsteht, um mit dem zweiten Ende (**50**) des äußeren Gehäuses (**46**) in Eingriff zu

gelangen.

15. Der Rückwandverbinder gemäß Anspruch 14, wobei das axiale Verbindungsmittel (**82**, **84**) ein Paar von federnden Armen (**82**, **84**) umfasst, welche axial von der Metallplatte (**70**) abstehen und welche Querzinken aufweisen, welche den mittleren Flansch (**56**) ergreifen.

16. Der Rückwandverbinder gemäß Anspruch 13, wobei die Federn (**86**, **88**) von einem Paar von im Wesentlichen ähnlichen Metallplatten (**70**, **72**) hervorstehen, welche in gegenüberliegender Beziehung an der Umfangsoberfläche des ersten Endes (**48**) befestigt sind.

17. Der Rückwandverbinder gemäß Anspruch 1, wobei die faseroptischen Kabel (**44**) koaxial ausgerichtet sind.

18. Ein äußeres Gehäuse (**46**) für einen Rückwandverbinder für optische Kabel (**44**) umfasst eine im Wesentlichen rohrförmige erste Endhälfte (**48**), welche einen Anschlussflansch (**52**) und eine Umfangsoberfläche aufweist, und wobei an ihrer Umfangsoberfläche eine metallische Federplatte (**70**, **72**) befestigt ist, und wobei von der metallischen Federplatte (**70**, **72**) eine Mehrzahl von axial beabstandeten Federn (**86**, **88**, **90**, **92**, **94**, **96**, **98**, **100**) abstehen, um Leiterplatten (**10**) in Position zurückzuhalten, welche unterschiedliche Dicken aufweisen, wobei das äußere Gehäuse (**46**) weiterhin eine zweite Endhälfte (**50**) aufweist, welche mit der ersten Endhälfte (**48**) mittels der metallischen Federplatte (**70**, **72**) verbunden ist.

19. Verfahren zum Verbinden von zwei faseroptischen Kabeln (**44**) an einer Leiterplatte (**10**), welche eine Dicke und eine transversale Öffnung (**12**) mit einer Umfangkante (**14**) aufweist, umfassend die folgenden Schritte:
a. Positionieren der faseroptischen Kabel (**44**) in verbindender Ausrichtung in einer axialen Bohrung (**26**) in einem zentralen Adapter (**17**);
b. Bilden eines Rückwandverbinders durch Positionieren des zentralen Adapters (**17**) in innerer koaxialer Beziehung mit einem äußeren Gehäuse (**46**), welches eine erste Endhälfte (**48**) und eine zweite Endhälfte (**50**) aufweist, die jeweils Umfangsoberflächen haben, und wobei an der Umfangsoberfläche der ersten Endhälfte (**48**) sich eine metallische Federplatte (**70**, **72**) befindet, die eine Mehrzahl von axial beabstandeten Leiterplatteneingriffsmittel (**86**, **88**, **90**, **92**, **94**, **96**, **98**, **100**) aufweist, welche jeweils von ihrer Umfangsoberfläche hervorstehen, wobei die Federplatte (**70**, **72**) weiterhin die zwei Endhälften (**48**, **50**) miteinander verbindet;
c. Positionieren des Rückwandverbinders so, dass seine erste Endhälfte (**48**) sich durch die transversale Öffnung (**12**) in der Leiterplatte (**10**) erstreckt, wobei seine Umfangsoberfläche sich im Allgemeinen in angrenzender Beziehung mit ihrer Umfangskante (**14**) befindet, und wobei ein mittlerer Flansch (**56**), der durch Endflansche (**52**, **54**) der ersten und zweiten Endhälften (**48**, **50**) gebildet wird, im Allgemeinem in Seiten zu Seiten angrenzender Beziehung mit der Leiterplatte (**10**) positioniert ist, so dass es eine Mehrzahl von axialen Verschiebungen zwischen dem mittleren Flansch (**56**) und jedem der Leiterplatteneingriffsmittel (**86**, **88**, **90**, **92**, **94**, **96**, **98**, **100**) gibt; und
d. in Eingriff bringen der Leiterplatte (**10**) mit dem Leiterplatteeingriffsmittel (**86**, **88**, **90**, **92**, **94**, **96**, **98**, **100**), welches die kleinste axiale Verschiebung größer als die Dicke der Leiterplatte (**10**) aufweist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

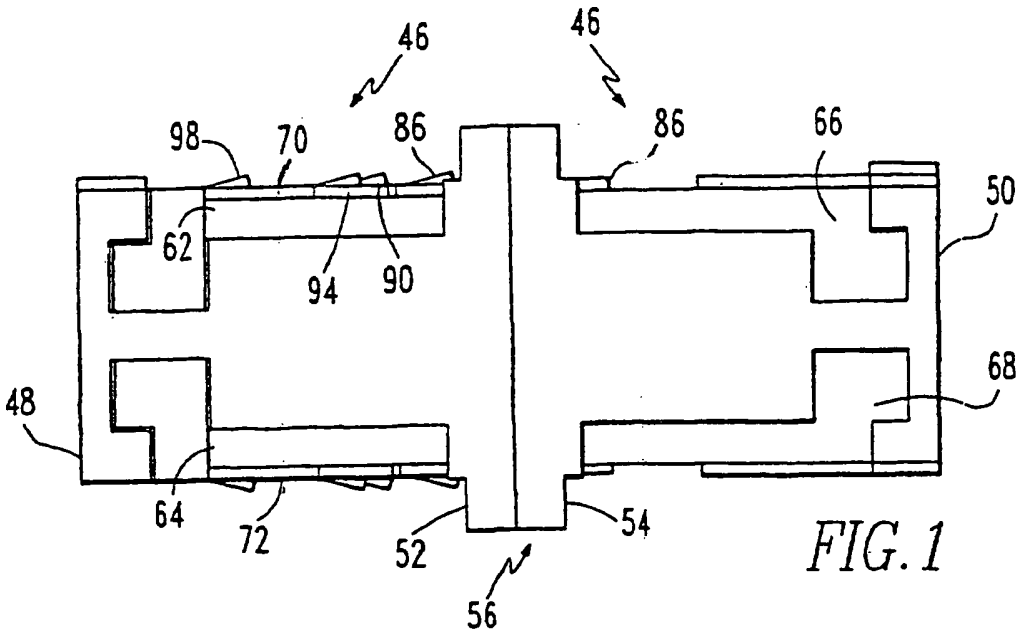

FIG. 1

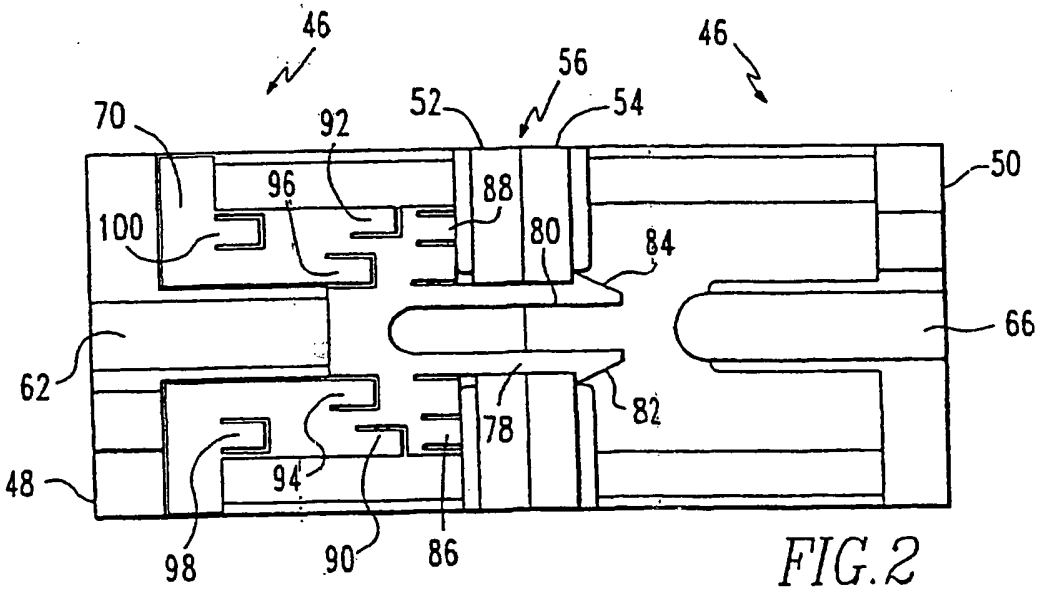

FIG. 2

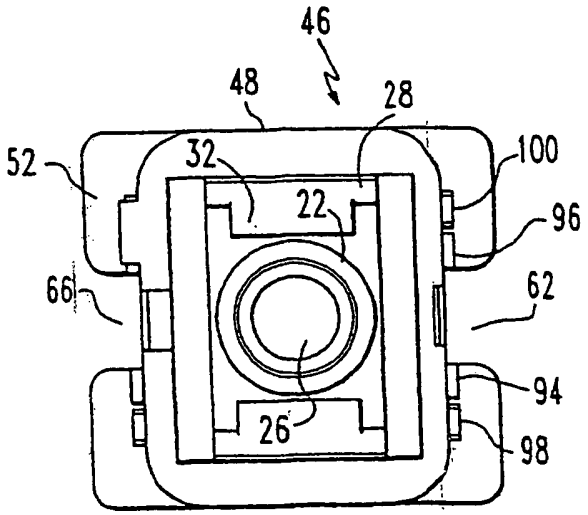

FIG. 3

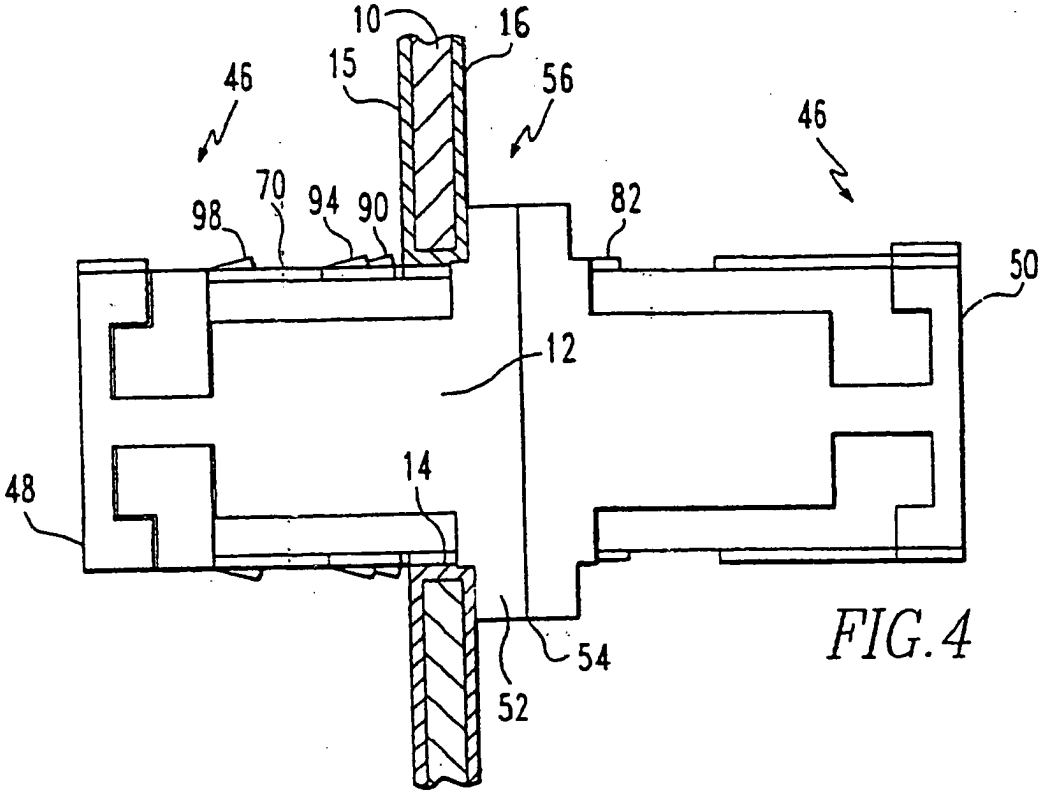
10
16
15
46
56
46
70
94
90
98
82
50
12
48
14
54
52

FIG.4

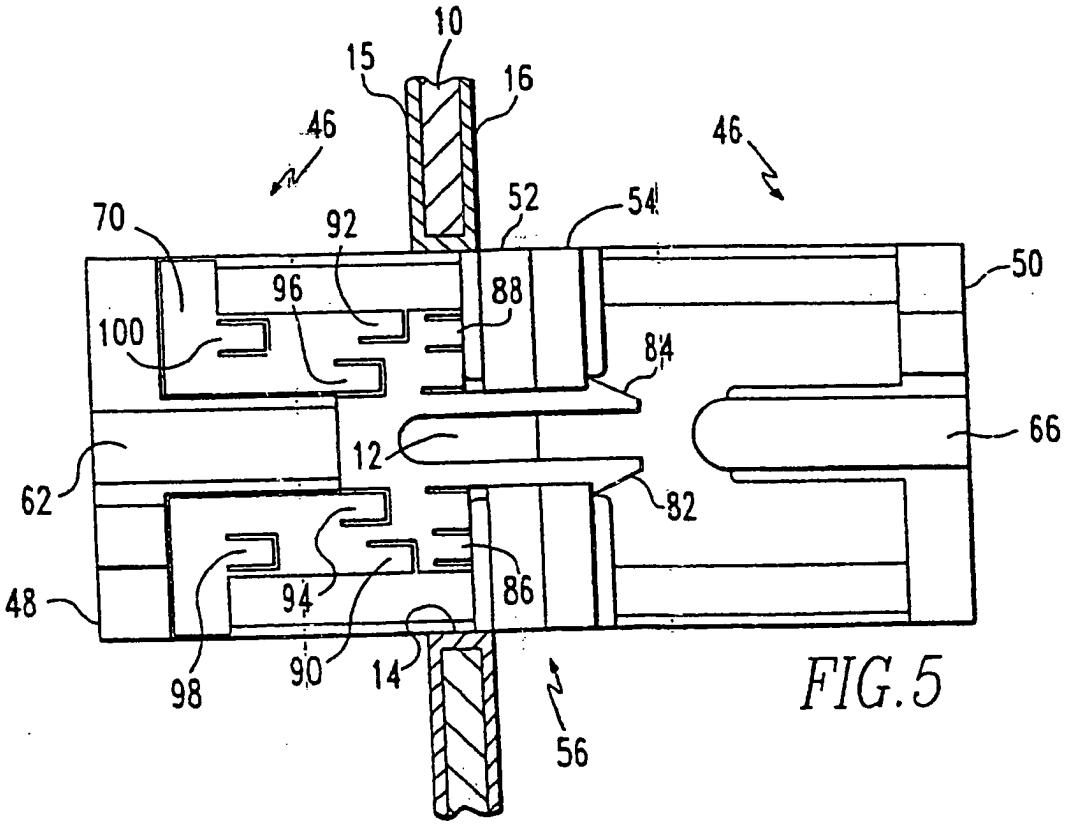
10
15
16
46
46
70
92
52
54
50
96
88
100
84
66
12
62
82
48
94
86
98
90
14
56

FIG.5

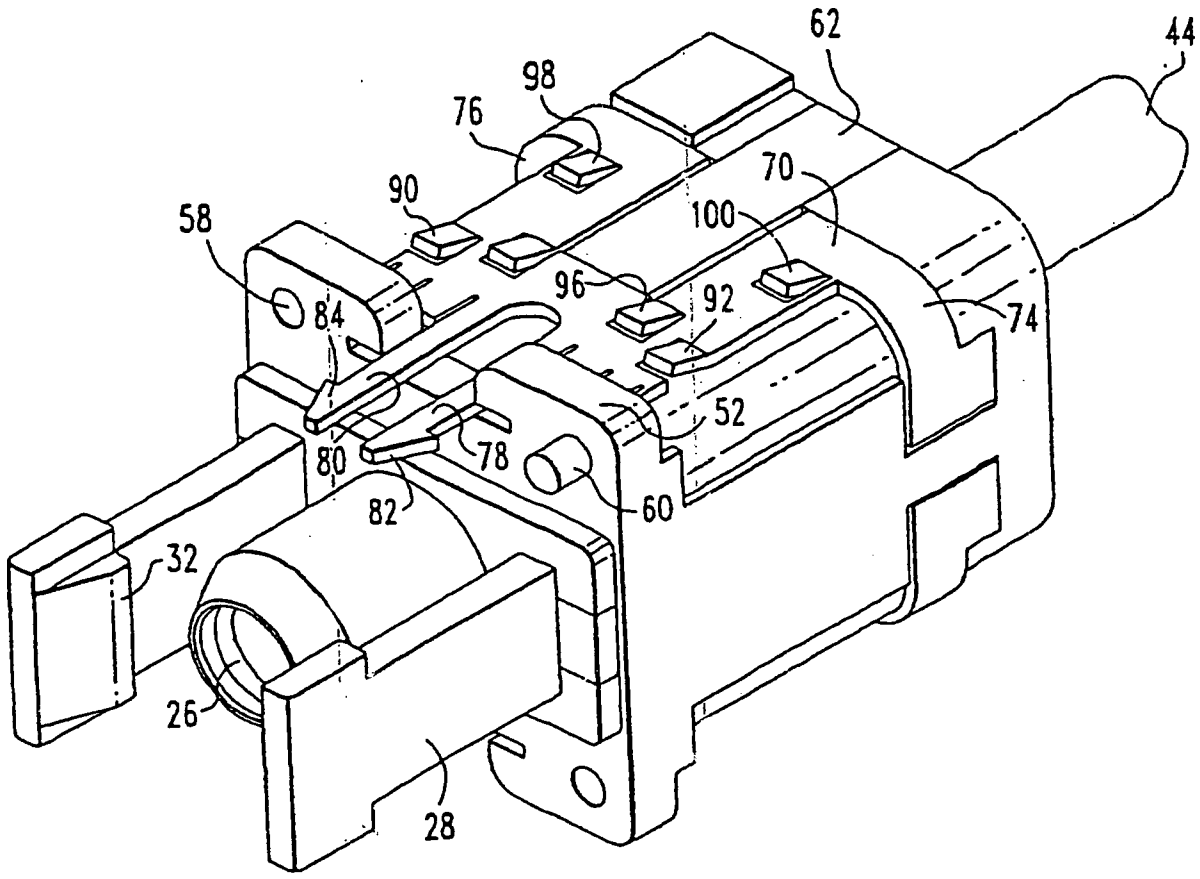

FIG.6

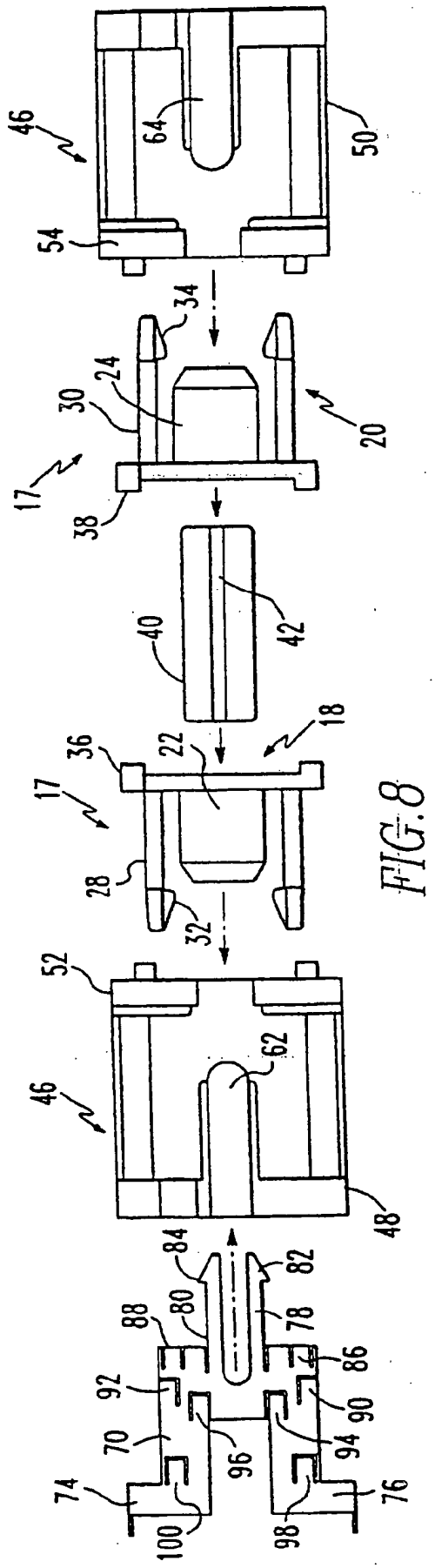
46
64
50
54
34
24
30
20
17
38
40
42
18
36
22
28
32
52
62
48
84
82
80
78
88
86
92
90
70
94
96
74
76
98
100

FIG.8

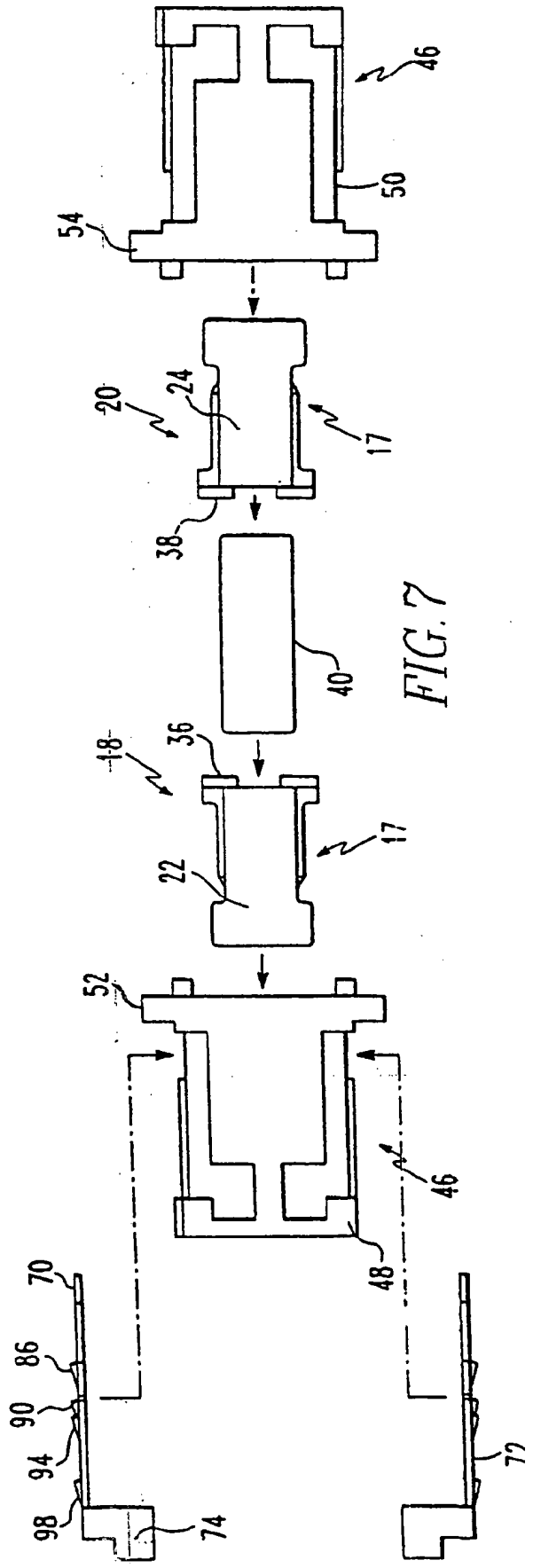
46
50
54
20
24
17
38
40
18
36
22
52
48
70
86
90
94
98
74
72

FIG.7