



⑫

EUROPEAN PATENT SPECIFICATION

④ Date of publication of patent specification :
31.08.94 Bulletin 94/35

⑤ Int. Cl.⁵ : **H01R 43/01**

② Application number : **88300548.0**

③ Date of filing : **22.01.88**

④ **Semi-automatic electrical harness fabricating apparatus and method.**

③ Priority : **24.02.87 US 18084**

⑦ Proprietor : **MOLEX INCORPORATED**
2222 Wellington Court
Lisle Illinois 60532 (US)

④ Date of publication of application :
31.08.88 Bulletin 88/35

⑧ Inventor : **Moore, Robert L.**
919 Coronet Lane
LaGrange Illinois 60525 (US)
Inventor : **Haller, Jacob S.**
1847 Norman Park Ridge
Illinois 60068 (US)

④ Publication of the grant of the patent :
31.08.94 Bulletin 94/35

⑧ Designated Contracting States :
DE FR GB

⑨ Representative : **Greenwood, John David et al**
Graham Watt & Co.
Riverhead
Sevenoaks Kent TN13 2BN (GB)

⑥ References cited :
EP-A- 0 058 854
EP-A- 0 154 387
US-A- 3 766 622
US-A- 4 034 472

EP 0 280 396 B1

Note : Within nine months from the publication of the mention of the grant of the European patent, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to the European patent granted. Notice of opposition shall be filed in a written reasoned statement. It shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid (Art. 99(1) European patent convention).

Description

The present invention relates to a method and apparatus for fabricating an electrical harness including a connector electrically connected to a plurality of conductors, and more particularly to a method and semi-automatic apparatus for fabricating an electrical harness including a plurality of insulation clad conductors electrically connected to a counter of the type having one or two rows of insulation displacement terminals.

Insulation displacement terminals are widely used to make electrical connections with insulation clad wires because the step of removing insulation from a conductor prior to termination of the wire is eliminated. An example of an electrical harness fabrication machine which produces harnesses utilizing a connector of the type including a plurality of insulation displacement terminals is disclosed in U.S. Patent 4,590,650 issued May 27, 1986 and assigned to the same assignee as the present invention. The disclosed electrical harness fabrication machine produces harnesses which include ribbon cable having a connector at each end. These electrical harnesses are produced by mass terminating the insulation clad conductors to the conductor-receiving portions of the terminals, then the terminals are inserted fully into the connector housing and a carrier strip that maintains the end spacing between the terminals during their mass termination is removed at some point subsequent to the termination.

US-A-3,766,622 discloses apparatus for inserting wires into wire-receiving portions of terminals in an electrical connector comprises wire severing and inserting means for trimming the wire end and inserting the trimmed end into wire receiving portion of a terminal. The connector, in which the terminals are contained, is held on a carriage which is indexed during each operating cycle so that each terminal is presented to the inserting means for reception of a wire.

SUMMARY OF THE INVENTION

The object of the present invention is to provide an improved method and apparatus for fabricating electrical harnesses.

In brief, in accordance with the invention, there is provided an improved method and apparatus for fabricating an electrical harness including a connector and a plurality of conductors. The connector has a plurality of terminals preloaded partially into a housing with a conductor-receiving terminal portion outside of the housing. One or more connectors are manually positioned within a frame of the electrical harness fabricating apparatus. A first conductor-receiving terminal portion of the first connector is spaced apart and generally aligned with a conductor insertion blade. A first operational cycle of the electrical har-

ness apparatus begins when a conductor is detected at a predetermined position within a conductor-guide channel. The conductor is terminated into the first conductor-receiving terminal portion. Then a connector carrying slide is moved one step to position a next adjacent conductor-receiving terminal portion generally aligned with the conductor-guide channel. Next, successive operational cycles of the harness fabricating apparatus are performed until at least one electrical harness is completed. Each of the successive operational cycles begins when a conductor is detected at the predetermined position within the conductor-guide channel. This conductor is terminated into the adjacent conductor-receiving terminal portion, the previously terminated conductor and terminal portion is inserted into the housing, and the connector carrying slide is moved one step to position a next adjacent conductor-receiving terminal portion adjacent to the conductor insertion blade. The successive operational cycles are continued until the last conductor is terminated into the last conductor-receiving terminal portion. Then the connector carrying slide is moved one step and the last terminated conductor and conductor-receiving terminal portion is inserted into the housing.

The invention includes the apparatus for performing the method of the invention as described.

One way of carrying out the present invention in both its method and apparatus aspects will now be described in detail by way of example with reference to drawings which show one specific embodiment of apparatus according to this invention.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a perspective view of the electrical harness fabricating apparatus constructed in accordance with the present invention;

FIG. 2 is an elevational view of a connector arranged in accordance with the method of the present invention for use with the apparatus of Fig. 1;

FIG. 3 is an end elevational view of the connector of Fig. 2;

FIG. 4 is an end elevational view of a completed electrical harness fabricated by the apparatus of Fig. 1 using the connector of Figs. 2 and 3;

FIG. 5 is a fragmentary cross-sectional view taken along the line 5-5 of Fig. 1;

FIG. 6 is a view similar to Fig. 5 after the termination of the conductors into the terminals;

FIG. 7 is a fragmentary cross-sectional view taken along the line 7-7 of Fig. 1;

FIG. 8 is a view similar to Fig. 5;

FIG. 9 is a sectional view taken along the line 9-9 of Fig. 7;

FIG. 10 is a sectional view taken along the line 10-10 of Fig. 7; and

FIG. 11 is a sectional view taken along the line 11-11 of Fig. 1.

DETAILED DESCRIPTION OF THE ILLUSTRATED EMBODIMENT AND METHOD

Referring to the drawings and first to Fig. 1 the electrical harness fabricating apparatus is designated as a whole by the reference numeral 20. In general, the apparatus or tool 20 is used for fabricating an electrical harness that includes a connector electrically connected to a plurality of conductors. Although various different types of connectors can be used advantageously with the tool 20, specifically a connector (designated as a whole by the reference numeral 22 in FIGS. 2 and 3) is especially well adapted for such use and includes a plurality of insulation displacement terminals designated by the reference numeral 24. The connector 22 is illustrated in FIGS. 2-10 and is described herein as used with the tool 20.

The illustrated connector 22 includes two opposed rows of four terminals 24, however, it should be understood that the harness fabricating tool 20 can be used with various different connectors such as, for example, connectors including between four and twenty-seven terminals in two opposed rows or in a single row.

In general, the harness fabricating tool 20 includes a nest 26 (FIG. 1) for receiving one or more of the connectors 22 as shown in FIGS. 2 and 3 and thereafter for permitting removal of a completed electrical harness 28 as shown in FIG. 4. The tool includes a termination assembly designated generally by the reference numeral 30 for sequentially terminating conductors into the terminals 24, and a terminal insertion assembly generally designated by the reference numeral 32 sequentially for inserting the terminated terminals into the connector 22. A drive motor assembly 34 is operatively coupled to the termination and terminal insertion assemblies 30 and 32 and to the connector nest 26.

Referring now to FIGS. 2 and 3, the connector 22 includes an electrically insulative housing 36 with a plurality of terminal receiving cavities 38 formed therein. The insulation displacement terminals 24 are preloaded partially into the terminal-receiving cavities 38 with a conductor-receiving terminal-end portion 40 extending outside of the housing 36. The terminals 24 are fabricated in a strip with the free-end portions 40 interconnected with a carrier strip (not shown), the carrier strip having been removed subsequently. Each conductor-receiving terminal portion 40 includes at least one insulation displacement slot 42 (FIG. 9) and a strain relief portion 44 including a pair of strain relief arms 46 and 48 that may be deformed to grip an insulation clad conductor 50 that is connected to the terminal, as shown in FIG. 9. The insulation displacement slot or slots 42 are adapted to receive

an insulation clad conductor 50 and edges of the slots displace the insulation to contact and make an electrical connection with the electrically conductive core 52 (Fig. 9). Arms 54 and 56 of the terminals 24 (Fig. 3) are configured to receive therebetween a conductive element (not shown) associated with an external circuit, such as a conductive blade or a male pin terminal.

The connectors 22 are manually loaded into the connector nest 26 that is shown in Figs. 1 and 11. A latch member 58 is received within a latch support member 60 that is mounted on a slide 62 and the latch support member 60 is reciprocal to move the connectors 22 into the nest 26. By manually releasing the latch member 58 and pulling back (arrow "A" - Fig. 1) on the latch support member 60, the support member 60 can be moved outwardly to receive the connectors. An upper surface 66 of the slide 62 supports the connectors 22 when inserted into the nest 26 with the partially preloaded terminals 24 extending upwardly. The slide 62 is adapted for stepwise movement in discrete steps corresponding to the centerline spacing between the terminals 24 by a spring biased pawl 70 and a co-operating ratchet 72 arranged in a conventional manner. At the end of each operational cycle of the tool 20, a tooth 74 of the pawl 70 slides over a tooth of the ratchet 72 to provide a next adjacent conductor receiving terminal portion 40 in position for termination. The slide 62 is positioned below a fixed frame or track 76 that has opposite side-walls 78 and 80 and a top wall 82. The latch support member 60 is slideably received within the track 76 between the opposite side-walls 78 and 80. A pair of guide pins 86 are provided on opposite sides of the latch support member 60 and are received within a channel or recess 88 provided in each of the opposite side-walls 78 and 80 for accurately positioning the latch support member 60 within the fixed track 76. An area between the upper surface 66 of the slide 62, the side-walls 78 and 80 and the top wall 82 defines a recess or channel 84 for receiving one or more connectors 22. The top wall 82 includes an opening 90 extending along its length to enable passage of the members 58 and 60 that are manually moved with the guide pins 86 within the channels 88 maintaining the relative positioning and alignment through the track 76 to provide the connector or connectors 22 in a starting position as shown in dotted line in FIG. 11 for termination of the first terminals in the opposed rows.

A divider support member 92 that is tapered to provide a thin lower portion 94 (FIGS. 1, 7, 8, 9 and 10) to fit between the opposed rows of terminals 24 and provide support for the opposed terminals 24 during the termination and terminal insertion operations.

Referring now to FIGS. 5, 6, 9 and 10, the termination assembly 30 includes a pair of movable side-wall supports 96 forming pockets that are advanced to be positioned between the adjacent terminal por-

tions 40 on each side for accurately aligning and supporting the free-end terminal portions during the sequential termination of the opposed terminals 24. The side-wall supports 96 are then retracted after a conductor 50 is terminated into the then adjacent terminal portion 40. The side-wall supports 96 include a tapered nose portion 98 for first contacting the terminal portion 40 near the connector housing 36 and precisely maintaining alignments of the free-end terminal portion 40 of the terminals 24.

A pair of conductor insertion blades 100 are driven by a conductor insertion drive assembly 102 as shown in FIG. 1, and move between a first retracted position as illustrated in FIG. 5 and a terminating position as illustrated in FIG. 6, followed by return to the retracted position. Each conductor insertion blade 100 is adapted to engage a conductor 50 and move the conductor into an insulation displacement slot 42 of a terminal when the termination assembly is moved from its retracted position (FIG. 5) to its termination position (FIG. 6).

A crimp blade portion 106 of the insertion blade 100 is adapted to deform the arms 46 and 48 around the conductor 50 as shown in FIG. 10. A thin blade portion 108 is provided below blade portion 106 and a second thin portion 110 is provided spaced below the blade portion 108 for receipt within terminal slot portions 112 and 114 (FIG. 2) of an aligned terminal 24 during the termination process.

Referring to FIGS. 9-11, the terminal insertion assembly 32 includes a pair of terminal insertion blades 120 and aligning tapered arms 122 defining a channel 124. The blades 120 are moved from a retracted position as shown in solid lines in FIG. 10 to a second position shown in dotted lines in FIG. 10 to engage the respective aligned terminals 24 and push the terminated terminal portions 40 fully into the terminal receiving cavities 38. A drive assembly 126 for the terminal insertion blades 120 is illustrated in FIGS. 1 and 11 includes a cam roller 128 coupled to a rocker arm 130 through a pivot connection 132 to a link arm 134. The rocker arm 130 is shown in dotted lines in FIG. 11 in a terminal insertion position wherein the terminal insertion blade has engaged the upstanding terminal portion 40 and has fully inserted the terminal within the connector housing 36.

Conductors 50 are manually inserted into opposite wire entry ports 140 and through wire gripper legs 142 that respectively define a conductor-guide channel 144, as shown in FIG. 10. A machine cycle begins when the conductors 50 are sufficiently inserted in the conductor-guide channel 144 to engage a micro-switch activator 146. A pair of void switches LEFT and RIGHT (FIG. 1) are provided for separate or simultaneous manual operation to start the machine cycle with only one conductor 50 inserted within the desired left or right conductor-guide channel 144 or without inserting conductors 50.

In the use of the semi-automatic fabricating tool 20, an operator loads a connector 22 into the nest 26 and moves the slide 62 to a starting position as before described. The operator then inserts a first pair of conductors 50 into the ports 140. The conductors 50 are received within the conductor-guide channels 144 and the first machine operational cycle commences when these first conductors engage the microswitch activator 146. The conductor insertion blades 100 are moved to their termination position (FIG. 6) and the first pair of conductors 50 are terminated into the opposed conductor-receiving terminal portions 40 of terminals 24. Thereafter the conductor insertion blades 100 are retracted from the terminal. The tooth 74 of the pawl 70 slides over the ratchet tooth 72 to position the next conductor-receiving terminal portions generally aligned with the now retracted conductor insertion blades 100. The operator then inserts a second pair of conductors 50 within the conductor-guide channels 144 and the machine cycle is repeated including an additional step of inserting the previously terminated conductors 50 and conductor-receiving terminal portions 40 fully within the housing 36 by operation of the terminal insertion blades 120 as before described. The operator continues to insert additional pairs of conductors 50 until the harness is completed.

For any machine cycle, the operator can insert a single conductor 50 in a desired left or right conductor-guide channel 144 and manually operate the LEFT or RIGHT void switch corresponding to the then empty channel 144 for termination of the single conductor 50. Also without inserting any conductors 50 the operator can simultaneously operate both the LEFT and RIGHT void switches for advancing to the next terminals 24 without termination of the previous terminals. When the last terminals 24 in the rows of a connector housing have been terminated, the connector 22 is advanced one step and the last terminated terminals are finally inserted into the housing. The operator then pulls back (arrow A - FIG. 1) on the latch support member 60 moving the slide 62 outwardly to the loading position (FIG. 11 in solid line), and removes the completed electrical harnesses 28. A new assembly cycle is then connected by loading a fresh connector 22 into position on the slide 62 and moving the loaded slide inwardly (arrow B - FIG. 7) toward the termination position ready for wire termination and full insertion of the terminals into the connector housing as described.

Thus, the disclosed semi-automatic electrical harness fabricating method as described and the apparatus 20 are effective to fabricate electrical harnesses 28, which harnesses eliminate the need for any cover member(s) on the terminals because in a completed harness, all of the terminals 24 are fully inserted within the connector housing 36. Typical secondary operations, such as the subsequent removal of a carrier strip and/or the insertion of previously ter-

minated terminals are likewise eliminated.

The apparatus described with reference to, and as shown in, the drawings may be used with a connector having either a single or dual rows of terminals; the apparatus can be used to terminate wires of different gauges to insulation displacement terminals; the apparatus may sequentially terminate individual insulation clad conductors to insulation-displacing terminal portions outside of a housing of the connector and sequentially insert the terminated conductor and terminal portions into the housing.

Claims

1. A method of fabricating electrical harnesses, each harness including a connector (22) electrically connected to a plurality of conductors (50) comprising the steps of:

a. providing at least one connector, each connector having a plurality of terminals (24) preloaded partially into a housing (36) with a conductor-receiving terminal portion (40) outside of the housing;

b. positioning the connector with a first conductor-receiving terminal portion spaced apart and generally aligned with a conductor insertion blade (100) ;

c. receiving a conductor within a conductor guide channel (144) and detecting said conductor at a predetermined position within said conductor-guide channel; and

d. terminating said conductor into said first conductor-receiving terminal portion outside of the housing;

the method being characterised by

e. moving the connector (22) to position a next adjacent conductor-receiving terminal portion generally aligned with the conductor insertion blade (100) ;

f. detecting a next conductor at a predetermined position within said conductor-guide channel; and

(g). terminating said next conductor into said aligned conductor-receiving terminal portion outside of the housing whilst inserting said previously terminated conductor and terminal portion into the housing,

(h) sequentially repeating the steps of (e), (f) and (g) until the last one of said plurality of terminals is terminated,

(i) moving the connector one step; and

(j) inserting said last terminated conductor and conductor-receiving terminal portion into the housing.

2. A method as claimed in claim 1 wherein said step of terminating said conductor into said conductor

receiving terminal portion includes the steps of:

supporting said conductor-receiving terminal portion; and

moving said conductor into said conductor-receiving terminal portion.

3. A method as claimed in any preceding claim wherein said conductor-receiving terminal portion includes at least one insulation displacement slot and said conductor is an insulation clad conductor.

4. A method as claimed in any preceding claim wherein the step of inserting said terminated conductor and conductor-receiving terminal portion into the housing includes the steps of aligning a terminal insertion blade with said terminated terminal portion and moving said terminal insertion blade in contact engagement with said terminated terminal portion to fully insert said terminal portion into the housing.

5. A method as claimed in any preceding claim wherein said plurality of terminals are arranged in two opposed rows and the sequential steps of (a) to (j) are performed utilizing a pair of conductors.

6. Apparatus (20) for fabricating electrical harnesses of the type including a connector (22) electrically connected to a plurality of conductors (50), the connector having a plurality of terminals (24) preloaded partially into an electrically insulative housing (36) with a conductor-receiving terminal portion (40) outside of the housing, the apparatus including

a connector nest (26) including a frame (76) and a movable slide for receiving and positioning the connector at a starting position with a first conductor-receiving terminal portion spaced apart and generally aligned with a conductor insertion blade (100) of a termination assembly (30), the apparatus being characterized by:

a movable slide (62) in said connector nest adapted for stepwise movement in discrete steps corresponding to the centerline spacing between adjacent terminals for sequentially positioning a next adjacent conductor-receiving terminal portion at the termination position,

means (30) for sequentially terminating said conductor into said adjacent conductor-receiving terminal portion; and

terminal insertion means (32) aligned with a previously terminated conductor-receiving terminal portion which is spaced from said adjacent conductor receiving terminal portion by a distance equal to the centerline spacing between adjacent terminals for sequentially inserting said terminated conductor and terminal portion into

the connector housing simultaneously with the adjacent terminating action.

- 7. An apparatus as claimed in claim 6 wherein said terminating means includes means (96) for supporting and aligning said conductor-receiving terminal portion and means (100) for moving said conductor into said conductor-receiving terminal portion. 5
- 8. An apparatus as claimed in claim 7 wherein said supporting and aligning means include a movable member having tapered arms (96) adapted to be received between adjacent conductor-receiving terminal portions and the conductor-receiving terminal portion at the termination position. 10
- 9. An apparatus as claimed in claim 7 or 8 wherein said means for moving said conductor into said conductor-receiving terminal portion includes a conductor insertion blade (120) operatively coupled to a drive motor assembly (102, 126) for movement from a first retracted position to a terminating position and returning to said first retracted position. 15
- 10. An apparatus as claimed in claim 9 wherein said conductor insertion blade includes a blade portion (106) adapted to engage and deform strain relief arms (46, 48) around said conductors simultaneously with terminating said conductor into said aligned conductor-receiving terminal portion. 20
- 11. An apparatus as claimed in any one of claims 6 to 10 wherein said means for inserting said terminated conductor and terminal portion into the housing includes a terminal insertion blade (120) having tapered arms (122) adapted for contact engagement with said terminated terminal portion, and said terminal insertion blade being operatively coupled to a motor drive assembly (126, 128, 130, 132, 134) for movement from a retracted position to a second position in contact engagement with the terminated terminal portion to move the terminated terminal portion fully within the connector housing and for returning to said first retracted position during an operational cycle of said apparatus. 25
- 12. An apparatus as claimed in any preceding claim 6 to 11 further including manually operated switch means (146) for selectively positioning a next adjacent conductor-receiving terminal portion at the termination position. 30
- 13. An apparatus as claimed in any one of claims 6

to 12 wherein said plurality of terminals are arranged in two opposed rows and said apparatus further comprising means for simultaneously terminating a pair of conductors into said opposed terminals and means for simultaneously inserting said terminated conductor and terminal portions into the connector housing.

- 14. An apparatus as claimed in claim 13 further including means for selectively terminating said conductor into one of said opposed terminals. 35
- 15. A semi-automatic electrical harness fabricating tool (20), each harness including a connector (22) electrically connected to a plurality of conductors (50), the connector having a plurality of terminals (24) preloaded partially into an electrically insulative housing (36) with a conductor-receiving terminal portion (40) outside of the housing, said terminals being arranged in two opposed rows, the apparatus including
 - a connector nest (26) including a frame (76) and a movable slide (62) for receiving and positioning the connector at a starting position with a first opposed conductor-receiving terminal portions spaced apart and generally aligned with a pair of conductor insertion blades (100) of a termination assembly, the movable slide being adapted for stepwise movement in discrete steps corresponding to the centerline spacing between adjacent terminals for sequentially positioning next adjacent, opposed conductor-receiving terminal portions at the termination position, the apparatus being characterized by:
 - means (92, 94, 96) for supporting and aligning said opposed conductor-receiving terminal portions;
 - means (30) for sequentially terminating a pair of said conductors into said adjacent conductor-receiving terminal portions by moving said conductors in a direction perpendicular to their axes; and
 - terminal insertion means (32) aligned with a pair of previously terminated conductor-receiving terminal portions which are spaced from said pair of adjacent conductor receiving terminal portions by a distance equal to the centerline spacing between adjacent terminals for sequentially inserting said terminated conductor and opposed terminal portions into the connector housing in a direction parallel to the axes of the conductors simultaneously with the termination of the said adjacent conductor-receiving terminal portions.40
- 16. A semi-automatic electrical harness fabricating tool as claimed in claim 15 wherein said supporting and aligning means include a pair of movable members, each having tapered arms adapted to

be received between adjacent conductor-receiving terminal portions and the conductor-receiving terminal portion at the termination position.

17. A semi-automatic electrical harness fabricating tool as claimed in claim 15 or 16 further including manually operated switch means (146) for selectively positioning a next adjacent, opposed conductor-receiving terminal portions at the termination position. 5
18. A semi-automatic electrical harness fabricating tool as claimed in claim 15, 16 or 17 further including means for selectively terminating said conductor into one of said opposed conductor-receiving terminal portions. 10 15

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen elektrischer Kabelbäume, bei dem jeder Kabelbaum einen mit einer Mehrzahl von Leitern (50) elektrisch verbundenen Verbinder (22) aufweist, mit den Schritten, daß 20
- a. zumindest ein Verbinder bereitgestellt wird, wobei jeder Verbinder eine Mehrzahl von Anschlüssen (24) besitzt, die teilweise in ein Gehäuse (36) mit einem leiteraufnehmenden Anschlußbereich (40) außerhalb des Gehäuses voreingesetzt sind, 25
 - b. der Verbinder mit einem ersten leiteraufnehmenden Anschlußbereich beabstandet zu und im wesentlichen ausgerichtet mit einem Leitereinsetzblatt (100) positioniert wird, 30
 - c. ein Leiter in einem Leiterführungskanal (144) aufgenommen und der Leiter in einer vorbestimmten Stellung im Leiterführungskanal festgestellt wird und 35
 - d. der Leiter in dem ersten leiteraufnehmenden Anschlußbereich außerhalb des Gehäuses angeschlossen wird, wobei das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, daß 40
 - e. der Verbinder (22) so bewegt wird, daß ein nächstangrenzender leiteraufnehmender Anschlußbereich im wesentlichen ausgerichtet mit dem Leitereinsetzblatt (100) positioniert wird, 45
 - f. ein nächster Leiter in einer vorbestimmten Stellung im Leiterführungskanal festgestellt wird und 50
 - g. der nächste Leiter in dem ausgerichteten leiteraufnehmenden Anschlußbereich außerhalb des Gehäuses angeschlossen wird, während der zuvor angeschlossene Leiter und Anschlußbereich in das Gehäuse eingesetzt wird, 55
 - h) die Schritte e, f, und g aufeinanderfolgend

wiederholt werden, bis der letzte der Mehrzahl von Anschlüssen angeschlossen ist, i. der Verbinder einen Schritt bewegt wird und j. der zuletzt angeschlossene Leiter und leiteraufnehmende Anschlußbereich in das Gehäuse eingesetzt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Schritt des Anschließens des Leiters im leiteraufnehmenden Anschlußbereich die Schritte umfaßt, daß 10
- a. der leiteraufnehmende Anschlußbereich abgestützt wird und
 - b. der Leiter in den leiteraufnehmenden Anschlußbereich bewegt wird. 15
3. Verfahren nach einem beliebigen vorhergehenden Anspruch, bei dem der leiteraufnehmende Anschlußbereich zumindest einen Isolierungsschneidschlitz aufweist und der Leiter ein isolierungsummantelter Leiter ist. 20
4. Verfahren nach einem beliebigen vorhergehenden Anspruch, bei dem der Schritt des Einsetzens des angeschlossenen Leiters und leiteraufnehmenden Anschlußbereichs in das Gehäuse die Schritte umfaßt, daß ein Anschlußeinsetzblatt mit dem angeschlossenen Anschlußbereich ausgerichtet und das Anschlußeinsetzblatt in Berührungseingriff mit dem angeschlossenen Anschlußbereich bewegt wird, so daß der Anschlußbereich vollständig in das Gehäuse eingesetzt wird. 25
5. Verfahren nach einem beliebigen vorhergehenden Anspruch, bei dem die Mehrzahl von Anschlüssen in zwei gegenüberliegenden Reihen angeordnet sind und die aufeinanderfolgenden Schritte a bis j unter Verwendung eines Paares von Leitern durchgeführt werden. 30
6. Vorrichtung (20) zur Herstellung elektrischer Kabelbäume der Art mit einem Verbinder (22), der mit einer Mehrzahl von Leitern (50) elektrisch verbunden ist, wobei der Verbinder eine Mehrzahl von Anschlüssen (24) besitzt, die teilweise in ein elektrisch isolierendes Gehäuse (36) mit einem leiteraufnehmenden Anschlußbereich (40) außerhalb des Gehäuses voreingesetzt sind, wobei die Vorrichtung versehen ist mit 35
- a. einer Verbinder Auflage (26) mit einem Rahmen (76) und einem bewegbaren Schlitten zur Aufnahme und Positionierung des Verbinders in einer Ausgangsstellung mit einem leiteraufnehmenden Anschlußbereich im Abstand zu und im wesentlichen ausgerichtet mit einem Leitereinsetzblatt (100) einer Anschließeinheit (30), und die Vorrichtung gekennzeichnet ist durch 40

- einen bewegbaren Schlitten (62) in der Verbinderaufnahme für eine schrittweise Bewegung in einzelnen Schritten entsprechend der Mittellinienbeabstandung zwischen benachbarten Anschlüssen für eine aufeinanderfolgende Positionierung eines nächst angrenzenden leiteraufnehmenden Anschlußbereichs in der Anschließposition, 5
- eine Einrichtung (30) zum aufeinanderfolgenden Anschließen des Leiters in dem angrenzenden leiteraufnehmenden Anschlußbereich und 10
- eine Anschlußeinsetzeinrichtung (32), ausgerichtet mit einem zuvor angeschlossenen leiteraufnehmenden Anschlußbereich, der von dem benachbarten leiteraufnehmenden Anschlußbereich mit einem Abstand gleich dem der Mittellinienbeabstandung zwischen benachbarten Anschlüssen für ein aufeinanderfolgendes Einsetzen des angeschlossenen Leiters und Anschlußbereichs in das Verbindergehäuse gleichzeitig mit dem benachbarten Anschlie ßvorgang beabstandet ist. 15
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der die Anschlußeinrichtung eine Einrichtung (96) zum Abstützen und Ausrichten des leiteraufnehmenden Anschlußbereichs und eine Einrichtung (100) zum Bewegen des Leiters in den leiteraufnehmenden Anschlußbereich aufweist. 25
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der die Abstütz- und Ausrichtungseinrichtung ein bewegbares Teil mit verjüngten Armen (96) aufweist, geeignet zur Aufnahme zwischen benachbarten leiteraufnehmenden Anschlußbereichen und dem leiteraufnehmenden Anschlußbereich in der Anschließposition. 30
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, bei der die Einrichtung zum Bewegen des Leiters in den leiteraufnehmenden Anschlußbereich ein Leitereinsetzblatt (120) aufweist, das mit einer Antriebsmotoreinheit (102,126) für eine Bewegung aus einer ersten zurückgezogenen Position in eine Anschließposition und Rückführung in die erste zurückgezogene Position in Wirkverbindung steht. 35
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei der das Leitereinsetzblatt einen Blattbereich (106) aufweist, geeignet für einen Eingriff mit und Verformung von Zugentlastungsarmen (46,48) um die Leiter herum gleichzeitig mit dem Anschließen des Leiters in dem ausgerichteten leiteraufnehmenden Anschlußbereich. 40
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, bei der die Einrichtung zum Einsetzen des angeschlossenen Leiters und Anschlußbereichs 45
- in das Gehäuse ein Anschlußeinsetzblatt (120) mit verjüngten Armen (122) für einen Berührungseingriff mit dem angeschlossenen Anschlußbereich aufweist und das Anschlußeinsetzblatt mit einer Motorantriebseinheit (126,128,130,132,134) in Wirkverbindung steht für eine Bewegung aus einer zurückgezogenen Position in eine zweite Position in Berührungseingriff mit dem angeschlossenen Anschlußbereich, um den angeschlossenen Anschlußbereich vollständig in das Verbindergehäuse hinzubewegen, und zur Rückführung in die erste zurückgezogene Position während eines Arbeitsspiels der Vorrichtung. 50
12. Vorrichtung nach einem beliebigen vorhergehenden Anspruch 6 bis 11, ferner mit einer von Hand zu betätigenden Schaltereinrichtung (146) zum wahlweisen Positionieren eines nächstangrenzenden leiteraufnehmenden Anschlußbereichs in der Anschließposition. 55
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, bei der eine Mehrzahl von Anschlüssen in zwei gegenüberliegenden Reihen angeordnet sind und die Vorrichtung ferner eine Einrichtung zum gleichzeitigen Anschließen eines Paares von Leitern in den gegenüberliegenden Anschlüssen und eine Einrichtung zum gleichzeitigen Einsetzen der angeschlossenen Leiter und Anschlußbereiche in das Verbindergehäuse umfaßt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, ferner mit einer Einrichtung zum wahlweisen Anschließen des Leiters in einem der gegenüberliegenden Anschlüsse.
15. Halbautomatisches Werkzeug (20) zur Herstellung elektrischer Kabelbäume, wobei jeder Kabelbaum einen mit einer Mehrzahl von Leitern (50) elektrisch verbundenen Verbinder (22) aufweist, der Verbinder eine Mehrzahl von teilweise in ein elektrisch isolierendes Gehäuse (36) mit einem leiteraufnehmenden Anschlußbereich (40) außerhalb des Gehäuses voreingesetzten Anschlüssen (24) besitzt und die Anschlüsse in zwei gegenüberliegenden Reihen angeordnet sind, wobei die Vorrichtung versehen ist mit
- einer Verbinderaufnahme (26) mit einem Rahmen (76) und einem bewegbaren Schlitten (62) zur Aufnahme und Positionierung des Verbinders in einer Ausgangsposition mit ersten gegenüberliegenden leiteraufnehmenden Anschlußbereichen im Abstand zu und im wesentlichen ausgerichtet mit einem Paar von Leitereinsetzblättern (100) einer Anschlußeinheit, wobei der bewegbare Schlitten eingerichtet ist für eine schrittweise Bewegung in einzelnen Schritten entsprechend der Mittellinienbeabstandung zwischen benachbarten An-

schlüssen für ein aufeinanderfolgendes Positionieren nächstangrenzender, gegenüberliegender leiteraufnehmender Anschlußbereiche in der Anschlußposition, und die Vorrichtung gekennzeichnet ist durch

eine Einrichtung (92,94,96) zum Abstützen und Ausrichten der gegenüberliegenden leiteraufnehmenden Anschlußbereiche,

eine Einrichtung (30) zum aufeinanderfolgenden Anschließen eines Paares der Leiter in den benachbarten leiteraufnehmenden Anschlußbereichen durch Bewegen der Leiter in Richtung senkrecht zu ihrer Achse und

eine Anschlußeinsetzeinrichtung (32), ausgerichtet mit einem Paar vorher angeschlossener leiteraufnehmender Anschlußbereiche, die von dem Paar benachbarter leiteraufnehmender Anschlußbereiche in einem Abstand gleich der Mittellinienbeabstandung zwischen benachbarten Anschlüssen beabstandet sind für ein aufeinanderfolgendes Einsetzen der angeschlossenen Leiter und gegenüberliegenden Anschlußbereiche in das Verbindergehäuse in Richtung parallel zu den Achsen der Leiter gleichzeitig mit dem Anschließen der benachbarten leiteraufnehmenden Anschlußbereiche.

16. Halbautomatisches Werkzeug zur Herstellung elektrischer Kabelbäume nach Anspruch 15, bei dem die Abstütz- und Ausrichtungseinrichtung ein Paar bewegbarer Teile aufweist, von denen jedes verjüngte Arme zur Aufnahme zwischen benachbarten leiteraufnehmenden Anschlußbereichen und dem leiteraufnehmenden Anschlußbereich in der Anschlußposition besitzt.

17. Halbautomatisches Werkzeug zur Herstellung elektrischer Kabelbäume nach Anspruch 15 oder 16, ferner mit einer von Hand zu betätigenden Schaltereinrichtung (146) zum wahlweisen Positionieren nächstangrenzender gegenüberliegender leiteraufnehmender Anschlußbereiche in der Anschlußposition.

18. Halbautomatisches Werkzeug zur Herstellung elektrischer Kabelbäume nach Anspruch 15, 16 oder 17, ferner mit einer Einrichtung zum wahlweisen Anschließen des Leiters in einem der gegenüberliegenden leiteraufnehmenden Anschlußbereiche.

Revendications

1. Procédé de fabrication de harnais électriques, chaque harnais comprenant un connecteur (22) raccordé électriquement à une pluralité de conducteurs (50), procédé comportant les étapes

qui consistent :

a. à disposer d'au moins un connecteur, chaque connecteur comprenant une pluralité de bornes (24) partiellement préchargées à l'intérieur d'un logement (36) avec une portion (40) de borne réceptrice de conducteur à l'extérieur du logement ;

b. à positionner le conducteur avec une première portion de borne réceptrice de conducteur espacée d'une lame d'insertion (100) de conducteur et généralement alignée avec celle-ci ;

c. à recevoir un conducteur à l'intérieur d'un canal de guidage de conducteur (144) et détecter ledit conducteur dans une position prédéterminée à l'intérieur dudit canal de guidage de conducteur ; et

d. à raccorder ledit conducteur à l'intérieur de ladite première portion de borne réceptrice de conducteur à l'extérieur du logement ;

le procédé étant caractérisé par

e. le déplacement le connecteur (22) jusqu'à une position suivante adjacente à la portion de borne réceptrice de conducteur généralement alignée avec la lame d'insertion (100) du conducteur ;

f. la détection d'un conducteur suivant dans une position prédéterminée à l'intérieur dudit canal de guidage de conducteur ;

g. le raccordement dudit conducteur suivant dans ladite portion de borne réceptrice de conducteur alignée à l'extérieur du logement tout en insérant ledit conducteur raccordé précédemment et ladite portion de borne à l'intérieur du logement ;

h. la répétition de façon séquentielle des étapes e, f, et g jusqu'à ce que la dernière de ladite pluralité de bornes ait été raccordée ;

i. le déplacement du connecteur d'un cran ; et
j. l'insertion dudit dernier conducteur raccordé et de ladite portion de borne réceptrice de conducteur à l'intérieur du logement.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel ladite étape de raccordement dudit conducteur dans ladite portion de borne réceptrice de conducteur comporte les étapes qui consistent :
à supporter ladite portion de borne réceptrice de conducteur ; et
à déplacer ledit conducteur dans ladite portion de borne réceptrice de conducteur.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite portion de borne réceptrice de conducteur comporte au moins une entaille de déplacement d'isolement, ledit conducteur étant un conducteur à gaine isolante.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'étape qui consiste à insérer ledit conducteur raccordé et ladite portion de borne réceptrice de conducteur dans le logement comporte les étapes qui consistent à aligner une lame d'insertion de borne avec ladite portion de borne raccordée et à déplacer ladite lame d'insertion de borne pour la mettre en contact avec ladite portion de borne raccordée afin d'insérer entièrement ladite portion de borne à l'intérieur du logement. 5
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite pluralité de bornes sont disposées suivant deux rangées opposées, et les étapes séquentielles désignées par les références a à j sont réalisées en utilisant une paire de conducteurs. 10 15
6. Appareil (20) pour la fabrication de harnais électriques du type comportant un connecteur (22) raccordé électriquement à une pluralité de conducteurs (50), le connecteur comprenant une pluralité de bornes (24) partiellement préchargées à l'intérieur d'un logement (36) isolé électriquement, une portion (40) de borne réceptrice de conducteur étant située à l'extérieur du logement, l'appareil comportant 20 25
- un boîtier de connecteur (26) comprenant un châssis (76) et un coulisseau mobile pour recevoir et positionner le connecteur en position de démarrage avec une première portion de borne réceptrice de conducteur écartée d'une lame d'insertion (100) de conducteur d'un ensemble de raccordement (30) et généralement alignée avec cette lame d'insertion, l'appareil étant caractérisé par : 30 35
- un coulisseau mobile (62) dans ledit boîtier d'entrée de connecteur, adapté en vue d'un déplacement pas à pas par étapes discrètes correspondant à la distance entre axes de bornes adjacentes pour positionner de façon séquentielle une portion de borne réceptrice de conducteur adjacente suivante, en position de raccordement, 40
- un moyen (30) pour raccorder de façon séquentielle ledit conducteur dans ladite portion de borne réceptrice de conducteur adjacente ; et 45
- un moyen d'insertion de borne (32) aligné avec une portion de borne réceptrice de conducteur précédemment raccordée qui est espacé de ladite portion de borne réceptrice de conducteur adjacente d'une distance égale à la distance entre axes de bornes adjacentes pour insérer de façon séquentielle ledit conducteur raccordé et ladite portion de borne à l'intérieur du logement du connecteur suivant une opération simultanée avec l'opération de raccordement adjacente. 50 55
7. Appareil selon la revendication 6, dans lequel ledit moyen de raccordement comporte un moyen (96) pour supporter et aligner ladite portion de borne réceptrice de conducteur et un moyen (100) pour déplacer ledit conducteur dans ladite portion de borne réceptrice de conducteur.
8. Appareil selon la revendication 7, dans lequel ledit moyen de support et d'alignement comprend un élément mobile muni de branches biseautées (96) adaptées pour être reçues entre des portions de bornes réceptrices de conducteurs adjacentes et la portion de borne réceptrice de conducteur qui se trouve en position de raccordement.
9. Appareil selon les revendications 7 ou 8, dans lequel ledit moyen de déplacement dudit conducteur dans ladite portion de borne réceptrice de conducteur comprend une lame d'insertion de conducteur (120) couplée en fonctionnement à un ensemble de moteur d'entraînement (102, 126) assurant le déplacement depuis une première position rétractée jusqu'à une position de raccordement et le retour jusqu'à ladite première position rétractée.
10. Appareil selon la revendication 9, dans lequel ladite lame d'insertion de conducteur comporte une portion de lame (106) adaptée pour entrer en contact et déformer des branches à relâchement de contrainte (46, 48) autour desdits conducteurs suivant une opération simultanée avec le raccordement dudit conducteur dans ladite portion alignée de borne réceptrice de conducteur.
11. Appareil selon l'une quelconque des revendications 6 à 10, dans lequel ledit moyen d'insertion dudit conducteur raccordé et de ladite portion de borne dans le logement comporte une lame d'insertion (120) de borne ayant des branches biseautées (122) adaptées pour se mettre en contact avec ladite portion de borne raccordée, ladite lame d'insertion de borne étant couplée en fonctionnement à un ensemble de moteur d'entraînement (126, 128, 130, 132, 134) pour assurer le déplacement depuis une position rétractée jusqu'à une deuxième position de mise en prise et en contact avec la portion de borne, raccordée pour déplacer entièrement la portion de borne raccordée à l'intérieur du logement de conducteur et pour revenir à ladite première position raccordée au cours d'un cycle de fonctionnement dudit appareil.
12. Appareil selon l'une quelconque des revendications 6 à 11, comportant en outre des moyens d'interrupteur (146) à commande manuelle pour

- placer de façon sélective une portion de borne réceptrice de conducteur adjacente suivante en position de raccordement.
- 13.** Appareil selon l'une quelconque des revendications 6 à 12, dans lequel ladite pluralité de bornes sont disposées suivant deux rangées opposées, ledit appareil comportant en outre un moyen pour raccorder simultanément une paire de conducteurs dans lesdites bornes opposées et un moyen pour insérer simultanément ledit conducteur raccordé et lesdites portions de bornes dans le logement du connecteur. 5 10
- 14.** Appareil selon la revendication 13, comportant en outre un moyen pour raccorder de façon sélective ledit conducteur dans l'une desdites bornes opposées. 15
- 15.** Outil (20) pour la fabrication semi-automatique de harnais électriques, chaque harnais comportant un connecteur (22) raccordé électriquement à une pluralité de conducteurs (50), le connecteur ayant une pluralité de bornes (24) partiellement préchargées à l'intérieur d'un logement (36) isolé électriquement avec une portion de borne (40) réceptrice de conducteur à l'extérieur du logement, lesdites bornes étant disposées suivant deux rangées opposées, l'appareil comportant un boîtier de connecteur (26) comprenant un châssis (76) et un coulisseau mobile (62) pour recevoir et positionner le connecteur en position de démarrage, une première portion de borne réceptrice de conducteur opposée étant écartée d'une paire de lames d'insertion (100) de conducteurs d'un ensemble de raccordement et étant généralement alignée avec ces lames d'insertion, le coulisseau mobile étant adapté en vue d'un déplacement pas à pas par étapes discrètes correspondant à la distance entre axes des bornes adjacentes pour placer de façon séquentielle une portion de borne réceptrice de conducteur opposée et adjacente en position de raccordement, l'appareil étant caractérisé par : 20 25 30 35 40
- un moyen (92, 94, 96) pour supporter et aligner lesdites portions de bornes opposées réceptrices de conducteurs ; 45
 - un moyen (30) pour raccorder de façon séquentielle une paire desdits conducteurs dans lesdites portions de bornes réceptrices de conducteurs adjacentes en déplaçant lesdits conducteurs dans une direction perpendiculaire à leur axe ; et 50
 - un moyen d'insertion de borne (32) aligné à une paire de portions de bornes réceptrices de conducteurs précédemment raccordées qui sont espacées de ladite paire de portions de bornes réceptrices de conducteurs adjacentes d'une dis- 55
- tance égale à la distance entre axes de bornes adjacentes pour insérer de façon séquentielle ledit conducteur raccordé et les portions de bornes opposées dans le logement de connecteur dans une direction parallèle aux axes des conducteurs tout en effectuant simultanément le raccordement desdites portions de bornes réceptrices de conducteurs adjacentes.
- 16.** Outil pour la fabrication semi-automatique de harnais électriques selon la revendication 15, dans lequel ledit moyen de support et d'alignement comporte une paire d'éléments mobiles, chacun comprenant des branches biseautées adaptées pour être reçues entre des portions de bornes réceptrices de conducteurs adjacentes et la portion de borne réceptrice de conducteur en position de raccordement.
- 17.** Outil pour la fabrication semi-automatique de harnais électriques selon la revendication 15 ou 16, comportant en outre des moyens d'interrupteur (146) à commande manuelle pour placer de façon sélective une portion de borne suivante réceptrice de conducteur opposée adjacente en position de raccordement.
- 18.** Outil pour la fabrication semi-automatique de harnais électriques selon les revendications 15, 16 ou 17, comportant en outre un moyen pour raccorder de façon sélective ledit conducteur dans l'une desdites portions opposées de bornes réceptrices de conducteurs.

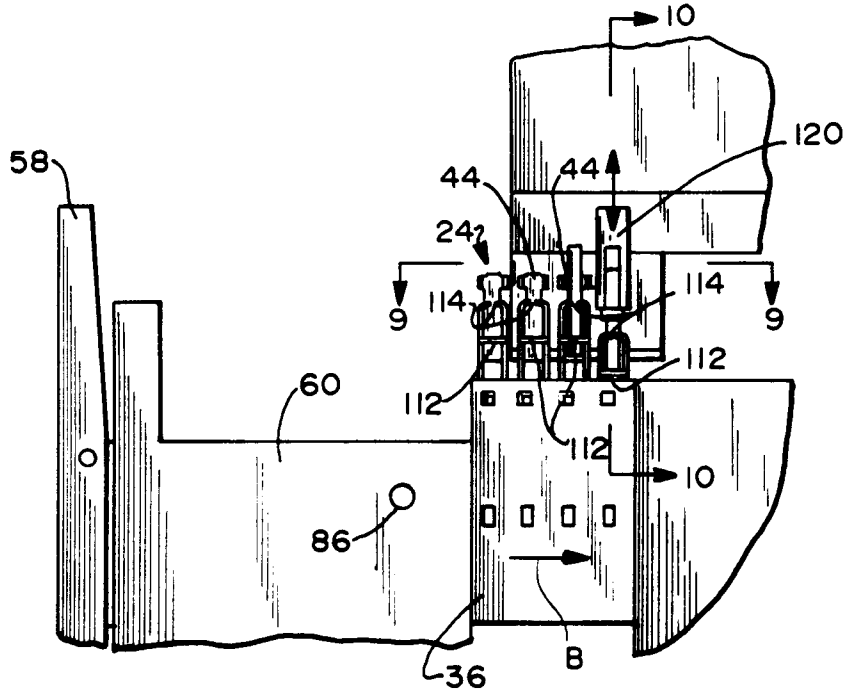


FIG. 7

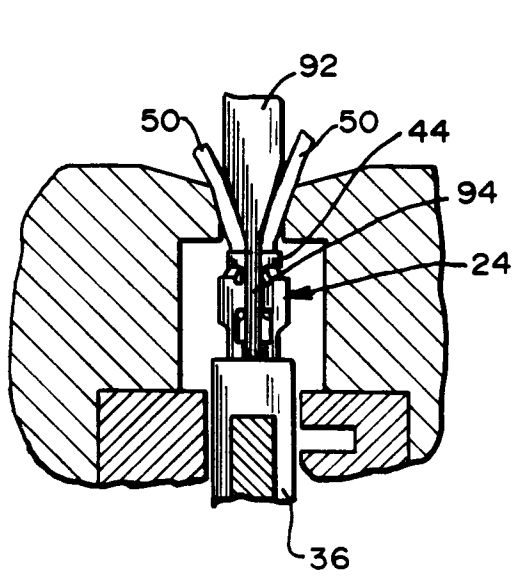


FIG. 8

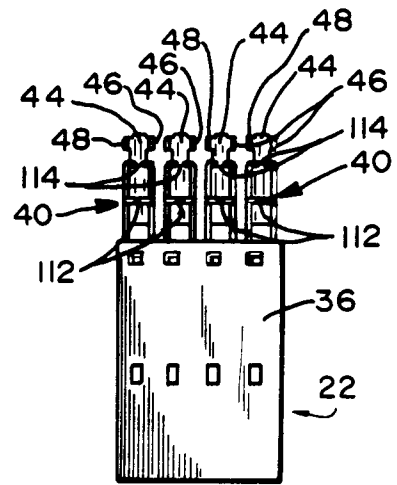


FIG. 2

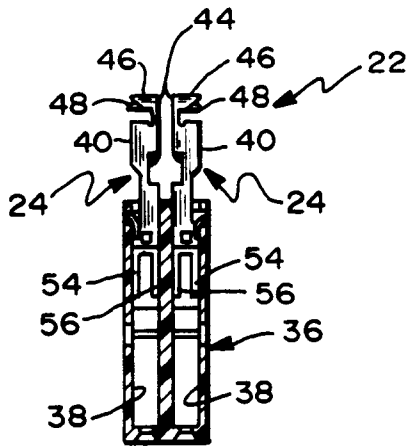


FIG. 3

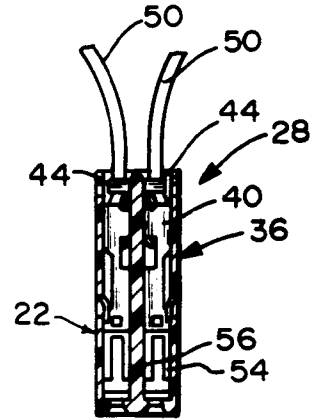


FIG. 4

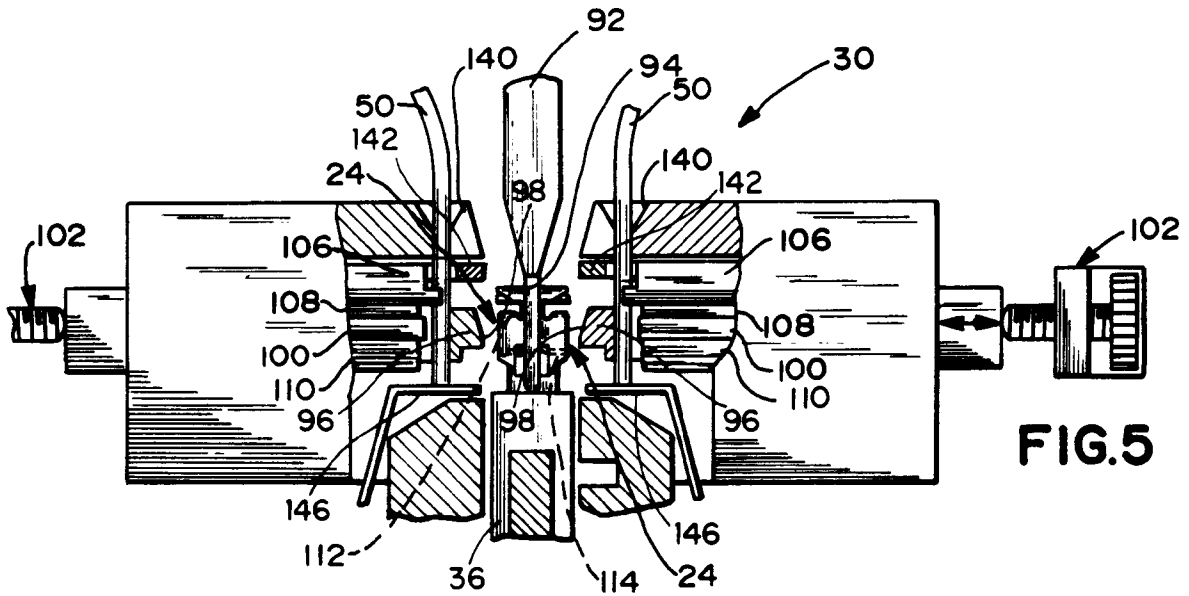


FIG. 5

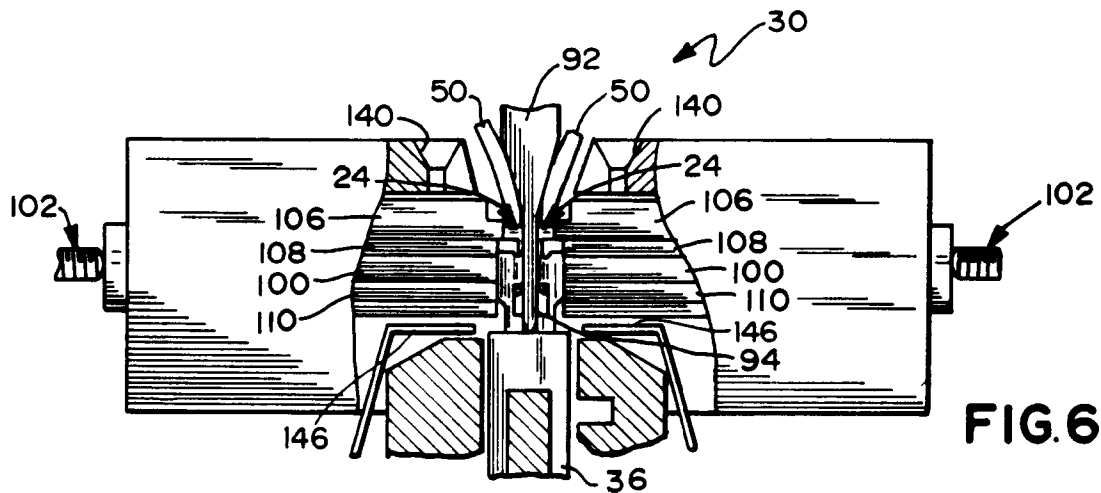


FIG. 6

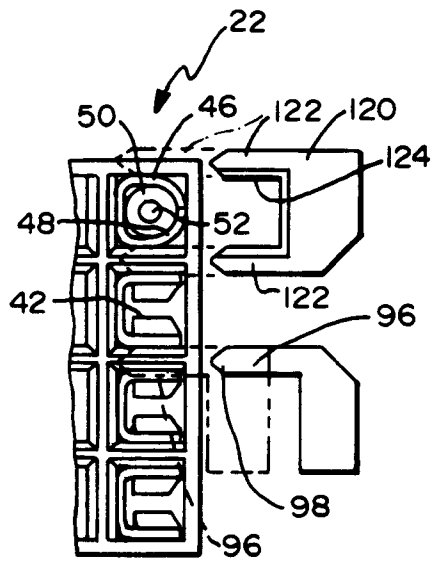


FIG. 9

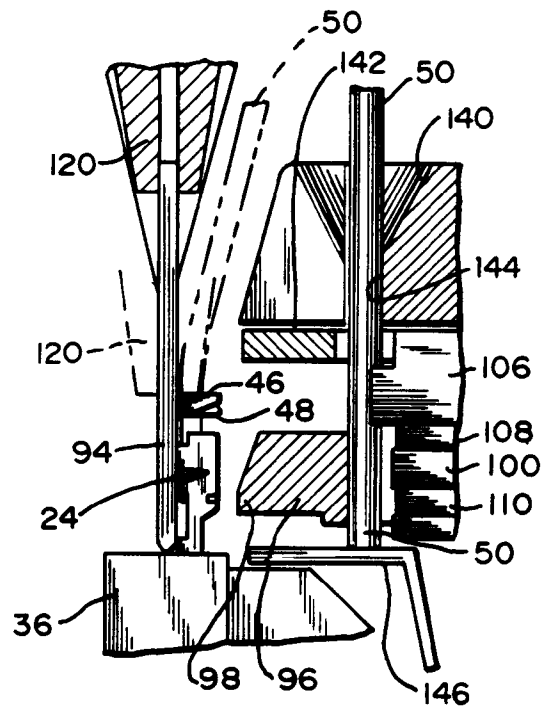


FIG. 10

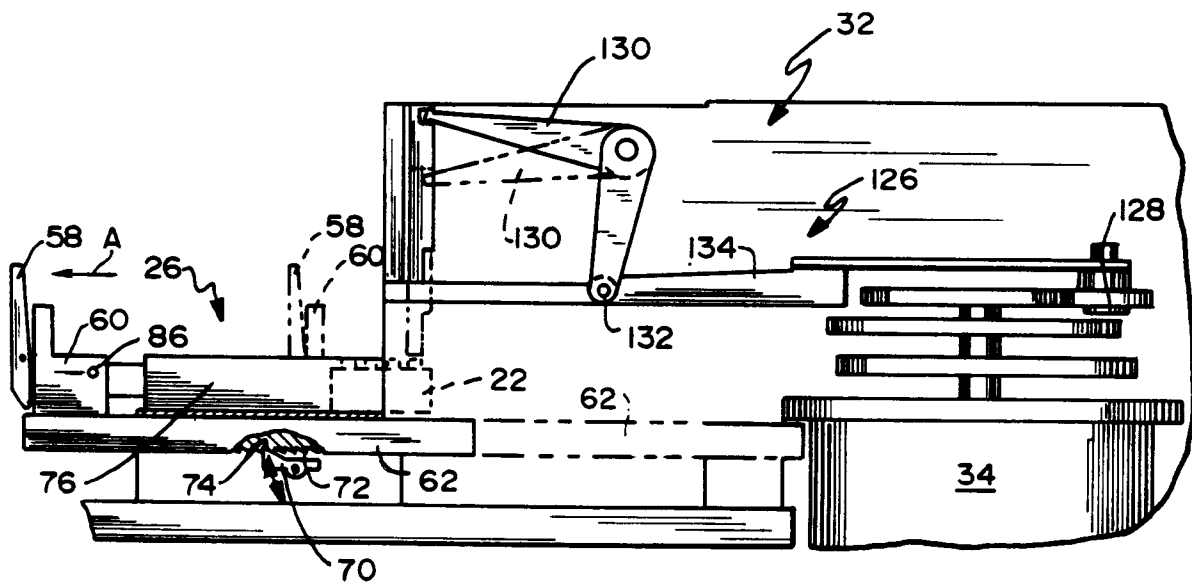


FIG. 11