



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 02 636 T2 2004.03.11**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 073 164 B1**

(51) Int Cl.7: **H01R 43/20**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 02 636.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 114 921.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **17.07.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **31.01.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **14.05.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.03.2004**

(30) Unionspriorität:

**21364899 28.07.1999 JP**

**21364799 28.07.1999 JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(73) Patentinhaber:

**Sumitomo Wiring Systems, Ltd., Yokkaichi, Mie,  
JP**

(72) Erfinder:

**Taniguchi, Yoshikazu, Yokkaichi-city, JP;  
Taniguchi, Satoru, 6-chome, JP; Chiyoda, Kenji,  
Yokkaichi-city, JP; Kato, Hajime, Yokkaichi-city, JP**

(74) Vertreter:

**Müller-Boré & Partner, Patentanwälte, European  
Patent Attorneys, 81671 München**

(54) Bezeichnung: **Sensor, Vorrichtung zum Anzeigen der Drahteinführung, Inspektionsverfahren und Inspektionsapparat für die Drahtmontage**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Drahtmontage-Steuervorrichtung zum Regeln bzw. Steuern, insbesondere zum Instruieren und Führen von ordnungsgemäßen Montagepositionen von verschiedenen Drähten in einem gewünschten Verbinder, welcher mit einer Vielzahl von Einführ- bzw. Einsetzlöchern ausgebildet ist, und vorzugsweise zum Testen einer elektrischen Verbindung zwischen den gegenüberliegenden Enden der Drähte. Darüber hinaus bezieht sich die Erfindung auf einen Sensor.

{Erster Stand der Technik}

[0002] **Fig. 18** zeigt eine Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage gemäß einem ersten Stand der Technik. Diese Vorrichtung bzw. dieses Gerät wird verwendet, wenn vordere Enden (ein Ende) von Drähten in einem Verbinder in einem Herstellungsvorgang einer Verdrahtung bzw. eines Kabelbaums oder einer Untereinheit davon (Verdrahtungs-Konstruktionsteil einer Verdrahtung bzw. eines Kabelbaums) montiert werden, und ist adaptiert, um im wesentlichen gleichzeitig ein ordnungsgemäßes Einsetzen der entsprechenden Drähte in den Verbinder zu instruieren, zu führen und zu testen.

[0003] Mit dieser Vorrichtung werden die Drähte in einem nachfolgenden Prozeß montiert.

[0004] Zuerst wird ein Verbinder (nicht gezeigt), mit welchem Drähte zu verbinden sind, in einer Verbinderaufnahme **6** angeordnet, welche in **Fig. 18** gezeigt ist. Anschlüsse für eine externe Verbindung werden vorab an Enden der Drähte montiert bzw. angeordnet, welche mit diesem Verbinder zu verbinden sind, und die entsprechenden Drähte werden in einen Draht aufnehmenden Abschnitten bzw. Drahtaufnahmeabschnitten **3** entsprechend unterschiedlichen Arten der Drähte aufgenommen.

[0005] Als nächstes blinkt eine von instruierenden LEDs **2**, um einem Betätiger durch einen Befehl von einer Regel- bzw. Steuereinheit **1** in Übereinstimmung mit einem Programm der Regel- bzw. Steuereinheit **1** zu signalisieren, und der Betätiger entnimmt einen Draht aus dem Drahtaufnahmeabschnitt **3** entsprechend der blinkenden, instruierenden bzw. anweisenden LED **2**.

[0006] Dann wird eine einer Vielzahl von beleuchteten LEDs (nicht gezeigt), welche in der Regel- bzw. Steuereinheit **1** vorgesehen sind, selektiv eingeschaltet und Licht, welches davon ausgegeben wird, wird zu einem anderen Ende **4** durch eine optische Faser **5** geleitet bzw. geführt, um eines der Einsetzlöcher des Verbinders (nicht gezeigt) in der Verbinderaufnahme **6** zu beleuchten. Der Betätiger führt das vordere Ende (ein Ende) des Drahts, welcher aus dem Drahtaufnahmeabschnitt **3** entnommen wurde, in Übereinstimmung mit der blinkenden, instruierenden LED **2** in das beleuchtete Einsetzloch des Ver-

binders für eine Verbindung ein.

[0007] Wenn das eine Ende des Drahts (A-Ende des Drahts) in das Einführ- bzw. Einsetzloch des Verbinders eingesetzt ist, wird das Licht, welches durch das vordere Ende des Anschlusses bzw. Kontakts reflektiert wird, zu einem Lichtdetektor (nicht gezeigt) in der Steuereinheit **1** durch die optische Faser **5** geführt, und es wird basierend auf einem Signal des Lichtdetektors, welches das empfangene Licht repräsentiert, detektiert bzw. festgestellt, ob der Anschluß ordnungsgemäß eingesetzt wurde oder nicht. Wenn der Anschluß ordnungsgemäß eingesetzt wurde, läutet ein Erfolgs-Summer (nicht gezeigt), welcher in der Steuereinheit **1** vorgesehen ist, und die blinkende, instruierende LED **2** wird ausgeschaltet.

[0008] Wenn das Montieren des ersten Drahts in den Verbinder und der Test abgeschlossen sind, wird ein nächster Draht, welcher zu entnehmen ist, durch ein Blinken der entsprechenden LED instruiert bzw. angewiesen, das Einsetzloch des Verbinders, in welches der genommene bzw. entnommene Draht einzusetzen ist, wird durch die optische Faser **5** beleuchtet, und es wird basierend auf dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein des reflektierten Lichts, welches durch die optische Faser **5** geführt wird, detektiert, ob der Draht ordnungsgemäß eingesetzt wurde oder nicht. Danach werden das Montieren der Drähte in dem Verbinder und die Tests aufeinanderfolgend in einer ähnlichen Weise durchgeführt.

[0009] Da der Draht, welcher zu entnehmen ist, durch ein Blinken der entsprechenden, instruierenden LED **2** instruiert wird, das Einsetzloch des Verbinders, in welches der entnommene Draht einzusetzen ist, durch die optische Faser **5** beleuchtet wird, und basierend auf dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein des reflektierten Lichts, welches durch die optische Faser **5** geführt wird, detektiert wird, ob der Draht ordnungsgemäß eingesetzt wurde oder nicht, können das Einsetzen des Anschlusses und der Test an dem eingesetzten Zustand gleichzeitig durchgeführt werden, wodurch eine Verbesserung in der Betätigungshandhabbarkeit ermöglicht wird.

{Zweiter Stand der Technik}

[0010] **Fig. 19** zeigt eine Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage gemäß einem zweiten Stand der Technik. Diese Vorrichtung wird verwendet, wenn, wobei ein Ende einer Vielzahl von Drähten **11** in einem Verbinder (ersten Verbinder) **12** montiert bzw. angeordnet ist, die anderen Enden der Drähte **11** (B-Enden der Drähte) in ordnungsgemäßen Positionen eines anderen Verbinders (zweiten Verbinders) **13** montiert bzw. angeordnet werden, und ist adaptiert, um im wesentlichen gleichzeitig ein ordnungsgemäßes Einsetzen der entsprechenden Drähte **11** in den zweiten Verbinder **13** zu instruieren, zu führen bzw. zu leiten und zu testen.

[0011] Mit dieser Vorrichtung werden die Drähte in

einer folgenden Prozedur bzw. einem folgenden Vorgang montiert.

[0012] Zuerst wird eine bestimmte Spannung von einer bestimmten Schaltung in einer Regel- bzw. Steuereinheit **14** an alle Anschlüsse (d. h. ein Ende der Drähte **11**) des ersten Verbinders **12** angelegt, in welchem die Drähte **11** über einen flexiblen Streifen **15** mit einer gedruckten Schaltung und bestimmte Elektroden (nicht gezeigt) montiert sind, welche in einer ersten Verbinderaufnahme **16** vorgesehen sind.

[0013] Als nächstes wählt ein Betätiger einen gewünschten (durch **11A** in **Fig. 19** angezeigt) der Vielzahl von Drähten **11**, welche in dem ersten Verbinder **12** montiert sind, und bringt einen Anschluß **17A** an dem anderen Ende des ausgewählten Drahts **11A** in Kontakt mit einer Erdungsplatte **18**. Diese Erdungsplatte **18** ist über den flexiblen Streifen **15** mit einer gedruckten Verdrahtung und die bestimmte Schaltung in der Steuereinheit **14** geerdet. Dementsprechend ändert sich ein Spannungsniveau des Anschlusses in der ersten Verbinderaufnahme **16**, welche mit dem einen Ende des Drahts **11A** verbunden ist, auf NIEDRIG, wenn der Anschluß **17A** in Kontakt mit der Erdungsplatte **18** gebracht wird. Durch diese Änderung spezifiziert eine bestimmte bzw. spezifische Schaltung in der Steuereinheit **14** den Draht **11A**, welcher durch den Betätiger ausgewählt ist bzw. wurde. Danach wählt eine bestimmte Schaltung in der Steuereinheit **14** eine aus einer Vielzahl von beleuchtenden LEDs **19** und legt einen Antriebsstrom daran über den flexiblen Streifen **15** mit gedruckter Schaltung bzw. Verdrahtung an, um sie einzuschalten.

[0014] Eine zweite Verbinderaufnahme **20**, in welcher der zweite Verbinder **13** montiert ist, ist in der Nähe der Vielzahl von beleuchtenden LEDs **19** vorgesehen, so daß Einsetzpositionen der entsprechenden Drähte **11** in dem zweiten Verbinder **13** und die entsprechenden, beleuchtenden LEDs **19** benachbart zueinander angeordnet sind, wenn der zweite Verbinder **13** in der zweiten Verbinderaufnahme **20** montiert ist bzw. wurde. Dementsprechend montiert der Betätiger den Anschluß **17A** an dem anderen Ende des ausgewählten Drahts **11A** durch ein Einsetzen in die entsprechende Einsetzposition des zweiten Verbinders **13** benachbart zu der beleuchtenden LED **19**, welche eingeschaltet ist, wenn die bestimmte Schaltung in der Steuereinheit **14** eine aus der Vielzahl von beleuchtenden LEDs **19** auswählt und veranlaßt einzuschalten. Zu diesem Zeitpunkt ist der Anschluß **17A** mit einem bestimmten Verbinderschluß bzw. -kontakt (nicht gezeigt) in dem zweiten Verbinder **13** verbunden, welcher mit der zweiten Verbinderaufnahme **20** verbunden ist.

[0015] An dieser Stufe werden die entsprechenden, nicht illustrierten Elektroden der zweiten Verbinderaufnahme **20** mit dem Anschluß **17A** an dem anderen Ende des Drahts **11A** über die bestimmten Verbinderschlüsse in dem zweiten Verbinder **13** verbunden. Wenn eine Spannung an die entsprechenden Elek-

troden der zweiten Verbinderaufnahme **20** angelegt wird, wird sie an die bestimmte Schaltung in der Steuereinheit **14** über den flexiblen Streifen **15** mit gedruckter Verdrahtung ausgegeben. Dementsprechend wird die Spannung von der Steuereinheit **14** an das eine Ende des Drahts **11A** über den flexiblen Streifen **15** mit gedruckter Schaltung und die Elektroden angelegt, welche in der ersten Verbinderaufnahme **16** vorgesehen sind. Elektrische Verbindungen bzw. Anschlüsse zwischen den entsprechenden Elektroden in der ersten Verbinderaufnahme **16** und denjenigen in der zweiten Verbinderaufnahme **20** können durch ein Eingeben der Spannung von dem Anschluß **17A** an dem anderen Ende des Drahts **11A** an die Steuereinheit **14** über die Verbinderschlüsse in dem zweiten Verbinder **13**, die Elektroden der zweiten Verbinderaufnahme **20** und den flexiblen Streifen **15** mit gedruckter Verdrahtung getestet werden. Daraus resultierend kann detektiert werden, ob der Draht **11A** in der ordnungsgemäßen Montageposition des Verbinders montiert bzw. angeordnet ist oder nicht.

[0016] Für die anderen Drähte **11**, welche in dem ersten Verbinder **12** montiert sind, wird das Montieren in dem zweiten Verbinder **13** instruiert und es wird in einer ähnlichen Weise detektiert, ob der Draht in einer ordnungsgemäßen Montageposition montiert ist oder nicht.

[0017] Mit **7** und **23** sind in **Fig. 18** bzw. **19** Pedalschalter (Instruktionsmittel für automatische/händische Betätigung) zum Instruieren einer händischen Betätigung vorgesehen, so daß der Betätiger manuell eine aktuelle Betätigung entsprechend der Draht-einsetzung und -führung eingeben und eine Produktanzahl der Drähte registrieren kann.

[0018] In dem ersten Stand der Technik wird die Drahtmontageposition instruiert und geführt und das Montieren des Drahts wird für das Ende (ein Ende: nachfolgend "A-Ende") des Drahts getestet, welcher zuerst mit dem Verbinder zu verbinden ist. Im Gegensatz dazu wird in dem zweiten Stand der Technik die ordnungsgemäße Drahtmontageposition instruiert und geführt und das Montieren des Drahts wird für das andere Ende (nachfolgend "B-Ende") des Drahts getestet, welcher das eine Ende davon bereits mit dem Verbinder verbunden aufweist. Diese Vorgänge bzw. Betätigungen werden in gewünschter Weise durch eine Fließbänderzeugung durchgeführt.

[0019] Da der erste und zweite Stand der Technik als getrennte Vorrichtungen zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage realisiert sind, wie dies in **Fig. 18** und **19** gezeigt ist, ist es schwierig, die obigen Vorgänge durch eine Fließbänderzeugung an derselben Betätigungs- bzw. Betriebsstelle durchzuführen. Derart muß eine Anordnung bzw. Baueinheit von einem Verbinder und der entsprechenden Drähte, welche ein Ende davon mit einem Verbinder durch die in **Fig. 18** gezeigte Vorrichtung verbunden aufweisen, zu der in **Fig. 19** gezeigten Vorrichtung übertragen bzw. transferiert werden, um die anderen Enden der

entsprechenden Drähte mit einem anderen Verbinder verbinden zu lassen. Eine derartige Kombination der Vorgänge bzw. Betätigungsschritte stellt keine optimale Betriebseffizienz zur Verfügung.

[0020] Es ist möglich, gemeinsam Teile von Elementen in den in **Fig. 18** und **19** gezeigten Vorrichtungen zu verwenden. Beispielsweise ist es möglich, die Steuereinheit **1**, welche in **Fig. 18** gezeigt ist, mit der Funktion der Steuereinheit **14** zu versehen, welche in **Fig. 19** gezeigt ist, um die Funktionen durch ein spezielles Umschalten eines Modus umzuschalten, um gemeinsam die Verbinderaufnahme **6**, welche in **Fig. 18** gezeigt ist, und die Verbinderaufnahmen **16**, **20**, welche in **Fig. 19** gezeigt sind, zu verwenden und um gemeinsam die Pedalschalter **7**, **23** zu verwenden. Selbst mit einer derartigen Neuordnung war es jedoch schwierig, eine Zeiteffizienz zu verbessern, da der unter Bezugnahme auf den ersten Stand der Technik beschriebene Vorgang und der unter Bezugnahme auf den zweiten Stand der Technik beschriebene Vorgang in einer Zeitsequenz bzw. Zeitabfolge durchgeführt werden müssen.

[0021] In dem oben erwähnten, ersten und zweiten Stand der Technik wird, ob die Enden der Drähte in ordnungsgemäßen Montagepositionen montiert wurden oder nicht, nach einem Verbinden der Verbinder (**12**, **13** in **Fig. 19**) mit den Verbinderaufnahmen **6**, **16**, **21** durch ein Einsetzen der Enden der Drähte in die entsprechenden Hohlräume (Einsetzlöcher) der Verbinder und ein Detektieren von elektrischen Verbindungen bzw. Anschlüssen zwischen den Drähten und den Verbindern getestet. Wenn die Verbinderaufnahmen **6**, **16**, **20**, welche mit den entsprechenden Verbindern kompatibel sind, welche tatsächlich in der Unteranordnung bzw. Subbaueinheit verwendet werden, einzeln verwendet werden, müssen die Verbinderaufnahmen **6**, **16**, **20** selbst geändert werden, wenn die Produktzahl bzw. -nummer der Unteranordnung geändert wird, wobei dies eine schlechte Eigenschaft (Atode) darstellt. Unter Berücksichtigung desselben ist es wünschenswert, ein Drahteinsetz-Detektionswerkzeug zu verwenden, welches eine gute Eigenschaft (Atode) aufweist, welche Produktzahlen von allen Subeinheiten bzw. Unteranordnungen bewältigen kann.

[0022] In dem Fall eines Verwendens derartiger Drahteinsetz-Detektionswerkzeuge, welche eine gute Eigenschaft (Atode) aufweisen, erhöhen sich Verdrahtungen für die Verbindung zwischen den Drahteinsetz-Detektionswerkzeugen und den Steuereinheiten **1**, **14** proportional zu der maximalen Anzahl der Drähte, welche zusammenzubauen sind, da diese detektierenden Werkzeuge bzw. Betätigungselemente mit einem Zusammenbauen von vielen Drähten fertig werden müssen. Daraus resultierend ist ein großer Raum für die Verdrahtungen für eine Verbindung erforderlich, wobei dies eine Schwierigkeit im Layout bzw. der Konstruktion von Verdrahtungen bildet. Insbesondere in dem Fall des zweiten Standes der Technik, welcher sich auf das Montieren

der B-Enden bezieht, ist es notwendig, nicht nur eine Detektion eines Montierens der Drähte, sondern auch eine Verdrahtung für die Erdungsplatte **18** zu berücksichtigen. Es besteht daher eine Nachfrage bzw. ein Erfordernis für eine Verbesserung bei einer Verdrahtungseffizienz.

[0023] US-A 5 410 115 bezieht sich auf einen langen, stab- bzw. stangenartigen Schalter, welcher einen rohrförmigen Körper und ein einen Leiter leitendes Rohr in dem mittleren Teil des Körpers festgelegt aufweist, worin ein Kontakt ein Ende davon als eine isolierende Stange aufweist, welche sich in das Innere des Leiterrohrs erstreckt, wobei das andere Ende des Kontakts von einem Ende des Körpers vorragt. Der lange, stangenartige Schalter weist weiters eine Feder, welche elastisch bzw. rückstellfähig den Kontakt vorspannt bzw. beaufschlagt, so daß ein Teil des Kontakts veranlaßt wird, von dem Körper vorzurasen, und eine Elektrodenstange auf, welche durch den Körper abgestützt bzw. getragen ist, während sie davon isoliert ist und in einer Richtung des Leiterrohrs durch eine Feder vorgespannt bzw. beaufschlagt ist, so daß ein Kontaktabschnitt der Stange ein Ende des Leiterrohrs kontaktiert.

[0024] Es ist das Ziel der vorliegenden Erfindung, einen Sensor zur Verfügung zu stellen, mit welchem der montierte Zustand eines Drahts in einem Verbinder leicht und sicher detektiert bzw. festgestellt werden kann, während er von geringerer Komplexität ist.

[0025] Dieses Ziel wird durch einen Sensor gemäß Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0026] Diese und andere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden bei einer Lektüre der nachfolgenden, detaillierten Beschreibung und aus den beigeschlossenen Zeichnungen ersichtlich werden, in welchen:

[0027] **Fig. 1** eine perspektivische Ansicht ist, welche die externe Konfiguration einer Vorrichtung zu Instruieren/Testen einer Drahtmontage zeigt, welche einen Sensor gemäß einer Ausführungsform der Erfindung beinhaltet,

[0028] **Fig. 2** ein Schaltungsdiagramm ist, welches schematisch die gesamte Vorrichtung zu Instruieren/Testen einer Drahtmontage zeigt,

[0029] **Fig. 3** eine perspektivische Ansicht eines Drahteinsetz-Detektionswerkzeugs ist, welches in der Vorrichtung zum Instruieren/Testen der Drahtmontage verwendet wird,

[0030] **Fig. 4** ein Querschnitt des Drahteinsetz-Detektionswerkzeugs ist, welches in der Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage verwendet wird,

[0031] **Fig. 5A** ein Querschnitt eines Sensors gemäß einer Ausführungsform der Erfindung in dem Drahteinsetz-Detektionswerkzeug ist, welches in der Vorrichtung zum Instruieren/Testen der Drahtmontage verwendet wird,

[0032] **Fig. 5B** ein vergrößerter Querschnitt ist, wel-

cher einen natürlichen Zustand des Sensors zeigt, welcher in dem Drahteinsetz-Detektionswerkzeug verwendet wird,

[0033] **Fig. 5C** ein vergrößerter Querschnitt ist, welcher einen Zustand eines eingesetzten Drahts des Sensors zeigt, welcher in dem Drahteinsetz-Detektionswerkzeug verwendet wird,

[0034] **Fig. 6** eine perspektivische Ansicht ist, welche eine vordere Oberfläche einer Regel- bzw. Steuereinheit zeigt, welche in der Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage verwendet wird,

[0035] **Fig. 7** eine perspektivische Ansicht ist, welche eine rückwärtige Oberfläche der Steuereinheit zeigt, welche in der Vorrichtung zum Instruieren/Testen der Drahtmontage verwendet wird,

[0036] **Fig. 8** ein Blockdiagramm ist, welches Funktionen einer CPU in der Steuereinheit zeigt, welche in der Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage verwendet wird,

[0037] **Fig. 9** eine perspektivische Ansicht einer Produktzahl-Schaltplatte ist, welche in der Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage verwendet wird,

[0038] **Fig. 10** eine perspektivische Ansicht eines flachen Kabels bzw. Flachkabels zum Verbinden der Produktzahl-Schaltplatte und der Steuereinheit ist,

[0039] **Fig. 11** ein Diagramm ist, welches die rückwärtigen Oberflächen der Steuereinheiten zeigt, wenn eine Vielzahl von Vorrichtungen zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage in Kombination verwendet wird,

[0040] **Fig. 12** ein Diagramm ist, welches eine Modellverkabelung bzw. einen Modellkabelbaum zeigt, welche(r) für die Ausführungsform der Erfindung verwendet wird,

[0041] **Fig. 13** ein Zeitdiagramm ist, welches eine Betätigung der Vorrichtung zum Instruieren/Testen der Drahtmontage zeigt, welche einen Sensor gemäß einer Ausführungsform der Erfindung beinhaltet,

[0042] **Fig. 14 bis 17** ein Flußdiagramm sind, welches einen Betätigungs- bzw. Betriebsvorgang der Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage zeigt,

[0043] **Fig. 18** ein Diagramm ist, welches eine Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage gemäß einem ersten Stand der Technik zeigt, und

[0044] **Fig. 19** ein Diagramm ist, welches eines Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage gemäß einem zweiten Stand der Technik zeigt.

<Konstruktion>

[0045] **Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht, welche die externe Konfiguration einer Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage zeigt, welche ein Drahteinsetz-Detektionswerkzeug umfaßt, und **Fig. 2** ist ein Blockdiagramm, welches schematisch die Ausführungsform zeigt.

[0046] Diese Vorrichtung bzw. dieses Gerät ist ausgebildet bzw. konstruiert, um ein Regeln bzw. Steu-

ern, beispielsweise Instruieren, Führen und/oder Testen von ordnungsgemäßen Montagepositionen von gegenüberliegenden Enden von Drähten, welche eine Subanordnung bzw. Unterbaueinheit in entsprechenden Verbindern ausbilden, in einer einzigen Vorrichtung zu ermöglichen und auch eine Detektion bzw. Feststellung einer elektrischen Verbindung zwischen den gegenüberliegenden Enden von jedem Draht in einem Herstellungsvorgang oder dgl. einer Subanordnungs-Verdrahtung (teilweisen Verdrahtung bzw. Verkabelung, welche ein Teil der Verkabelung bzw. eines Kabelbaums bildet) einer Verdrahtung zu ermöglichen. Wie dies in **Fig. 1** gezeigt ist, ist Vorrichtung mit einer Drahtzufuhreinheit (Drahtzufuhrmitteln) **31**, instruierenden bzw. anleitenden LEDs (instruierenden Lampen oder Anzeigeeinrichtungen oder Anzeigen oder einem Pult) **32**, einer Vielzahl von Drahteinsetz-Detektionswerkzeugen bzw. -betätigungselementen **33**, einer Regel- bzw. Steuereinheit (Regel- bzw. Steuermitteln) **34**, einem bestimmten Arbeitstisch **35** und einer Produktzahl-Schaltplatte bzw. -tafel (eine Kombinationsauswahl instruierende Mittel) **36** versehen. Die Elemente **31**, **32**, **33**, **34** und **36** sind oder können an dem Arbeitstisch **35** placiert oder angeordnet werden, um eine Vorrichtungseinheit zu bilden oder in dieser umfaßt zu sein. Die Drahtzufuhreinheit **31** beinhaltet eine Vielzahl von zuführenden bzw. Zufuhrkanälen **31a**, welche im wesentlichen wenigstens teilweise oberhalb oder quer zueinander angeordnet sind, um getrennt eine Vielzahl von Drähten von unterschiedlichen Arten aufzunehmen, so daß sich die Drähte im wesentlichen in einer Längsrichtung davon oder von der Rückseite zu der Vorderseite in **Fig. 1** erstrecken. Alternativ oder zusätzlich zu den Zufuhrkanälen **31a** können die Drahtzufuhrmittel ein oder mehrere Gestell(e) oder Halterungen als Drahtaltemittel zum Halten oder Zuführen von einem oder mehreren Draht bzw. Drähten umfassen, welcher) durch den Betätiger genommen oder erfaßt wird bzw. werden. Die instruierenden LEDs **32** sind vorzugsweise in einer Eins-zu-eins-Übereinstimmung mit den zuführenden Kanälen **31a** vorgesehen. Alternativ oder zusätzlich kann ein instruierendes Mittel oder eine Anzeigeeinrichtung für zwei oder mehrere zuführende Kanäle **31a** vorgesehen sein und kann unterschiedliche Farben und/oder Formen zum Identifizieren eines bestimmten (vorbestimmten oder vorbestimmbaren), zuführenden Kanals **31a** aufweisen. Ein Verbinder (siehe **Cn** in **Fig. 4**), mit welchem Drähte verbunden werden, wird in jedem detektierenden bzw. Detektionswerkzeug **33** angeordnet, welches wiederum detektiert bzw. feststellt, ob die entsprechenden Drähte ordnungsgemäß in Einsetzlöchern (Hohlräumen) (siehe **Cab** in **Fig. 4**) des Verbinders **Cn** montiert bzw. angeordnet wurden. Die Regel- bzw. Steuereinheit **34** regelt bzw. steuert elektrisch die Elemente **31**, **32** und **33**. Die Schalttafel **36** ermöglicht, daß eine Produktzahl bzw. -nummer der Unteranordnung durch ein Betätigen von Schaltmitteln, beispielsweise

durch ein Drücken eines Knopfs umgeschaltet werden.

[0047] In der Drahtzufuhreinheit **31** ist eine Vielzahl von zuführenden Kanälen **31a** vorzugsweise nach unten zu ihren Vorderseiten oder einer ausgebenden Seite geneigt, so daß Drähte, welche an den Rückseiten der entsprechenden, zuführenden Kanäle **31a** angeordnet sind, zu der Vorderseite davon gleiten, um im wesentlichen in Kontakt mit Endwänden **31c** zu gelangen. Die vorderen Enden der Drähte in Kontakt mit den Endwänden **31c** können durch Entnahme- oder obere Öffnungen **31b** entnommen werden, welche in den oberen Oberflächen der zuführenden Kanäle **31a** ausgebildet sind. In der Nähe bzw. Nachbarschaft der entsprechenden oberen Öffnungen **31b** sind die instruierenden LEDs **32** in einer Eins-zu-eins-Übereinstimmung mit den oberen Öffnungen **31b** vorgesehen.

[0048] Die Instruktionen/Test-Vorrichtung ist derart konstruiert, daß, ob die Drähte in den entsprechenden Hohlräumen (**Cab** in **Fig. 4**) des Verbinders **Cn** montiert sind oder nicht, welcher in dem Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** angeordnet ist, durch ein Eingeben von Spannungsniveaus oder Strömen oder Signalen von später beschriebenen Sensoren **41**, welche in dem Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** vorgesehen sind, zu der Steuereinheit **34** und ein Zuführen von Änderungen von derartigen Spannungsniveaus zu einer CPU **43** über eine Detektions-Signaleingabe/ausgabe-Schaltung **42** in der Steuereinheit **34** detektiert bzw. festgestellt wird. Die CPU **43** in der Steuereinheit **34** treibt später beschriebene, führende LEDs oder Anzeigen oder Anzeigeeinrichtungen (Punktführungen) **48**, welche in oder an oder bei den Drahteinsetz-Detektionswerkzeugen **33** vorgesehen sind, die instruierenden bzw. anweisenden LEDs **32** entsprechend den jeweiligen, zuführenden Kanälen **31a** und einen Summer (Tonausgabemittel) **49**, welcher in der Steuereinheit **34** vorgesehen ist, durch ein regel- bzw. steuerbares Antreiben von verschiedenen Antriebsschaltungen **44**, **45**, **46**.

[0049] Beispiele des Drahteinsetz-Detektionswerkzeugs bzw. -betätigungselements **33** sind in perspektivischer Darstellung in **Fig. 3** und im Schnitt in **Fig. 4** gezeigt. Ungleich der Konstruktion von **Fig. 3**, in welcher die führenden LEDs **48** in einer Linie um eine Öffnung **52a** eines Aufnahmeabschnitts **52** für ein wenigstens teilweises Aufnehmen eines Verbinders **Cn** angeordnet bzw. ausgerichtet sind, sind zwei Linien der führenden LEDs **48** an der linken Seite der Öffnung in der Konstruktion von **Fig. 4** angeordnet. Das Betätigungselement bzw. Werkzeug **33** kann jegliches Layout einnehmen, vorausgesetzt, daß die führenden LEDs **48** in einer leicht verständlichen Übereinstimmung bzw. Entsprechung mit den Sensoren **41** in der Öffnung **52a** vorgesehen sind.

[0050] Eine Vielzahl von Drahteinsetz-Detektionswerkzeugen **33** ist an einer festgelegten Platte **35b** (siehe **Fig. 1**), welche oberhalb der Drahtzufuhrein-

heiten **31** angeordnet ist, unter Verwendung eines Rahmens oder eines Supports bzw. einer Halterung **35a** vorgesehen, welche(r) an dem Arbeitstisch **35** gesichert ist. Die Vielzahl von Drahteinsetz-Detektionswerkzeugen ist vorgesehen, da, nachdem die einen Enden ("A-Enden") der Drähte mit einem Verbinder **Cn** (siehe **Fig. 4**) verbunden sind, welcher in einem Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** montiert ist, die anderen Enden ("B-Ende") davon mit einem Verbinder **Cn** (siehe **Fig. 4**) verbunden werden, welcher in einem anderen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** montiert ist. In Abhängigkeit von der Produktzahl bzw. -nummer der Unteranordnung kann das eine Ende eines bestimmten Drahts mit einem anderen Verbinder unterschiedlich von dem obigen verbunden werden, d. h. die Drähte können drei (unterschiedliche) Verbinder erfordern, wobei es wünschenswert ist, drei Drahteinsetz-Detektionswerkzeuge **33** an der festgelegten Platte **35b** unter Berücksichtigung einer derartigen Möglichkeit vorzusehen.

[0051] Jedes Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** ist im wesentlichen derart konstruiert, daß der aufnehmende bzw. Aufnahmeabschnitt **52** für ein wenigstens teilweises Aufnehmen des Verbinders **Cn** in der oberen Oberfläche eines Werkzeug-Hauptkörpers **51** ausgebildet ist, wie dies in **Fig. 3** und **4** gezeigt ist. Eine Basisplatte **54**, welche mit einem oder mehreren Durchtrittsloch(löchern) **53** ausgebildet ist, ist an dem Boden der Öffnung **52a** gesichert, und eine entsprechende Anzahl, vorzugsweise eine Vielzahl von Sensoren **41** ist oder kann in die Durchtrittslöcher **53** eingepaßt oder eingesetzt werden, wie dies in **Fig. 4** gezeigt ist. Diese Sensoren **41** sind so vorgesehen, um im wesentlichen Montagepositionen (den entsprechenden Hohlräumen **Cab**) der Drähte in dem Verbinder **Cn** zu entsprechen, so daß, wenn ein Draht in einem der Hohlräume **Cab** des Verbinders **Cn** montiert bzw. angeordnet ist, das vordere Ende des Drahts in Kontakt mit dem oberen Ende (führenden Endkopf **66**) des Sensors **41** gelangt. Eine Metallplattierung **56**, beispielsweise aus Zinn, welche vorzugsweise eine exzellente Leitfähigkeit aufweist, wird an der gesamten, oberen und unteren Oberfläche der Basisplatte **54** und den gesamten, inneren Oberflächen der Durchtrittslöcher **53** der Basisplatte **54** aufgebracht, wo die Sensoren **41** eingepaßt werden, so daß die Metallplattierung bzw. -beschichtung **56** in unmittelbarem Kontakt mit leitfähigen Trommeln bzw. Rohren **55** an den Außenumfängen der Sensoren **41** gehalten werden kann. Die Metallplattierung **56** ist über einen bestimmten Erdungszufuhrdraht **57** geerdet. Derart sind die Rohre **55** der Sensoren **41** konstant auf Erdpotential gehalten. Noch genauer ist die Metallplattierung **56** gemeinsam mit allen Sensoren **41** verbunden und über einen Erdungszufuhrdraht **57** geerdet, so daß die Rohre **55** von allen Sensoren **41** auf Erdpotential lediglich durch Verwendung des einzigen bzw. einzelnen Erdungszufuhrdrahts **57** gehalten werden können.

[0052] Die Konstruktion von jedem Sensor **41** ist in **Fig. 5A bis 5C** gezeigt. Wie in **Fig. 5A** gezeigt, ist der Sensor **41** derart konstruiert, daß ein im wesentlichen stab- bzw. stangenförmiger Kolben **61** lose in eine obere Seite eines Durchtrittslochs **60** innerhalb bzw. im Inneren des Rohrs **55**, welches aus einem Metallmaterial hergestellt ist, in einer derartigen Weise eingepaßt ist, um nach oben oder zu den Drähten vorzuragen, welche in die Hohlräume *Cab* einzusetzen sind, und eine im wesentlichen stabförmige Stange **62** ist lose in eine Bodenseite des Durchtrittslochs **60** eingepaßt.

[0053] Eine obere Stange **67**, welche eine obere Hälfte des Kolbens **61** ist, ist in einen rohrförmigen Anschlag **64** lose eingepaßt, welcher aus einem elektrisch isolierenden Material, wie beispielsweise einem Harz, hergestellt ist, und an dem oberen Ende der inneren Oberfläche des Durchtrittslochs **60** des Rohrs **55** gesichert, und eine untere Stange **68**, welche eine untere Hälfte des Kolbens **61** ist, ist lose in ein im wesentlichen rohrförmiges, führendes bzw. Führungsrohr **69** eingepaßt, welches aus einem elektrisch isolierenden Material, wie beispielsweise einem Harz, hergestellt ist, und ist an einem mittleren Abschnitt der inneren Oberfläche des Durchtrittslochs **60** des Rohrs **55** gesichert. Dementsprechend ist der Kolben **61** lose entlang einer in Längsrichtung verlaufenden, vorzugsweise im wesentlichen vertikalen Richtung in der oberen Hälfte des Durchtrittslochs **60** bewegbar, ohne irgendeinen elektrischen Kontakt mit dem Rohr **55** herzustellen bzw. aufzubauen. Ein Federlagerabschnitt **65** wölbt sich radial nach außen in einer mittleren Position des Kolbens **61** und wird nach oben durch ein vorspannendes bzw. beaufschlagendes Glied **63**, beispielsweise eine Schraubenfeder, beaufschlagt bzw. vorgespannt, welche(s) an einem Flansch **69a** des führenden Rohrs **69** abgestützt ist, welches in dem Rohr **55** gesichert ist. Durch eine beaufschlagende Kraft des beaufschlagenden Glieds **63** wird der Federlagerabschnitt **65** des Kolbens **61** in Kontakt mit dem Bodenende des elektrisch isolierenden, rohrförmigen Anschlags **64** gehalten, welcher an dem oberen Ende des Rohrs **55** in seinem natürlichen Zustand gesichert ist. Derart wird die obere Stange **67** des Kolbens **61** so gehalten, um wenigstens teilweise aus dem oberen Ende des Rohrs bzw. der Trommel **55** wenigstens so lange vorzuragen, wie der führende Endkopf **66**, welcher an dem oberen Ende des Kolbens **61** ausgebildet ist, nicht durch den Draht nach unten gedrückt wird.

[0054] Die Stange **62** ist lose in ringförmige, isolierende Krägen **71**, **72** eingepaßt, welche aus einem elektrisch isolierenden Material, wie beispielsweise einem Harz, hergestellt sind, und ist an einem Bodenteil der inneren Oberfläche des Durchtrittslochs **60** des Rohrs **55** gesichert. Dementsprechend ist die Stange **62** lose entlang einer vertikalen Richtung in der unteren Hälfte des Durchtrittslochs **60** bewegbar, ohne irgendeinen elektrischen Kontakt mit dem Rohr **55** aufzubauen. Ein Federlagerabschnitt **73** wölbt

sich radial nach außen an dem oberen Ende der Stange **62** und wird nach oben durch ein beaufschlagendes Glied **74**, wie beispielsweise eine Schraubenfeder, beaufschlagt bzw. vorgespannt, welche(s) an dem oberen, isolierenden Krage bzw. Rand **71** abgestützt bzw. getragen ist. Durch eine beaufschlagende Kraft des beaufschlagenden Glieds **74** wird der Federlagerabschnitt **73** der Stange **62** außer Eingriff bringbar in Kontakt mit dem Bodenende eines leitenden bzw. leitfähigen, rohrförmigen oder ringförmigen Kontaktelements (Anschlag **75**) gehalten, welches elektrisch mit der inneren Oberfläche des Rohrs **55** in seinem natürlichen Zustand verbunden und an dieser gesichert ist, wie dies in **Fig. 5B** gezeigt ist. Derart wird die Stange **62** mit dem Rohr **55** über das Kontaktelement (Anschlag) **75** elektrisch verbunden gehalten, wie dies in **Fig. 5B** gezeigt ist, solange der Federlagerabschnitt **73** der Stange **62** nicht durch ein Bodenende **61a** des Kolbens **61** nach unten gedrückt wird (siehe **Fig. 5C**). Mit **77** ist in **Fig. 5A** ein verbindendes bzw. Verbindungsrohr für ein Verbinden des Bodenendes der Stange **62** über einen Zufuhrdraht (siehe **78** in **Fig. 4**) für eine externe Verbindung durch ein Löten oder dgl. identifiziert. Dieses verbindende Rohr **77** wird von dem Rohr **55** elektrisch getrennt gehalten, indem es nur an dem Bodenende des isolierenden Kragens **72** gesichert ist, welcher nach unten von dem Rohr **55** vorragt.

[0055] In einem natürlichen Zustand des wie oben konstruierten Sensors **41** wird der Federlagerabschnitt **65** des Kolbens **61** nach oben durch das beaufschlagende Glied **63** beaufschlagt, wodurch die Stange **62** unterhalb des Kolbens **61** in seinem natürlichen Zustand angeordnet gehalten wird, wie dies in **Fig. 5B** gezeigt ist, wobei dies bewirkt, daß der Federlagerabschnitt **73** der Stange **62** nach oben durch das beaufschlagende Glied **74** beaufschlagt wird, wobei dies bewirkt, daß die Stange **62** in Kontakt mit dem leitenden Kontaktelement **75** gelangt, um auf einem Erdungspotential (ersten Potential) des Rohrs **55** gehalten zu werden. Andererseits wird, wenn ein Ende eines Drahts (A-Ende oder B-Ende: siehe *WH* in **Fig. 5C**) in den Hohlraum *Cab* des Verbinders **Cn** montiert bzw. angeordnet wird, um den Kopf **66** des führenden Endes des Kolbens **61** des Sensors **41** nach unten in die Öffnung **52a** zu drücken, welche in der oberen Oberfläche des Drahteinsetz-Detektionswerkzeugs **33** ausgebildet ist, der Federlagerabschnitt **73** der Stange **62** durch das Bodenende **61a** des Kolbens **61** nach unten gedrückt, woraus resultiert, daß die Stange **62** außer Eingriff von dem Kontaktelement **75** gebracht wird, um dadurch eine elektrische Verbindung zwischen der Stange **62** und dem Rohr **55** aufzuheben. Wie dies in **Fig. 2** gezeigt ist, ist das Bodenende der Stange **62** des Sensors **41** mit einem Pull-Up-Widerstand **79** über den Zufuhrdraht **78** für eine externe Verbindung bzw. einen externen Anschluß verbunden, und ein Verbindungspunkt mit dem Pull-Up-Widerstand **79** ist mit der CPU **43** über die Detektions-Signaleingabe/ausgabe-Schaltung **42**

verbunden. Durch diese Konstruktion wird, solange der Draht nicht in Kontakt mit dem Kopf **66** des vorderen Endes von jedem entsprechenden Sensor **41** gelangt, der Sensor **41** in seinem natürlichen Zustand und auf dem Erdpotential des Rohrs **55** gehalten und ein Signal, welches an die CPU **43** über die Detektions-Signaleingabe/ausgabe-Schaltung **42** ausgegeben wird, ist ein NIEDRIG-Signal. Andererseits wird, wenn der Draht in Kontakt mit dem Kopf **66** des vorderen Endes von jedem entsprechenden Sensor **41** gelangt, die elektrische Verbindung des Sensors **41** mit dem geerdeten Rohr **55** aufgehoben, woraus resultiert, daß ein Signal, welches an die CPU **43** über die Detektions-Signaleingabe/ausgabe-Schaltung **42** eingegeben wird, ein HOCH-Signal wird.

[0056] Eine Berührungsplatte **81**, welche mit der Metallplattierung **56** und dem Erdungszufuhrdraht **57** der Basisplatte **54** über ein verbindendes bzw. Verbindungsstück **80** zu verbinden ist, ist an einer Seitenoberfläche von jedem Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** vorgesehen, wie dies in **Fig. 3** und **4** gezeigt ist. Ein Betätiger kann eine Spannung des Drahts auf ein Erd-(NIEDRIG)-Potential (erstes Potential oder ersten Zustand) zu jedem Zeitpunkt absenken, indem ein Ende des Drahts in Kontakt mit der Berührungsplatte **81** gebracht wird. Dementsprechend kann das Spannungsniveau des gesamten Drahts von HOCH auf NIEDRIG (erstes Potential oder Zustand) zu jeder Zeit gebracht werden, indem das gegenüberliegende B-Ende in Kontakt mit der Berührungsplatte **81** gebracht wird, wenn sich das A-Ende des Drahts auf HOCH (zweitem Potential oder zweitem Zustand) aufgrund seines Kontakts mit dem Sensor **41** in dem Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** befindet. Ein derartiger Vorgang ermöglicht, daß der Draht, welcher willkürlich durch den Betätiger ausgewählt wird, leicht durch die CPU **43** erkannt werden kann.

[0057] Wenn der Zweck nur ist, den Kontakt des Drahts zu detektieren bzw. festzustellen, kann der Kolben **61** weggelassen werden und stattdessen kann die Stange **62** konstruiert sein, um von dem oberen Ende des Rohrs bzw. der Trommel **55** vorzuzugan. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß eine Kraft, welche durch einen Betätiger ausgeübt wird, um den Anschluß einzusetzen, von Person zu Person differiert und von der Zeit abhängt, ist es ausgebildet, um leicht und sicher das Potential nur durch ein Beabstanden der Stange **62** von dem Kontaktelement **75** durch den Kontakt des Kolbens **61** umzuschalten, nachdem der Kolben **61** und die Stange **62** voneinander weg in den natürlichen Zustand bewegt werden.

[0058] In Abschnitten bzw. Bereichen der oberen Oberfläche des Drahteinsetz-Detektionswerkzeugs **33** benachbart der Öffnung **52a** ist die Vielzahl von führenden LEDs **48** vorzugsweise in Übereinstimmung mit der Vielzahl von Sensoren **41** in der Öffnung **52a** oder in dem aufnehmenden Abschnitt **52** vorgesehen. Die entsprechenden, führenden LEDs

**48** sind mit dem Zufuhrdraht **87** und der antreibenden bzw. Antriebsschaltung **44** in der Steuereinheit **34** verbunden, wie dies in **Fig. 2** gezeigt ist, und werden in Übereinstimmung mit einer durch die CPU **43** ausgeführten Antriebssteuerung aktiviert und deaktiviert, vorzugsweise eingeschaltet und ausgeschaltet und/oder blinken gelassen.

[0059] Mit **84** ist in **Fig. 3** und **4** eine Verriegelung identifiziert, um zu verhindern, daß der Verbinder **Cn**, welcher in dem aufnehmenden Abschnitt **52** montiert bzw. angeordnet ist, hervorkommt bzw. aufsteigt. Ein Basisabschnitt **84a**, welcher eine bestimmte Elastizität aufweist, ist rotierbar um eine Rotationsachse **85** in ihrer zwischenliegenden Position durch das Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** abgestützt. Das vordere Ende einer im wesentlichen Keilform **84b**, welche an dem oberen Ende der Verriegelung **84** ausgebildet ist, überlappt wenigstens teilweise mit dem oberen Ende der Öffnung **52a** durch ein Vorspannen eines Bodenabschnitts des Basisabschnitts **84a** in einer Richtung eines Pfeils **X1** durch ein beaufschlagendes Glied **86**, wie beispielsweise eine Schraubenfeder. Die obere Oberfläche von wenigstens einem Abschnitt der Klaue **84b**, welche das obere Ende der Öffnung **52a** überlappt, ist in eine geneigte bzw. abgeschrägte Oberfläche **84c** ausgebildet, welche vorzugsweise im wesentlichen nach unten zu der Öffnung **52a** geneigt ist, so daß, wenn der Verbinder **Cn** in Kontakt mit der geneigten bzw. sich verjüngenden Oberfläche **84c** gebracht wird und weiter nach unten gedrückt wird, der Basisabschnitt **84a** so bewegt wird, vorzugsweise so gekrümmt und/oder verschwenkt wird, um die Klaue **84b** im wesentlichen weg von der Öffnung **52a** zu bringen oder zu bewegen, und das beaufschlagende Glied **86** komprimiert wird, wodurch erlaubt wird, daß der Verbinder **Cn** wenigstens teilweise in der Öffnung **52a** oder dem Aufnahmeabschnitt **52** montiert wird. Wenn der Verbinder **Cn** vorzugsweise im wesentlichen vollständig in der Öffnung **52a** montiert ist und unterhalb des führenden bzw. vorderen Endes der Klaue **84b** angeordnet ist, wird das vordere Ende der Klaue **84b** nach rückwärts zu einer Position bewegt, wo es teilweise die obere Oberfläche des Verbinders **Cn** in der Öffnung **52a** durch die elastische, rückstellende Kraft des Basisabschnitts **84a** und die beaufschlagende Kraft des beaufschlagenden Glieds **86** überlappt, wodurch verhindert wird, daß der Verbinder **Cn** aus der Öffnung **52a** austritt bzw. hervorrät.

[0060] Als nächstes wird die Steuereinheit **34** beschrieben.

[0061] Eine Information betreffend die Montagepositionen der gegenüberliegenden Enden (A-Enden und B-Enden) der Drähte in den Verbindern (d. h. die vorher erwähnte Übereinstimmung zwischen den Drähten und Sensoren **41**) für die entsprechenden Produktzahlen von verschiedenen Unteranordnungen wird vorzugsweise vorher in einem nicht-flüchtigen Speicher (Mr in **Fig. 2**: Speichermittel), beispielsweise einem ROM, EPROM, EEPROM, CD-ROM, ei-

ner Speicherplatte, etc., gespeichert, welche(r) in der Steuereinheit **34** vorgesehen ist, so daß A-Ende- und B-Ende-Montagevorgänge und ein Testprozeß bzw. -vorgang einer elektrischen Verbindung effizient bzw. wirksam in Übereinstimmung mit der in der Steuereinheit **34** registrierten Information durchgeführt werden können.

[0062] Ein koppelndes bzw. Kopplungsstück **34a** (siehe **Fig. 1**) wird an dem Bodenende der vorderen Oberfläche der Steuereinheit **34** festgelegt und ist vorzugsweise einseitig eingespannt bzw. vorkragend an dem oberen Ende der festgelegten Platte **35b** festgelegt, an welcher die Drahteinsetz-Detektionswerkzeuge **33** vorgesehen sind. Das Bodenende der rückwärtigen Oberfläche der Steuereinheit **34** ist an den oberen Enden der zuführenden Kanäle **31a** der Drahtzufuhreinheit **31** angeordnet.

[0063] An der vorderen Oberfläche der Steuereinheit **34** ist ein Betätigungspult vorgesehen, welches für die Betätigung der vorzugsweise gesamten Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage verwendet wird. Wie dies in **Fig. 6** gezeigt ist, sind verschiedene Betätigungsschalter **90** bis **96**, der Summer **49**, eine Lautstärken-Einstellschraube oder ein -knopf **97** zum Einstellen eines Summ- bzw. Läutvolumens des Summers **49**, eine Toneinstellschraube **98** zum Einstellen einer Summfrequenz (Ton) des Summers **49** und eine Erfolgsanzeigeeinrichtung oder -anzeige oder -lampe (Erfolgs-LED) **99**, welche eingeschaltet wird, wenn die Unteranordnung einen Test an der Drahtmontage passiert, ein Pedalverbindungsanschluß **100** zum Verbinden eines bestimmten Pedalschalters (nicht gezeigt) und ein Verbindungsanschluß bzw. -port **135** zum Verbinden der Produktanzahl-Schaltplatte **36** vorgesehen, welche später zu beschreiben ist. Die einstellenden bzw. Einstellschrauben **97**, **98** fungieren auch als Tonänderungsmittel zum Ändern eines Summtons und/oder einer Lautstärke des Summers **49**.

[0064] Der Betätigungsschalter **90** ist ein Hauptleistungsschalter und der Betätigungsschalter **91** ist ein Modusschalter zum Umschalten eines Modus zwischen einem Datenregistrationsmodus, in welchem Daten für jede der Produktzahlen der Unteranordnungen registriert werden, und einem Betätigungs- bzw. Operationsmodus, in welchem die Drähte in die Verbinder geführt und in diesen montiert werden, und die montierten Zustände davon getestet werden. Der Betätigungsschalter **93** ist ein Zufuhrschalter für ein aufeinanderfolgendes Bezeichnen der Vielzahl von zuführenden Kanälen **31a** und der instruierenden bzw. anweisenden LEDs (siehe **Fig. 1**) der Drahtzufuhreinheit **31**, der Drahtmontagepositionen (Positionen der Sensoren **41** in **Fig. 4**) in den Drahteinsetz-Detektionswerkzeugen **33**, der führenden LEDs **48** etc., um diese zu spezifizieren, wenn die Produktzahl registriert ist. Der Betätigungsschalter **92** ist ein Umschalterschalter zum Umschalten eines Objekts bzw. Gegenstands des Zufuhrschalters **93**, um aufeinanderfolgend zu der Drahtzufuhreinheit **31** (instruie-

rende LEDs **32** (**Fig. 1**) etc.), den Drahteinsetz-Detektionswerkzeugen **33** (führenden LEDs **48**) und dgl. geändert zu werden, wenn die Produktanzahl registriert ist. Der Betätigungsschalter **94** ist ein Änderungsschalter zum Löschen der Produktzahl, welche in Übereinstimmung mit den zuführenden Kanälen **31a** der Drahtzufuhreinheit **31** registriert ist, oder zum Ersetzen einer Betriebs- bzw. Betätigungssequenz und der Übereinstimmung mit den zuführenden Kanälen **31a**, um sie zu ändern. Der Betätigungsschalter **95** ist ein Einstellschalter als ein Bestätigungsknopf für die Inhalte, welche durch den Änderungsschalter **94** und andere Schalter eingestellt bzw. festgelegt sind. Der Betätigungsschalter **96** ist ein Sicherungsschalter zum Sichern der Inhalte, welche durch den Einstellschalter **95** bestätigt wurden, in dem nicht-flüchtigen Speicher Mr, der in **Fig. 2** gezeigt ist, wie beispielsweise einem EEPROM oder einem Flash-Memory.

[0065] Der Pedalschalter (Bezeichnungsmittel für automatische/manuelle Betätigung: nicht gezeigt), welcher mit dem Pedalverbindungsanschluß **100** verbunden ist, ist adaptiert, um den Betriebsmodus der Vorrichtung zum Instruieren/Testen zwischen einem manuellen bzw. händischen Testmodus und einem automatischen Testmodus umzuschalten. Ein Betätiger kann zwangsweise ein manuelles Testen (manuellen Modus) starten oder auf automatische Betätigungen (automatischer Testmodus), wie beispielsweise ein <A-Ende-Montagevorgang>, einen <B-Ende-Montagevorgang> und einen <Testvorgang einer elektrischen Verbindung> zu jedem Zeitpunkt durch ein Drücken des Pedalschalters in jedem Fall umschalten, beinhaltend einen Fall, wo der aktuelle bzw. tatsächliche Vorgang durchgeführt wird. Beispielsweise in dem Fall, in welchem eine Unterbrechung während der tatsächlichen Betätigung bzw. des tatsächlichen Betriebs vorliegt, kann ein Betätiger vergebens haben, in welchem Schritt er den Betrieb unterbrochen hat, wenn er versucht, den Betrieb nach der Unterbrechung wieder aufzunehmen. In einem derartigen Fall wird das Testen durch ein Drücken des Pedalschalters gestartet, um den Fortgang des Betriebs basierend beispielsweise auf dem blinkenden Zustand der instruierenden LEDs **32** zu beurteilen.

[0066] Als nächstes wird die rückwärtige Oberfläche der Steuereinheit **34** beschrieben. Wie in **Fig. 7** gezeigt, ist eine verbindende bzw. Verbindungsanschlußgruppe (Ports bzw. Anschlüsse) zum Verbinden mit den bzw. Anschließen von externen Geräten bzw. Ausrüstungen an den entsprechenden Teilen der Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage vorgesehen. Spezifisch beinhaltet die Verbindungsanschlußgruppe einen Führungs-LED-Stromversorgungsanschluß **101** zum Zuführen einer Stromversorgung von beispielsweise 5 Bolzen zu Anoden der entsprechenden, führenden bzw. Führungs-LEDs **48** der Drahteinsetz-Detektionswerkzeuge **33**, einen Führungs-LED-Antriebsan-

schluß **102** zum Ein- und Ausschalten der Führungs-LEDs **48** an ihren Kathodenseiten, einen Sensor-Interface-Anschluß **103**, welcher mit den Stangen **62** der Sensoren **41** der Drahteinsetz-Detektionswerkzeuge **33** verbunden oder verbindbar ist, einen Instruktionen-LED-Leistungsversorgungsanschluß **104** und einen Instruktionen-LED-Antriebsanschluß **105**, welcher mit den instruierenden LEDs **32** des Drahtzufuhrabschnitts **31** verbunden oder verbindbar ist. Die Anschlüsse bzw. Ports **101**, **102** und **103** beinhalten beispielsweise 60 Pins, während die Anschlüsse **104** und **105** beispielsweise 40 Pins beinhalten. Mit **106** sind zwei Erfolgs-Ausgangsanschlüsse zum Senden von Ausgabe- bzw. Ausgangssignalen an eine externe Vorrichtung, wie beispielsweise einen Stempel (nicht gezeigt) zum Markieren eines "Erfolg-Stempels" oder dgl., wenn die zusammengebaute Unteranordnung den Test besteht, mit **107** ein Leistungs- bzw. Versorgungsanschluß, welcher beispielsweise mit einem Wechselstromadapter für die Verbindung mit einer kommerziellen Stromversorgung zu verbinden ist, und mit **108** ein Erdungsanschluß identifiziert, welcher angeschlossen ist, um die Metallplattierung **56** der Basisplatte **54** und die Berührungsplatte **81** über den Erdungszufuhrdraht **57** zu erden.

[0067] **Fig. 8** ist ein Funktionsblockdiagramm, welches die funktionelle Konstruktion der CPU **43** in der Steuereinheit **34** zeigt. Die CPU **43** arbeitet in Übereinstimmung mit einem bestimmten Software-Programm, welches in dem Speicher **Mr** gespeichert ist (siehe **Fig. 2**), und ist mit einem Sensordetektor **111**, einer Regel- bzw. Steuereinrichtung **112** für die instruierende LED, einer Regel- bzw. Steuereinrichtung **113** für die führende LED, einer Sensorspannungs-Umschalteneinheit **114**, einer Modusumschalt-Einheit **115**, einer Drahtmontage-Führungs/Testeinheit **116**, einer Datenregistrierungseinheit **117** und einer manuellen Testeinheit **119** versehen, wie dies in **Fig. 8** gezeigt ist. Der Sensordetektor **111** detektiert das Spannungsniveau (HOCH oder NIEDRIG) der Stange **62** von jedem Sensor **41** in Übereinstimmung mit einem Signal, welches von der Detektions-Signaleingabe/ausgabe-Schaltung **42** eingegeben wird. Die Regel- bzw. Steuereinrichtung bzw. der Controller **112** der instruierenden LED schaltet die instruierenden LEDs **32** regel- bzw. steuerbar unter Verwendung der Antriebsschaltung **45** ein und aus. Die Regel- bzw. Steuereinrichtung **113** der führenden LEDs schaltet die führenden LEDs **48** unter Verwendung der Antriebsschaltung **44** ein und aus. Die Sensorspannungs-Umschalteneinheit **114** schaltet das Spannungsniveau (HOCH oder NIEDRIG) der Stange **62** von jedem Sensor **41** durch ein Senden eines Signals an die Detektions-Signaleingabe/ausgabe-Schaltung **42** um. Die Drahtmontage-Führungs/Testeinheit **116** instruiert und führt das Montieren der A-Enden und B-Enden für eine Unteranordnung der Produktzahl, welche durch den Betätiger bezeichnet ist, und testet elektrische Verbindungen,

nachdem die Unteranordnung fertiggestellt ist. Die Modus-Umschalteneinheit **115** schaltet den Modus zwischen dem Datenregistrationsmodus und dem Betriebsmodus basierend auf dem Status bzw. Zustand des Modusschalters **91** um. Die Drahtmontage-Führungs/Testeinheit **116** instruiert und führt die entsprechenden Enden (Anschlüsse) der Drähte zu den Montagepositionen durch ein Wiederholen des <A-Ende-Montageprozesses> und des <B-Ende-Montageprozesses>, welche später beschrieben werden, für die Unteranordnung der durch den Betätiger spezifizierten Produktnummer und führt schließlich den später beschriebenen <elektrischen Verbindungstestprozeß> durch. Die Datenregistrierungseinheit **117** für einen <Datenregistrierungsprozeß> durch, welcher später beschrieben wird, wenn der Modus auf den Datenregistrationsmodus durch den Modusschalter **115** geschaltet ist. Die manuelle Testeinheit **118** führt einen <manuellen Testprozeß>, welcher später beschrieben wird, durch, wenn der Pedalschalter **119** gedrückt wird, welcher mit dem Pedalverbindungsanschluß **100** verbunden ist, welcher in **Fig. 6** gezeigt ist.

[0068] Die Einheiten **116**, **117** und **118** zeigen ihre entsprechenden bzw. jeweiligen Funktionen, während bewirkt wird, daß der Sensordetektor **111** das Spannungsniveau von jedem Sensor **41** detektiert und daß die LED-Controller **112** und **113** Regelungen bzw. Steuerungen durchführen, um die entsprechenden LEDs **32**, **48** ein- und auszuschalten und blinken zu lassen. Die Drahtmontage-Führungs/Testeinheit **116** beinhaltet einen A-Ende-Instruktionen/Führungsabschnitt (ersten Instruktionen/ Führungsabschnitt) **121** zum Durchführen des <A-Ende-Montageprozesses>, einen B-Ende-Instruktionen/Führungsabschnitt (zweiten Instruktionen/Führungsabschnitt) **122** zum Durchführen des <B-Ende-Montageprozesses> und einen elektrischen Verbindungstestabschnitt **123** zum Durchführen des <elektrischen Verbindungstestprozesses>. Die Vorgänge bzw. Betätigungen in dem A-Ende- und B-Ende-Instruktionen/Führungsabschnitt **121**, **122** werden wiederholt, bis alle notwendigen Drähte mit den entsprechenden Verbindern einer Unteranordnung einer Produktzahl bzw. -nummer verbunden sind, und der elektrische Verbindungstestabschnitt **123** testet die fertiggestellte Unteranordnung als eine abschließende Bestätigung nach einer Vervollständigung der Vorgänge in den Abschnitten bzw. Sektionen **121**, **122**. Genauer beinhaltet die Einheit **116** einen A-Ende-Instruktionen/Führungsabschnitt (ersten Instruktionen/Führungsabschnitt) **121** zum Instruieren bzw. Anweisen und Führen der Montage der A-Enden, einen B-Ende-Instruktionen/Führungsabschnitt (zweiten Instruktionen/ Führungsabschnitt) **122** zum Instruieren bzw. Anweisen und Führen der Montage der B-Enden und einen elektrischen Verbindungstestabschnitt **123** zum Testen der elektrischen Verbindungen bzw. Anschlüsse, nachdem die Unteranordnung fertiggestellt ist. Die Vorgänge in dem A-Ende- und B-Ende-Instruktionen/Führungsab-

schnitt **121**, **122** werden für jeden Draht wiederholt oder die Vorgänge in dem B-Ende-Instruktions/Führungsabschnitt **122** werden für eine Vielzahl von Drähten wiederholt, nachdem die Vorgänge in dem A-Ende-Instruktions/Führungsabschnitt **121** für diese durchgeführt wurden, bis alle notwendigen Drähte mit den entsprechenden Verbindern der Untereinheit von einer Produktzahl verbunden sind, und der elektrische Verbindungstestabschnitt **123** testet die fertiggestellte Untereinheit als eine abschließende Bestätigung nach einem Abschließen bzw. Vervollständigen der Vorgänge in den Sektionen **121**, **122**.

[0069] Die entsprechenden funktionellen Elemente **111** bis **123** in der CPU **43** sind alle vorzugsweise als Unterprogramme oder Subroutinen des Software-Programms oder als Teile eines bestimmten Programms definiert. Hier wird keine Beschreibung der Details der individuellen Betriebs- bzw. Betätigungsfunktionen gegeben, da sie später unter den Überschriften <A-Ende-Montageprozeß>, <B-Ende-Montageprozeß>, <elektrischer Verbindungstestprozeß> und <Datenregistrierungsprozeß> beschrieben werden.

[0070] Die Lautstärken- und Toneinstellschraube **97**, **98**, welche an der vorderen Oberfläche der Steuereinheit **34** vorgesehen sind, sind adaptiert, um das Summvolumen und die Summfrequenz (Tonhöhe) des Summers **49** zu ändern, indem sie gedreht oder betätigt werden. In dem Fall, daß eine Vielzahl von Drahtmontage-Instruktions/Testvorrichtungen nahe nebeneinander installiert ist, werden die summenden Töne der entsprechenden Vorrichtungen bzw. Geräte unter Verwendung dieser Schrauben **97**, **98** unterscheidbar gemacht, um eine Verwirrung zu vermeiden.

[0071] Eine Vielzahl von Arten von Produkten (beispielsweise 16 Arten von Produkten) kann umschaltbar unter Verwendung der Produktzahl-Schalttafel **36** eingestellt bzw. festgelegt werden. Spezifisch werden, wie in **Fig. 9** gezeigt, Papierzahlkarten bzw. -etiketten, welche Produktzahlen bzw. -nummern tragen, ersetzbar in eine Vielzahl von Halterungen **132** eingesetzt, welche an der oberen Oberfläche eines Plattenhauptkörpers **131** vorgesehen sind, um eine Produktnummernliste zu konstruieren. Ein Betätiger kann eine gewünschte Produktzahl bzw. -nummer durch ein Drücken von einem von Produktzahlschaltern **133** beispielsweise in der Form von Druckknöpfen instruieren bzw. anweisen, welche an der linken Seite von Halterungen **132** angeordnet sind, während er auf die Produktzahlen schaut, welche auf die Nummertiketten in der Halterung **132** geschrieben sind. Hier sind die Produktzahlschalter **133** beispielsweise aus einem transparenten Harz von roter, gelber oder einer anderen Farbe hergestellt und Lichtemitter bzw. -sender (nicht gezeigt), wie beispielsweise LEDs, sind an den rückwärtigen Seiten der Schalter **133** vorgesehen. Wenn der Produktzahlschalter **133** gedrückt wird, sendet der Lichtsender an seiner

rückwärtigen Seite unmittelbar ein Licht aus, um den Produktzahlschalter **133** zu beleuchten, wodurch die Produktzahl, welche durch den Betätiger bezeichnet bzw. bestimmt wurde, durch eine Beleuchtung angezeigt wird. Die Schalttafel **36** ist mit dem Verbindungsport **135** (siehe **Fig. 6**), welches an der vorderen Oberfläche der Steuereinheit **34** vorgesehen ist, durch ein flaches Kabel **136** verbunden, wie dies in **Fig. 10** gezeigt ist.

[0072] In dem Fall, daß mehrere Drahtebenen zusammenzubauen sind, können insbesondere nicht alle Drähte durch eine Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage zusammengebaut werden, so daß eine Vielzahl von Vorrichtungen zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage in Serie und/oder parallel verbunden und in Kombination verwendet wird, um signifikant die Anzahl von Verbindern und Drähten zu erhöhen, welche gehandhabt werden können. Spezifisch wird, indem die Funktion der Steuereinheit **34** genutzt wird, ein Erfolgssignal auszugeben, welches Erfolge in allen Tests an der Drahtmontage, welche durch die Steuereinheit **34** durchgeführt wird, von den Erfolgsausgabeanschlüssen **106** repräsentiert, welche an der rückwärtigen Oberfläche der Steuereinheit **34** vorgesehen sind, wie dies in **Fig. 11** gezeigt ist, einer der zwei Erfolgsausgangsanschlüsse **106** einer Steuereinheit **34A** einer Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage mit einem Verbindungspins bzw. -stift **103a** des Sensor-Interface-Anschlusses **103** der anderen Vorrichtung **34B** verbunden, während der andere der zwei Erfolgsausgangsanschlüsse **106** mit dem Erdungsanschluß **108** der anderen Vorrichtung verbunden ist. In einem derartigen Fall gibt die abschließende Vorrichtung ein Erfolgssignal aus, indem eine logische Multiplikation der Erfolge in allen Tests in der ersten Vorrichtung und der Erfolge in allen Tests in der zweiten Vorrichtung herangezogen wird. Auf diese Weise kann ein Erfolgssignal, welches Erfolge in allen Tests in einer Vielzahl von Vorrichtungen zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage repräsentiert, auf einmal ausgegeben werden. Wenn beispielsweise der Sensor-Interface-Anschluß **103** 60 Verbindungspins enthält, wird einer der 60 Verbindungspins des Sensor-Interface-Anschlusses **103** der zweiten oder weiteren bzw. nachfolgenden Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage für die Verbindung von Gerät zu Gerät verwendet, während die verbleibenden 59 Pins für die Tests verwendet werden können.

[0073] Mit **139** ist in **Fig. 1** eine Notizentafel zum Festlegen von Memos mit Magneten oder Klammern identifiziert, welche einen Betriebsablauf oder dgl. darauf geschrieben aufweisen.

<Vorgänge>

[0074] Die Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage, welche derart konstruiert ist, ist adaptiert, die entsprechenden Drähte in einer Vielzahl von

Verbindern gleichzeitig zu montieren oder das Montieren derselben zu regeln bzw. zu steuern, und gleichzeitig die montierten Zustände der Drähte vorzugsweise unter Verwendung der Drahteinsetz-Detektionswerkzeuge **33** zu testen. Die Drähte, welche herauszunehmen bzw. zu entnehmen sind, werden aufeinanderfolgend an den Betätiger durch die instruierenden LEDs **32** instruiert, während die Positionen in dem Verbinder, in welche die entsprechende Anschlüsse der Drähte eingesetzt werden sollen, durch die führenden LEDs (Punktführungen) **48** instruiert bzw. angewiesen werden. Dementsprechend kann ein Defekt, welcher durch eine Fehlanordnung bewirkt wird, verhindert werden, und es kann basierend auf einer elektrischen Verbindung getestet werden, ob der Draht ordnungsgemäß eingesetzt wurde oder nicht. Derart kann eine Qualitätssicherstellung in dem Herstellungsprozeß ohne Erhöhen der Anzahl von Betriebs- bzw. Vorgangsschritten erzielt werden. Es wird unten beschrieben, wie diese Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage verwendet wird.

[0075] Ein Gesamtfluß von Vorgängen wird kurz beschrieben, bevor die Vorgänge bzw. Betriebsweisen im Detail beschrieben werden. Für ein leichteres Verständnis wird eine Untereinheit einer Verdrahtung bzw. eines Kabelbaums, welche(r) in **Fig. 12** gezeigt ist, als ein Beispiel verwendet. In dieser Verdrahtungs-Untereinheit werden ein Hohlraum ? eines Verbinders **141** an einem A-Ende und ein Hohlraum ? eines Verbinders **142** an einem B-Ende durch einen Draht **143** verbunden. Ein anderer Draht **144** wird mit einem anderen Hohlraum ③ des Verbinders **141**, jedoch nicht mit dem Verbinder **142** verbunden.

[0076] Eine Betätigungsprozedur in diesem Fall ist, wie dies in einem Zeitgebungsdiagramm der **Fig. 13** gezeigt ist. Spezifisch wird, wenn ein Vorgang gestartet wird, wobei keiner der Sensoren **41** durch den Draht kontaktiert wird, die instruierende LED **32** (LED-A in **Fig. 13**) des zuführenden Kanals **31a** zum Aufnehmen von Drähten, welche zuerst herauszunehmen sind, um diese Untereinheit auszubilden, zu einem Blinken veranlaßt, und alle anderen instruierenden LEDs **32** (LED-B in **Fig. 13**) entsprechend den Drähten, welche für diese Untereinheit verwendet werden, werden während einer Zeit T1 in **Fig. 13** aufgedreht. In ähnlicher Weise wird die führende LED **48** (LED ①) entsprechend dem Hohlraum ① des A-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeugs **33** eingeschaltet, in welchem der A-End-seitige Verbinder **141** eingeschaltet ist. Da sich kein Draht in Kontakt mit irgendeinem der Sensoren **41** an dieser Stufe befindet, sind alle Sensoren **41** (I/O ① bis I/O ③ in **Fig. 13**) auf NIEDRIG (erstes Potential) gehalten, indem sie durch die Trommeln bzw. Rohre **55** geerdet sind.

[0077] Ein Betätiger montiert das A-Ende des Drahts **143** von **Fig. 12** in den Hohlraum ① des Verbinders **141** in Übereinstimmung mit der eingeschalteten, führenden LED **48** (LED ① in **Fig. 13**). Dann

steigt das Spannungsniveau des Sensors **41**, welcher durch das A-Ende des Drahts **143** gedrückt wird, d. h. der I/O ① in **Fig. 13**, auf HOCH (zweites Potential), und dementsprechend wird die führende LED **48** (LED ① in **Fig. 13**), welche eingeschaltet war, ausgeschaltet. Nahezu gleichzeitig wird die führende LED **48** (LED ③ in **Fig. 13**) entsprechend dem Hohlraum ③ (siehe **Fig. 12**) des Verbinders **141** in dem A-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** eingeschaltet, in welches ein Draht als nächstes eingesetzt werden soll. Darüber hinaus wird die blinkende, instruierende LED **32** (LED-A in **Fig. 13**) ausgeschaltet, und die instruierende LED **32** (LED-B in **Fig. 13**) des zuführenden Kanals **31a**, welche den Draht aufnimmt, welcher als nächstes herauszunehmen ist, wird blinken gelassen.

[0078] An dieser Stufe kann der Betätiger das A-Ende des Drahts **144** in den Hohlraum ③ der **Fig. 12** in Übereinstimmung mit der eingeschalteten, instruierenden LED **32** montieren. Es ist jedoch häufig ein angenehmerer Vorgang, zuerst den Draht **143** fertigzustellen, welcher bereits gehandhabt wurde. In einem derartigen Fall bringt der Betätiger das B-Ende des Drahts **143** in Kontakt mit der Berührungsplatte **81** bei t2 nach dem Verstreichen einer Periode T2. Da die Berührungsplatte **81** geerdet ist, fällt das Spannungsniveau des Drahts auf NIEDRIG bei t2, welches an I/O ① in **Fig. 13** des Sensors **41** gesandt wird, welcher durch das A-Ende des Drahts **143** gedrückt wird, um den Zustand davon auf NIEDRIG zu ändern. Die CPU **43** der Steuereinheit **34** detektiert eine derartige Änderung und bewirkt, daß die führende LED **48** (LED ② in **Fig. 13**) entsprechend dem Hohlraum des Verbinders **142** in dem B-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** für das B-Ende des Drahts **143** blinkt. Der Betätiger setzt das B-Ende des Drahts **143** in den Hohlraum ? (siehe **Fig. 12**) des Verbinders **142** in dem B-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** beispielsweise bei t3 ein, nachdem er auf die blinkende, führende LED **48** (LED ② in **Fig. 13**) geschaut hat. In dem Hohlraum ② wird der Sensor **41** gedrückt, um das Spannungsniveau von I/O ② in **Fig. 13** auf HOCH anzuheben, und dementsprechend wird die führende LED **48** (LED ② in **Fig. 13**) ausgeschaltet, welche eingeschaltet war.

[0079] Nach t3 werden die LED ③ und die LED-B in **Fig. 13** gehalten und blinken jeweils. Der Betätiger nimmt den nächsten Draht **144** von dem zuführenden Kanal **31a** entsprechend der blinkenden, instruierenden LED **32** (LED-B in **Fig. 13**) und setzt das A-Ende des Drahts **144** in den Hohlraum ③ der **Fig. 13** beispielsweise bei t4 ein. Zu diesem Zeitpunkt steigt ähnlich zu dem Obigen das Spannungsniveau I/O ③ von **Fig. 13** auf HOCH und dementsprechend wird die führende LED **48** (LED ? in **Fig. 13**), welche eingeschaltet war, ausgeschaltet, und die blinkende, instruierende LED **32** (LED-8 in **Fig. 13**) wird ausgeschaltet. In diesem Fall wird ein Erfolg an den Betätiger für die Beurteilung eines Erfolgs in dem in **Fig. 12** gezeigten Zustand angemerkt. Danach wird die voll-

ständige Verdrahtungs-Unterordnung, bestehend aus den Drähten **143**, **144** und den Verbindern **141**, **142** aus den entsprechenden Drahteinsetz-Detektionswerkzeugen **33** bei t5 entnommen.

[0080] Der <Datenregistrierungsvorgang bzw. -prozeß>, welcher später beschrieben wird, wird unter Verwendung eines bestimmten Verdrahtungs- bzw. Kabelbaummodells durchgeführt, welches im wesentlichen dieselbe Verbindungsstruktur wie diejenige aufweist, welche in **Fig. 12** gezeigt ist. Derart werden Daten betreffend die Instruktionen und Führungen für das Einsetzen, um die Unterordnung auszubilden, in dem Speicher **Mr** durch Extraktionslehren oder ein Eingeben einer Referenzprobe gespeichert. Eine Zeit, welche für die Datenregistrierung erforderlich ist, kann in vorteilhafter Weise durch ein Lehren durch Extraktion verkürzt werden. Ein Vorgang eines Lehrens durch ein Einbringen kann die folgenden Schritte beinhalten: Einsetzen eines Modellverbinders oder einer -verkabelung bzw. eines -kabelbaums in die entsprechenden Betätigungselemente bzw. Werkzeuge und Detektieren der Schaltung, welche durch derartige Modellverbinder oder eine Modellverkabelung ausgebildet wird, beispielsweise durch Anlegen eines Stroms oder einer Spannung oder eines Signals an die Sensoren **41**; danach werden, nachdem das Modell entnommen wurde, die instruierenden Anzeigeeinrichtungen bzw. Indikatoren **32** aufeinanderfolgend aktiviert, um den Draht zu instruieren bzw. anzuweisen, welcher aus einem zuführenden Kanal **31a** zu entnehmen ist. Dann wählt der Betätiger das Einsetzloch **Cab** des Verbinders **Cn**, um zu lehren, wo das entsprechende Drahtende eingesetzt werden soll. Sobald der Draht eingesetzt ist (beispielsweise durch die Änderung in der Spannung eines Sensors **41** des Verbinders **Cn** detektiert ist), weiß das System oder die Steuerung **34** bereits, wo das andere Ende des Drahts ("B-Ende") eingesetzt werden soll, da dies bereits aus den Modellverbindern oder der Modellverkabelung bekannt ist. Dementsprechend besteht kein Erfordernis, die Einsetzposition des B-Endes des Drahts zu lehren.

[0081] Die obigen Vorgänge werden im Detail beschrieben, welches auf beispielhafte Vorgänge eines Zusammenbaus einer Unterordnung durch ein Durchführen von gleichen bzw. ähnlichen Vorgängen bzw. Betätigungsschritten für die aufeinanderfolgenden Drähte konzentriert ist, nachdem das A-Ende und B-Ende von einem Draht mit dem Verbinder verbunden sind.

[0082] Nachfolgend wird in noch größerem Detail beschrieben, wie die Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage verwendet wird. Für diesen Vorgang werden verschiedene Stücke an Information, beinhaltend eine Beziehung in einer Verbindung zwischen den entsprechenden Drähten **143** und **144** und den Verbindern **141**, **142** und eine Information betreffend die zuführenden Kanäle **31a**, welche die entsprechenden Drähte **143**, **144** aufnehmen, vorher in dem Speicher **Mr** in der Steuereinheit

**34** der Vorrichtung zum Instruieren/Testen der Drahtmontage unter Verwendung einer Modellverkabelung registriert, welche im wesentlichen dieselbe Konstruktion aufweist wie die in **Fig. 12** gezeigte Unterordnung.

[0083] **Fig. 13** ist ein Zeitgeberdiagramm, welches eine Betätigungsprozedur dieser Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage zeigt. Wenn diese Vorrichtung gestartet wird, wobei keiner der Sensoren **41** durch den Draht kontaktiert ist, wird das A-Ende des Drahts **143** der Unterordnung, wie sie in **Fig. 12** gezeigt ist, in den Hohlraum ? des A-End-seitigen Verbinders **141** eingesetzt.

[0084] An dieser Stufe sendet die CPU **43** zuerst ein bestimmtes Signal an die Antriebsschaltung **44**, um die instruierende LED **32** (LED-A in **Fig. 13**) entsprechend dem zuführenden Kanal **31a** blinken zu lassen, welcher den Draht der Unterordnung aufnimmt, welcher zuerst zu entnehmen ist, und um alle anderen instruierenden LEDs **32** (LED-B in **Fig. 13**), welche für diese Unterordnung zu verwenden sind, während einer Zeit T1 in **Fig. 13** einzuschalten. Gleichzeitig wird die führende LED **48** (LED ① in **Fig. 13**) entsprechend dem Hohlraum ① des Drahteinsetz-Detektionswerkzeugs **33** der A-Endseite eingeschaltet, in welchem der A-End-seitige Verbinder **141** montiert ist.

[0085] Da sich die Drähte nicht in Kontakt mit den Sensoren **41** in den Drahteinsetz-Detektionswerkzeugen **33** an dieser Stufe befinden, werden die Federlagerabschnitte **65** der Kolben **61** der Sensoren **41** nicht nach oben durch die beaufschlagenden Glieder **63** in dem natürlichen Zustand beaufschlagt (Zustand, wo sich die Drähte nicht in Kontakt befinden), wie dies in **Fig. 5A** gezeigt ist, und dementsprechend sind die Bodenenden der Kolben **61** oberhalb und beabstandet von den Federlagerabschnitten **73** der Stangen **62** angeordnet, welche unterhalb der Kolben **61** vorgesehen bzw. zur Verfügung gestellt sind, wie dies in **Fig. 5B** gezeigt ist. Derart werden die Stangen **62** auch in ihrem natürlichen Zustand gehalten und die Federlagerabschnitte **73** der Stangen **62** werden nach oben durch die beaufschlagenden Glieder **74** beaufschlagt bzw. vorgespannt, um die Stangen **62** (I/O ? bis I/O ? in **Fig. 13**) von allen Sensoren **41** in Kontakt mit den leitenden bzw. leitfähigen Kontaktelementen **75** zu bringen, wodurch die Stangen **62** auf demselben Erdpotential (ersten Potential: NIEDRIG) wie die Rohre **55** gehalten sind.

[0086] Der Betätiger setzt das A-Ende von einem Draht **143** in **Fig. 12** in den Hohlraum ① des Verbinders **141** in Übereinstimmung mit der eingeschalteten, führenden LED **48** (LED ① in **Fig. 13**) bei t1 ein. Dann gelangt das A-Ende des Drahts **143** in Kontakt mit dem Kopf **66** am vorderen Ende des Sensors **41**, wie dies durch **WH** in **Fig. 5C** angedeutet ist, wodurch der Sensor **41** nach unten gedrückt wird. Zu diesem Zeitpunkt wird der Kolben **61** nach unten gegen die beaufschlagende Kraft des beaufschlagenden Glieds **63** in dem Rohr **55** bewegt und sein Bo-

denende **61a** gelangt in Kontakt mit dem Federlagerabschnitt **73** der Stange **62**, um die Stange **62** nach unten zu drücken, wie dies in **Fig. 5C** gezeigt ist. Die Stange **62** wird nach unten gegen die beaufschlagende Kraft des beaufschlagenden Glieds **74** in der Trommel **55** bewegt, woraus resultiert, daß die Stange **62** und das Kontaktelement **75** voneinander beabstandet sind, um eine elektrische Verbindung zwischen der Stange **62** und dem Rohr **55** aufzuheben. Da das Bodenende der Stange **62** des Sensors **41** mit der Stromversorgung von beispielsweise 5 Bolzen über den Zufuhrdraht **78** und den Pull-Up-Widerstand **79** verbunden ist, wie dies in **Fig. 2** gezeigt ist, wird die Stange **62** elektrisch von dem Rohr **55** getrennt, welches auf Erdpotential gehalten ist, wodurch das Spannungsniveau davon von NIEDRIG auf HOCH geändert wird. Eine derartige Spannungsänderung wird an die CPU **43** über die Detektions-Signaleingabe/ausgabe-Schaltung **42** gesandt und die CPU **43** detektiert, daß das A-Ende des Drahts in den Hohlraum **Ca** des Verbinders **Cn** entsprechend der Position des Sensors **41** eingesetzt wurde, dessen Spannungsniveau auf HOCH (zweites Potential) angestiegen ist.

[0087] Bei einer derartigen Detektion bzw. Feststellung sendet die CPU **43** ein bestimmtes Signal an die Antriebsschaltung **45** und schaltet die führende LED **48** (LED ① in **Fig. 13**) aus, welche eingeschaltet war, und schaltet die führende LED **48** (LED ② in **Fig. 13**) entsprechend dem Hohlraum ③ (siehe **Fig. 12**) des Verbinders in dem A-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** ein, in welches ein Drahtende als nächstes eingesetzt wird. Darüber hinaus sendet die CPU **43** ein bestimmtes Signal an die Antriebsschaltung **44**, um die blinkende, instruierende LED **32** (LED-A in **Fig. 13**) auszuschalten und die instruierende LED **32** (LED-B in **Fig. 13**) des zuführenden Kanals **31a** blinken zu lassen, welcher den Draht aufnimmt, welcher als nächstes zu entnehmen ist.

[0088] An dieser Stufe kann der Betätiger das A-Ende des anderen Drahts **144** in den Hohlraum ③ in **Fig. 12** einsetzen, wenn die führende LED **48** entsprechend dem Hohlraum ③ (siehe **Fig. 12**) eingeschaltet ist. Es ist jedoch oft ein angenehmerer Vorgang, zuerst den ersten Draht **143** fertigzustellen, welcher gehandhabt wurde. In einem derartigen Fall will der Betätiger das B-Ende des ersten Drahts **143** in den Hohlraum ② einsetzen, bevor das Drahtende in den Hohlraum ③ in **Fig. 12** eingesetzt wird.

[0089] In einem derartigen Fall meldet der Betätiger seinen Wunsch, das B-Ende einzusetzen, an die Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage, indem das B-Ende des Drahts **143** in Kontakt mit der Berührungsplatte **81** bei  $t_2$  gebracht wird, welches nach einem Verstreichen einer Zeit  $T_2$  nachfolgend auf  $t_1$  erreicht wird.

[0090] Da die Berührungsplatte **81** geerdet ist, fällt das Spannungsniveau des Drahts **143** auf NIEDRIG bei  $t_2$ . Zu diesem Zeitpunkt wird das Bodenende **61a** des Kolbens **61** in Kontakt mit dem Federlagerabschnitt

**73** der Stange **62** gebracht, um die Stange **62** nach unten, wie dies in **Fig. 5C** gezeigt ist, in dem Sensor **41** in dem Hohlraum ① des Verbinders **141** in dem A-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** zu drücken. Dementsprechend sind die Stange **62** und das Kontaktelement **75** voneinander beabstandet, um eine elektrische Verbindung zwischen der Stange **62** und dem Rohr **55** aufzuheben. Da das Spannungsniveau des Drahts **143** auf NIEDRIG bei  $t_2$  fällt, fallen jedoch die Spannungsniveaus des Kolbens **61** und der Stange **62** auch auf NIEDRIG. Mit anderen Worten wird der Zustand NIEDRIG von I/O ① des Sensors **41** in dem A-Endseitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** bei  $t_2$  an die CPU **43** der Steuereinheit **34** gesandt und die CPU **43** startet ein Führen des B-Endes.

[0091] An dieser Stufe sendet die CPU **43** ein bestimmtes Signal an die Antriebsschaltung **44**, um die führende LED **48** (LED ? in **Fig. 13**) entsprechend dem Hohlraum ② (siehe **Fig. 12**) des Verbinders **142** in dem B-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** blinken zu lassen, in welches das B-Ende des Drahts **143** einzusetzen ist. Bei einem Betrachten der blinkenden, führenden LED **48** (LED ② in **Fig. 13**) setzt der Betätiger das B-Ende des Drahts **143** in den Hohlraum ? (siehe **Fig. 12**) des Verbinders **142** in dem B-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** beispielsweise bei  $t_3$  ein. In dem Hohlraum ② wird der Sensor **41** nach unten gedrückt, um das Spannungsniveau von I/O ② in **Fig. 13** auf HOCH anzuheben. In Antwort darauf sendet die CPU ein bestimmtes Signal an die Antriebsschaltung **44**, um die blinkende, führende LED **48** (LED ② in **Fig. 13**) auszuschalten.

[0092] Während dieser Zeit werden die LED ③ (führende LED **48**) und die LED-B (instruierende LED **32**) in **Fig. 13** eingeschaltet bzw. blinkend gehalten. Bei einem Betrachten dieser Zustände setzt der Betätiger das A-Ende des anderen Drahts **143** bei  $t_4$  ein. Spezifisch nimmt der Betätiger den nächsten Draht **144** aus dem zuführenden Kanal **31a** entsprechend der blinkenden, instruierenden LED **32** (LED-B in **Fig. 13**) und setzt das A-Ende des Drahts **144** in den Hohlraum ③ in **Fig. 10**, während er die eingeschaltete LED ③ (führende LED **48**) beispielsweise bei  $t_4$  betrachtet. Zu diesem Zeitpunkt gelangt das A-Ende des Drahts **144** in Kontakt mit dem Kopf **66** am führenden Ende des Sensors **41**, wie dies durch WH in **Fig. 5C** angedeutet ist, um ihn nach unten zu drücken. Dann wird der Kolben **61** nach unten gegen die beaufschlagende Kraft des beaufschlagenden Glieds **63** in dem Rohr **55** bewegt, wie dies in **Fig. 5C** gezeigt ist, und das Bodenende **61a** davon gelangt in Kontakt mit dem Federlagerabschnitt **73** der Stange **62**, um sie nach unten zu drücken. Die Stange **62** wird nach unten gegen die beaufschlagende Kraft des beaufschlagenden Glieds **74** in dem Rohr **55** gedrückt, woraus resultiert, daß die Stange **62** von dem Kontaktelement **75** beabstandet ist, um eine elektrische Verbindung zwischen der Stange **62** und dem

Rohr **55** aufzuheben. Wie dies in **Fig. 2** gezeigt ist, wird das Bodenende der Stange **62** dieses Sensors **41** mit der Stromversorgung von beispielsweise 5 Bolzen über den Zufuhrdraht **78** für einen externen Anschluß und den Pull-Up-Widerstand **79** verbunden. Dementsprechend wird das Spannungsniveau der Stange **62**, welche elektrisch von dem Rohr **55** getrennt ist, welches auf Erdpotential gehalten ist, von NIEDRIG auf HOCH umgeschaltet, wie dies in I/O ? von **Fig. 13** gezeigt ist. In Antwort darauf sendet die CPU **43** ein bestimmtes Signal an die Antriebsschaltung **45**, um die führende LED **48** (LED © in **Fig. 13**), welche eingeschaltet war, und die blinkende, instruierende LED **32** (LED-B in **Fig. 13**) auszuschaalten. Schließlich wird basierend auf einer Information, welche vorher in dem Speicher Mr gespeichert ist, getestet, ob die A-Enden und B-Enden der Drähte **143**, **144** ordnungsgemäß elektrisch verbunden bzw. angeschlossen sind. In dem Fall eines Bestehens des Tests wird ein Erfolg an den Betätiger mit Hilfe des bestimmten Summers **49** oder einer bestimmten Erfolgslampe (nicht gezeigt) oder dgl. gemeldet. Danach wird eine fertiggestellte Unteranordnung (siehe **Fig. 12**), welche aus den Drähten **143**, **144** und den Verbindern **141**, **142** besteht, aus den entsprechenden Drahteinsetz-Detektionswerkzeugen **33** entnommen.

[0093] Obwohl das A-Ende und B-Ende des zweiten Drahts **144** montiert werden, nachdem diejenigen des ersten Drahts **143** in diesem Beispiel montiert wurden, können die B-Enden der Drähte **143**, **144** montiert werden, nachdem die A-Enden davon montiert sind.

[0094] Für den obigen Vorgang werden in dem Drahteinsetz-Detektionswerkzeug die Rohre **55** an den Außenumfängen von allen Sensoren **41** an der Metallplattierung **56** an einer Vielzahl von Durchtrittslöchern der Basisplatte **54** festgelegt und gemeinsam durch einen Erdungszufuhrdraht **57** geerdet. Mit anderen Worten können die Sensoren **41** unter Verwendung des einzigen Erdungszufuhrdrahts **57** geerdet werden, selbst wenn viele Sensoren **41** in Übereinstimmung mit den Hohlräumen des Verbinders vorgesehen sind. Dementsprechend ist ein großer Raum für die Verdrahtung für eine Verbindung nicht erforderlich und das Verdrahtungslayout kann vereinfacht werden, woraus resultiert, daß ein Drahteinsetz-Detektionswerkzeug, welches eine exzellente Verdrahtungseffizienz für die Verbindung bzw. den Anschluß zwischen dem Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** und der Steuereinheit **34** aufweist, zur Verfügung gestellt werden kann.

[0095] Obwohl die Metallplattierung **56** so ausgebildet ist, um sich von den Durchtrittslöchern **53** zu der gesamten, oberen und unteren Oberfläche der Basisplatte **54** in der vorangehenden Ausführungsform zu erstrecken, kann sie an einer von der oberen und unteren Oberfläche ausgebildet sein oder muß nicht notwendigerweise vollständig an beiden oder an einer Oberfläche der Basisplatte **54** ausgebildet sein,

vorausgesetzt, daß alle Durchtrittslöcher **53** gemeinsam verbunden bzw. angeschlossen werden können.

#### <Initialisierungsprozeß>

[0096] In einem ursprünglichen bzw. Initialisierungszustand wird der Modusschalter **91**, welcher an der vorderen Oberfläche der Steuereinheit **34** geerdet ist, welche in **Fig. 6** gezeigt ist, in den Operations- bzw. Betätigungsmodus eingestellt.

[0097] Zuerst werden Verbinder **Cn**, welche zusammengebaut werden sollen, in den Öffnungen **52** des Drahteinsetz-Detektionswerkzeugs **33**, welches für die A-Enden vorbereitet ist (nachfolgend "A-End-seitiges Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33**") und des Drahteinsetz-Detektionswerkzeugs **33** jeweils eingesetzt, welches für die B-Enden vorbereitet ist (nachfolgend "B-End-seitiges Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33**"). Wie dies in **Fig. 4** gezeigt ist, wird jeder Verbinder **Cn** weiter nach unten gedrückt, während er von oben in Kontakt mit der sich verjüngenden Fläche **84c** der Verriegelung **84** gebracht wird, welche an der Öffnung **52a** des Drahteinsetz-Detektionswerkzeugs **33** vorgesehen ist. Zu diesem Zeitpunkt ist die Basis **84a** der Verriegelung **84** so gekrümmt, daß die Klaue **84b** davon zur Seite weg von der Öffnung **52a** bewegt wird, und das beaufschlagende Glied **86** wird komprimiert, woraus resultiert, daß das Einsetzen des Verbinders **Cn** in die Öffnung **52a** erlaubt wird. Wenn das obere Ende des Verbinders **Cn** unter das führende Ende der Klaue **84b** der Verriegelung **84** durch ein weiteres Einsetzen des Verbinders **Cn** in die Öffnung **52a** schlupft, überlappt das vordere Ende der Klaue **84b** teilweise die obere Oberfläche des Verbinders **Cn** in der Öffnung **52a** durch die elastische, rückstellende Kraft der Basis **84a** und/oder die beaufschlagende Kraft des beaufschlagenden Glieds **86**. Dies verhindert, daß der Verbinder **Cn** aus der Öffnung **52a** austritt.

[0098] Als nächstes wird der Hauptleistungsschalter **90**, welcher an der vorderen Oberfläche der Steuereinheit **34** vorgesehen ist, welche in **Fig. 6** gezeigt ist, gedrückt, um eine Hauptleistungsversorgung einzuschalten (Schritt **S01** eines Flußdiagramms von **Fig. 14**). An dieser Stufe werden Regel- bzw. Steuerungssignale an die Antriebsschaltungen **44**, **45** in **Fig. 2** von der CPU **43** in der Steuereinheit **34** gesandt, um alle instruierenden LEDs **32** entsprechend den jeweiligen, zuführenden Kanälen **31a** der Drahtzufuhreinheit **31** und alle führenden LEDs **48** von allen Drahteinsetz-Detektionswerkzeugen **33** für etwa 2 s einzuschalten. Der Betätiger kann überprüfen, ob irgendeine der Lampen durchgebrannt ist oder nicht, indem bestätigt wird, ob alle LEDs **32**, **48** zu diesem Zeitpunkt eingeschaltet sind oder nicht. Derart kann er sicher eine Abnormalität der Lampen selbst vor dem Betrieb herausfinden. Es sollte festgehalten werden, daß alle Lichtsender bzw. -emitter, welche an den rückwärtigen Oberflächen der Produktzahlschalter **133** des Produktzahl-Schaltbretts **36** vorgesehen

sind, ausgeschaltet sind (siehe **Fig. 9**).

[0099] Als nächstes beurteilt der Betätiger, ob die Produktzahl der Unteranordnung, welche auszubilden ist, bereits registriert ist oder nicht, in Schritt **S02** von **Fig. 14**. In einem derartigen Fall kann der Betätiger beurteilen, daß diese Produktzahl bereits registriert ist, wenn sie gelistet ist, oder nicht registriert ist, wenn sie noch nicht gelistet ist, indem er auf die Nummernetiketten in den Halterungen **132** der Produktzahl-Schalttafel **36** schaut (siehe **Fig. 9**). Selbst wenn der Produktzahl-Schalter **133** an dieser Stufe gedrückt wird, wird der Lichtemitter nicht eingeschaltet, wenn die entsprechende Produktzahl noch nicht registriert ist. Basierend darauf kann der Betätiger leicht bestätigen, daß die Produktzahl noch nicht registriert ist. In einem derartigen Fall wird diese Produktzahl in Übereinstimmung mit dem Datenregistrierungsvorgang bzw. -prozeß, welcher später beschrieben wird, in Schritt **S03** von **Fig. 14** registriert.

[0100] Wenn die Produktzahl in Schritt **S03** registriert ist oder in Schritt **S02** beurteilt wurde, daß sie bereits registriert ist, wählt der Betätiger eine gewünschte Produktzahl durch ein Drücken eines entsprechenden Produktzahl-Schalters **133**, welcher an der linken Seite der Halterungen **132** der Produktzahl-Schalttafel **36** vorgesehen ist, während er die Produktzahlen betrachtet, welche auf den Nummernetiketten bzw. -anzeigen in der Halterung **132** geschrieben sind, welche eine Produktzahl-Liste bildet. Dann emittiert der Lichtemitter an der rückwärtigen Oberfläche des gedrückten Produktzahl-Schalters **133** ein Licht, um diesen Produktzahl-Schalter zu beleuchten, und ein Programm in dem Speicher Mr entsprechend dieser Produktzahl wird ausgewählt.

[0101] Die CPU **43** beurteilt, ob alle der Sensoren **41**, welche für die ausgewählte Produktzahl zu verwenden sind, ordnungsgemäß sind oder nicht, in Schritt **S05** der **Fig. 14**. In dem natürlichen Zustand (nicht kontaktiert durch den Draht) von jedem Sensor **41** in dem Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** ist der Federlagerabschnitt **65** des Kolbens **61** nach unten durch das beaufschlagende Glied **63** beaufschlagt und dementsprechend wird die Stange **62** unterhalb des Kolbens **61** auch in ihrem natürlichen Zustand gehalten, d. h. der Federlagerabschnitt **73** der Stange **62** ist nach oben durch das beaufschlagende Glied **74** beaufschlagt, um die Stange **62** in Kontakt mit dem Kontaktelement **75** auf demselben Erdpotential (niedrigen Zustand) wie das Rohr **55** zu halten. Dementsprechend kann, wenn das Niveau eines Signals, welches an die CPU **43** über die Detektions-Signaleingabe/ausgabe-Schaltung **42** eingegeben wird, wie dies in **Fig. 2** gezeigt ist, an diesem Punkt HOCH ist, eine entsprechende Abnormalität des Sensors **41** beurteilt werden. Derart wird die führende LED **48** entsprechend dem abnormalen Sensor **41** in Schritt **S06** der **Fig. 14** eingeschaltet und der Summer **49** wird betätigt, um eine Warnung an den Betätiger auszugeben. In diesem Fall repariert der Betätiger den Sensor **41** in Übereinstimmung mit einer be-

stimmten Prozedur, wie beispielsweise einer Startinspektion in Schritt **S07** der **Fig. 14**.

[0102] Nach einer Fertigstellung des obigen Initialisierungsvorgangs werden der folgende <A-Ende-Montageprozeß> und <B-Ende-Montageprozeß> aufeinanderfolgend für den ersten Draht durchgeführt.

#### <A-Ende-Montageprozeß>

[0103] In Schritt **S08** steuert die CPU **43** die Antriebsschaltung **45**, um die instruierende LED **32** des zuführenden Kanals **31a** blinken zu lassen, welcher den Draht aufnimmt, welcher zuerst ( $n = 1$  in dem Block von Schritt **S08** von **Fig. 14**) zu montieren ist, um die Unteranordnung der ausgewählten Produktzahl auszubilden, aus bzw. von allen instruierenden LEDs **32** entsprechend den zuführenden Kanälen **31a**, welche die Drähte aufnehmen, welche für diese Anordnung bzw. Baueinheit zu verwenden sind. Gleichzeitig werden die instruierenden LEDs **32** entsprechend allen zuführenden Kanälen **31a**, welche alle Arten von Drähten aufnehmen, welche für diese Unteranordnung zu verwenden sind, eingeschaltet, da eine Vielzahl von Arten von Drähten normalerweise verwendet wird, um die Unteranordnung der ausgewählten Produktzahl auszubilden. Dann wird von den führenden LEDs **48** des A-Endseitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeugs **33** nur die führende LED **48** entsprechend dem Hohlraum **Cab** (siehe **Fig. 4**) des Verbinders **Cn** eingeschaltet, in welchen der erste Draht montiert werden soll.

[0104] Der Betätiger zieht ein A-Ende eines Drahts in den zuführenden Kanal **31a** entsprechend der einzigen, blinkenden, instruierenden LED **32** heraus durch die obere Öffnung **31b** und setzt dieses A-Ende in den entsprechenden Hohlraum **Cab** des Verbinders **Cn** in der Öffnung **52a** entsprechend der eingeschalteten, führenden LED **48** des A-Endseitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeugs **33** in Schritt **S09** ein.

[0105] Dann gelangt das A-Ende des Drahts in Kontakt mit dem Kopf **66** des führenden Endes des Sensors **41**, welcher in **Fig. 4** und **5A** gezeigt ist, um ihn hinunter zu drücken. Zu diesem Zeitpunkt wird der Kolben **61** nach unten in dem Rohr **55** gegen die beaufschlagende Kraft des beaufschlagenden Glieds **63** bewegt und das Bodenende **61** davon wird in Kontakt mit dem Federlagerabschnitt **73** der Stange **62** gebracht, um sie nach unten zu drücken. Die Stange **62** wird nach unten in dem Rohr **55** gegen die beaufschlagende Kraft des beaufschlagenden Glieds **74** gedrückt, wodurch die Stange **62** und das Kontaktelement **75** voneinander weg bewegt werden, woraus resultiert, daß eine elektrische Verbindung zwischen der Stange **62** und dem Rohr **55** aufgehoben wird. Da das Bodenende der Stange **62** des Sensors **41** mit einer Stromversorgung von beispielsweise 5 Bolzen über den Anschlußdraht **78** und den Pull-Up-Widerstand **79** verbunden ist, ändert sich das Spannungs-

niveau der Stange **62** von NIEDRIG auf HOCH, indem sie elektrisch von dem Rohr **55** auf Erdpotential getrennt wird bzw. ist. Eine derartige Spannungsänderung wird an die CPU **43** über die Detektions-Signaleingabe/ausgabe-Schaltung **42** gesandt und die CPU **43** detektiert, daß das A-Ende des Drahts in den Hohlraum Cab des Verbinders Cn eingesetzt ist, entsprechend der Position des Sensors **41**, dessen Spannungsniveau auf HOCH (zweites Potential) angestiegen ist (Schritt **S10** von **Fig. 15**).

[0106] Hier überprüft die CPU **43** die eingesetzte Position des A-Endes des Drahts basierend auf der Information, welche bereits im Speicher Mr registriert ist, in Schritten **S11** und **S12** von **Fig. 15**. Spezifisch beurteilt die CPU **43**, daß die eingesetzte Position des A-Endes falsch ist, wenn das Spannungsniveau des Sensors **41** verschieden von dem erwarteten Sensor **41** angestiegen ist, und sendet ein bestimmtes Signal an die Antriebsschaltung **46**, um zu bewirken, daß der Summer **49** intermittierend kurze, summende Töne ausgibt, wodurch dem Betätiger eine Warnung gegeben wird, daß die eingesetzte Position des A-Endes falsch ist. Der Betätiger korrigiert die eingesetzte Position des A-Endes in Antwort auf eine derartige Warnung in Schritt **S14** von **Fig. 15** und führt die Vorgänge nach Schritt **S10** nochmals aus.

[0107] Andererseits folgt, wenn die CPU **43** beurteilt, daß die eingesetzte Position des A-Endes ordnungsgemäß bzw. richtig ist, Schritt **S15** von **Fig. 15**, in welchem die CPU **43** bestimmte Signale an die Antriebsschaltungen **44**, **45** aussendet, um die blinkende, instruierende LED **32** und die eingeschaltete, führende LED **48** auszuschalten. Darüber hinaus wird die instruierende LED **32** des zuführenden Kanals **31a**, welcher einen Draht aufnimmt, welcher als nächstes einzusetzen ist, im Hinblick auf eine Möglichkeit blinken gelassen, daß der Betätiger ein A-Ende eines anderen Drahts montieren will, ohne das B-Ende dieses Drahts als nächstes zu montieren.

#### <B-Ende-Montageprozeß>

[0108] Hier wird ein Fall beschrieben, wo, nachdem das A-Ende von einem Draht in einen Verbinder eingesetzt ist, das B-Ende davon in einen anderen Verbinder eingesetzt wird.

[0109] An dieser Stufe befindet sich in dem A-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33**, in welchem der Verbinder Cn montiert ist, das A-Ende des Drahts in Kontakt mit dem Sensor **41** und dementsprechend sind die Stange **62** und der Kolben **61** des Sensors **41** elektrisch von dem geerdeten Rohr **55** getrennt. Da eine Leistung an die Stangen **62** und die Kolben **61** über den Pull-Up-Widerstand **79** angelegt wird, wie dies in **Fig. 2** gezeigt ist, sind die Spannungsniveaus der Stangen **62** der entsprechenden Sensoren **41** auf HOCH gehalten und die HOCH-Spannungsniveaus der Stangen **62** werden an die CPU **43** über die Detektions-Signaleingabe/ausgabe-Schaltung **42** eingegeben. Die Sensoren

**41** in dem B-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** werden in ihrem natürlichen Zustand gehalten, da sich kein Draht damit in Kontakt befindet. Derart werden, wie in **Fig. 5A** gezeigt, die Federlagerabschnitte **65** der Kolben **61** nach oben durch die beaufschlagenden Glieder **63** beaufschlagt, um die Stangen **62** in ihrem natürlichen Zustand zu halten, und daher werden die Federlagerabschnitte **73** der Stangen **62** nach oben durch die beaufschlagenden Glieder **74** beaufschlagt, um die Stangen **62** in Kontakt mit den leitenden bzw. leitfähigen Kontaktelementen **75** zu bringen, um sie auf demselben Erdungspotential (NIEDRIG) wie das Rohr **55** zu halten. [0110] In diesem Zustand wählt der Betätiger willkürlich den Draht, welcher sein A-Ende in dem Verbinder montiert aufweist, und bringt das B-Ende des ausgewählten Drahts in Kontakt mit der Berührungsplatte **81**, welche in **Fig. 3** und **4** gezeigt ist. Da die Berührungsplatte **81** über den Erdungszufuhrdraht **57** geerdet ist, wie dies in **Fig. 4** gezeigt ist, fällt das Spannungsniveau des Drahts, welcher in Kontakt mit der Berührungsplatte **81** gebracht wird, auf NIEDRIG. Dann fällt das Spannungsniveau des Kolbens **61** (siehe **Fig. 4** und **5A**) in Kontakt mit dem A-Ende des Drahts auf NIEDRIG, woraus resultiert, daß das Spannungsniveau der Stange **62** in Kontakt mit dem Kolben **61** ebenfalls auf NIEDRIG fällt (siehe **Fig. 4** und **5A**).

[0111] Die CPU **43** detektiert, ob das B-Ende des Drahts die Berührungsplatte **81** berührt hat oder nicht, basierend auf der Spannungsänderung in dem Sensor **41** in dem A-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** (Schritt **S16** von **Fig. 15**), bestätigt, daß es die willkürliche Absicht des Betätigers ist, das B-Ende des Drahts zu montieren, und bestimmt den Draht, welcher zu montieren ist.

[0112] Die CPU **43** sendet ein bestimmtes Signal an die Antriebsschaltung **44**, um die führende LED **48** entsprechend der ordnungsgemäßen, eingesetzten Position des B-Endes des Drahts in dem B-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** in Schritt **S17** von **Fig. 15** blinken zu lassen. Diese führende LED **48** setzt fort, zu einem Blinken veranlaßt zu werden, selbst nachdem der Betätiger das B-Ende des Drahts von der Berührungsplatte **81** außer Eingriff bringt bzw. löst. Spezifisch kehrt, da der Draht nicht länger geerdet ist, wenn der Betätiger das B-Ende des Drahts von der Berührungsplatte **81** außer Eingriff bringt, das Spannungsniveau der Stange **62** des Sensors **41** in Kontakt mit dem A-Ende des Drahts wiederum auf HOCH zurück, wobei dies durch die PU **43** detektiert wird. Die eine führende LED **48** des B-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeugs **33** setzt jedoch fort, über die Antriebsschaltung **44** zu einem Blinken veranlaßt zu sein. Gleichzeitig wird die führende LED **48** des A-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeugs **33** entsprechend dem A-Ende des zweiten Drahts, welches zu montieren ist, eingeschaltet gelassen, ohne abgeschaltet zu werden.

[0113] Der Betätiger blickt auf die blinkende, führende LED **48** des B-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeugs **33** und setzt das B-Ende des Drahts in den entsprechenden Hohlraum **Cab** des Verbinders **Cn** ein. Dann werden in dem B-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** die Stange **62** und der Kolben **61** des Sensors **41** elektrisch von dem Rohr **55** getrennt, da das B-Ende des Drahts in Kontakt mit dem Sensor **41** gelangt, um ihn nach unten zu drücken, und das Spannungsniveau der Stange **62** des Sensors **41** steigt von seinem ursprünglichen Zustand, d. h. ändert sich von NIEDRIG auf HOCH. Eine derartige Spannungsänderung in der Stange **62** wird an die CPU **43** über die Detektions-Signaleingabe/ausgabe-Schaltung **42** gesandt und die CPU **43** detektiert, daß das B-Ende des Drahts in den Hohlraum **Cab** des Verbinders **Cn** eingesetzt wurde, entsprechend der Position des Sensors **41**, dessen Spannungsniveau auf HOCH gestiegen ist (Schritt **S18** von **Fig. 15**).

[0114] In den Schritten **S19** und **S20** von **Fig. 16** wird eine Übereinstimmung zwischen dem Sensor **41**, welcher das Einsetzen des Drahtendes in dem A-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** detektiert hat, und dem Sensor **41** überprüft, welcher das Einsetzen des Drahtendes in dem B-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** detektiert hat. Wenn das Spannungsniveau des Sensors **41** verschieden von demjenigen, welcher durch die PCU **43** erwartet wird, auf HOCH gestiegen ist, beurteilt die CPU **43**, daß das B-Ende des Drahts in einer falschen Position eingesetzt wurde, und sendet ein bestimmtes Signal an die Antriebsschaltung **46**, um den Summer **49** zu veranlassen, wiederholt intermittierende, kurze, summende Töne auszugeben, wodurch der Betätiger von einer fehlerhaften Einsetzung des B-Endes gewarnt wird (Schritt **S21** von **Fig. 16**). In einem derartigen Fall korrigiert der Betätiger die eingesetzte Position des B-Endes in Übereinstimmung mit der Warnung (Schritt **S22** der **Fig. 16**).

[0115] Andererseits sendet, wenn die CPU **43** beurteilt, daß das B-Ende in einer ordnungsgemäßen Position eingesetzt wurde, sie ein bestimmtes Signal an die Antriebsschaltungen **44**, **45**, um die blinkende, instruierende LED **32** und die führende LED **48** entsprechend dem montierten Draht auszuschalten.

[0116] Die obigen, führenden und testenden Operationen bzw. Vorgänge werden auch durchgeführt, wenn der Betätiger vergißt, das B-Ende in Kontakt mit der Berührungsplatte **81** zu bringen, und ein automatischer, elektrischer Verbindungstest bzw. automatischer Test einer elektrischen Verbindung folgt, wenn das B-Ende ordnungsgemäß in diesem Fall eingesetzt wurde.

#### <Wiederholungsprozeß>

[0117] Die obigen A-Ende- und B-Ende-Montageprozesse werden für jeden Draht wiederholt, welcher

einzusetzen ist.

[0118] Spezifisch bewirkt, um den Betätiger zu veranlassen, das A-Ende eines nächsten Drahts in den Verbinder **Cn** zu montieren, die CPU **43** die instruierende LED **32** des zuführenden Kanals **31a**, welcher diesen Draht aufnimmt, zu einem Blinken und schaltet die führende LED **48** entsprechend dem Hohlraum **Cab** des Verbinders **Cn** in dem A-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** ein (Schritt **S23** von **Fig. 16**). In ähnlicher Weise zu der Montage des ersten Drahts setzt der Betätiger das A-Ende des zweiten Drahts in den ordnungsgemäßen Hohlraum **Cab** des Verbinders **Cn** in Übereinstimmung mit der blinkenden, instruierenden LED **32** und der eingeschalteten, führenden LED **48** ein. Dann werden diese instruierende LED **32** und die führende LED **48** ausgeschaltet. Danach wird ähnlich zu der Montage des ersten Drahts der B-Ende-Montageprozeß für den zweiten Draht durchgeführt.

[0119] In ähnlicher Weise werden der dritte und nachfolgende Drähte montiert und die Vorgänge der Schritte **S09** bis **S23** werden wiederholt, bis die A-Enden und B-Enden der Drähte in allen Hohlräumen **Cab** von einem Verbinder **Cn** in jedem Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** montiert sind (Schritt **S24** von **Fig. 16**).

[0120] Eine Unteranordnung kann durch ein Wiederholen des <A-Ende-Montageprozesses> und des <B-Ende-Montageprozesses> für jeden Draht fertiggestellt werden. Da der <B-Ende-Montageprozeß> gestartet wird, wenn der Betätiger das B-Ende des Drahts in Kontakt mit der Berührungsplatte **81** zu einem gewünschten Zeitpunkt in Schritt **S16** des <B-Ende-Montageprozesses> bringt, wird der <B-Ende-Montageprozeß> jedoch nicht gestartet, bis der Betätiger das B-Ende in Kontakt mit der Berührungsplatte **81** bringt. Anstelle eines derartigen Vorgangs kann der Betätiger einen anderen Draht entsprechend der blinkenden, instruierenden LED **32** aus dem zuführenden Kanal **31a** entnehmen und ihn in den Hohlraum **Cab** des Verbinders **Cn** entsprechend der eingeschalteten, führenden LED **48** einsetzen. In einem derartigen Fall kehrt die CPU **43** zwangsweise zu den Vorgängen von Schritt **S10** und nachfolgenden Schritten anstatt zu den Vorgängen der Schritte **S16** und nachfolgenden Schritte zurück, wodurch eine Auswahl eines Montierens des A-Endes eines anderen Drahts ermöglicht wird. Dementsprechend können alle B-Enden montiert werden, nachdem das A-Ende von allen Drähten montiert wurde, wie in einem Fall, wo die Vorrichtungen gemäß dem ersten und zweiten Stand der Technik in Kombination verwendet werden, wie in einem derartigen Fall, wo eine Vielzahl von Drähten durch ein bestimmtes Rohr eingesetzt bzw. eingeführt wird, oder im Gegensatz dazu werden das A-Ende und B-Ende eines nächsten Drahts in die Verbinder montiert, nachdem das A-Ende und B-Ende von einem Draht montiert sind, d. h. jeder Draht wird vollständig in die Verbinder montiert, bevor ein nächster Draht montiert

wird. Daher ist es ein Vorteil, daß der Betätiger frei die Vorgangs- bzw. Ablaufsequenz des Montageprozesses wählen kann.

#### <Elektrischer Verbindungstestprozeß>

[0121] Als nächstes führt die CPU **43** vorzugsweise einen elektrischen Verbindungstest bzw. Test einer elektrischen Verbindung zwischen den A-Enden der Drähte, welche in dem Verbinder **Cn** in dem A-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** montiert sind, und den B-Enden der Drähte durch, welche in dem Verbinder **Cn** in dem B-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** montiert sind (Schritte **S25**, **S26** von **Fig. 16**). Beim Start dieses elektrischen Verbindungstests werden die A-Enden und B-Enden der entsprechenden Drähte elektrisch von den geerdeten Rohren **55** getrennt (siehe **Fig. 4** und **5A**), wie dies oben beschrieben wurde, da sie sich in Kontakt mit den Sensoren **41** in den Verbindern **Cn** befinden.

[0122] An dieser Stufe regelt bzw. steuert die CPU **43** die Detektions-Signaleingabe/ausgabe-Schaltung **42**, welche mit den Stangen **62** der entsprechenden Sensoren **41** beispielsweise in dem A-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** verbunden ist, um die Spannungsniveaus der Stangen **62**, welche elektrisch mit den A-Enden der Drähte verbunden sind, einzeln auf das Erdniveau abzusinken. Dann bestätigt die CPU **43** die Spannungsniveaus der Stangen **62** der entsprechenden Sensoren **41** in dem B-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** über die Detektions-Signaleingabe/ausgabe-Schaltung **42** und überprüft, ob das Spannungsniveau der Stange **62** des Sensors **41** an der B-Endseite entsprechend dem Draht, dessen Spannungsniveau von HOCH auf NIEDRIG an der A-Endseite reduziert wurde, ordnungsgemäß von HOCH auf NIEDRIG gefallen ist, wie dies geplant ist. Dieser Bestätigungstest wird nach einer bestimmten Zeitverzögerung oder -periode für alle Drähte durchgeführt, welche in dem Verbinder **Cn** montiert bzw. angeordnet sind.

[0123] In dem Fall, daß der Test in Schritt **S26** nicht bestanden wird, wird der Summer **49** veranlaßt, wiederholt intermittierende, kurze, summende Töne auszugeben, und die führenden LEDs **48** entsprechend den eingesetzten Positionen des A-Endes und B-Endes des Drahts, welcher einen Fehler bewirkt hat, werden blinken gelassen. In einem derartigen Fall führt der Betätiger eine bestimmte Reparatur bei Schritt **S28** durch.

[0124] Da die Montage der Drähte in die Verbinder **Cn** ordnungsgemäß in dem oben erwähnten <A-Ende-Montageprozeß> und <B-Ende-Montageprozeß> instruiert, geführt und getestet wird, besteht keine Wahrscheinlichkeit, den Test nicht zu bestehen, wenn die Vorgänge durchgeführt wurden, wie dies instruiert und geführt wurde. Derart weist dieser elektrische Verbindungstestprozeß eine Bedeutung als ein abschließender Bestätigungsprozeß der elektrischen

Verbindung bzw. des elektrischen Anschlusses auf. [0125] Andererseits regelt bzw. steuert bei einem Erfolg beim Bestehen des Tests die CPU **43** die Antriebsschaltung **46**, um den Summer **49** zu veranlassen, einen einzigen, langen, summenden Ton (Erfolgsummer wird geläutet) auszugeben, und die Erfolgslampe (Erfolgs-LED) **99** an der vorderen Oberfläche der Steuereinheit **34** wird für nur 2 s in Schritt **S29** eingeschaltet.

#### <Verbinder-Lösungsprozeß>

[0126] Als nächstes werden die mit Drähten versehenen und getesteten Verbinder **Cn** von den entsprechenden Drahteinsetz-Detektionswerkzeugen **33** gelöst.

[0127] Hier werden alle führenden LEDs **48** der Drahteinsetz-Detektionswerkzeuge **33**, welche für die bezeichnete Produktzahl verwendet wurden, bei Schritt **S30** von **Fig. 17** blinken gelassen. Nachdem er dies sieht, löst der Betätiger die Verbinder **Cn** von den Drahteinsetz-Detektionswerkzeugen **33**. Dann werden die Enden von allen Drähten von den Sensoren **41** gelöst bzw. getrennt und die Kolben **61** und die Stangen **62** (siehe **Fig. 5A**) der Sensoren **41** werden in ihre natürlichen Zustände gebracht, d. h. die Spannungsniveaus davon fallen auf Erdungsniveaus (NIEDRIG). Nachdem sie dies detektiert, beurteilt die CPU **43** dann, ob der Hauptleistungsschalter **90** ausgeschaltet ist oder nicht (Schritt **S32** von **Fig. 17**). Außer der Hauptleistungsschalter **90** ist ausgeschaltet, wird die Betätigungsroutine automatisch rückgesetzt (Schritte **S33** von **Fig. 14**), da eine hohe Wahrscheinlichkeit besteht, daß der Betätiger den Drahtmontagevorgang für eine nächste Unteranordnung fortsetzt. Diese Routine kehrt zu Schritt **S08** von **Fig. 14** zurück, um die Vorgänge in Schritt **S08** und nachfolgenden Schritten zu wiederholen.

#### <Händischer Testprozeß>

[0128] Wenn ein manuelles bzw. händisches Testen während des obigen Vorgangs gewünscht wird, wird der Pedalschalter (nicht gezeigt), welcher mit dem Pedalverbindungsanschluß **100** von **Fig. 6** verbunden ist, beispielsweise für 10 s oder länger gedrückt, um den manuellen Testmodus einzustellen. Der automatische Testmodus und der manuelle Testmodus werden alternativ jedesmal umgeschaltet, wenn der Pedalschalter beispielsweise für 10 s oder länger gedrückt wird. Dementsprechend kann in dem Fall, daß der Betätiger beabsichtigt, einen bestimmten Prozeß, beinhaltend den manuellen Einsetzvorgang, durchzuführen, ein geeigneter Modus durch Bezeichnungsmittel für einen automatischen/manuellen Testmodus bezeichnet werden. Diese Funktion wird vorzugsweise aufrecht erhalten, selbst wenn die Leistung bzw. Versorgung abgeschaltet wird.

## &lt;Datenregistrierungsprozeß&gt;

[0129] Eine Betätigungsprozedur des Datenregistrierungsprozesses in Schritt **S03** von **Fig. 14** wird beschrieben.

[0130] Eine Datenregistrierung kann von der A-Endseite oder von der B-Endseite gestartet werden, wobei sie jedoch im wesentlichen in einen Prozeß eines Erhaltens einer Information an der Verbindung zwischen der A-Endseite und der B-Endseite und einen Prozeß eines Speicherns einer Betätigungsprozedur für das Montieren der A-Enden durch ein aufeinanderfolgendes Drücken der entsprechenden Sensoren **41** der A-Endseite unterteilt ist. Hier wird ein derartiges Datenregistrierungsverfahren als ein Beispiel durchgeführt, daß der spätere Prozeß nach dem ersten Prozeß durchgeführt wird.

[0131] Zuerst wird der Betriebs- bzw. Operationsmodus auf den Datenregistrierungsmodus durch ein Drücken des Modusschalters **91**, welcher an der vorderen Oberfläche der Steuereinheit **34** vorgesehen ist, welche in **Fig. 6** gezeigt ist, für beispielsweise 2 s umgeschaltet.

[0132] An dieser Stufe treibt die CPU **43** steuer- bzw. regelbar die Antriebsschaltungen **44**, **45** an, um alle instruierenden LEDs **32** und alle führenden LEDs **48** auszuschalten, um den Betätiger vom Einstellen des Datenregistrierungsmodus zu informieren. Vorzugsweise ist der Modusschalter **91** transparent und beleuchtbar gemacht, indem ein Lichtemitter an seiner rückwärtigen Oberfläche veranlaßt wird, ein Licht auszugeben bzw. auszusenden, so daß dem Betätiger das Einstellen des Datenregistrierungsmodus gemeldet wird.

[0133] Die Daten der B-Enden werden eingegeben (Extraktions-Lehren). Spezifisch wird der Modusschalter **91** beispielsweise für 2 s gedrückt. Dann werden alle instruierenden LEDs **32** und alle führenden LEDs **48** ausgeschaltet und der Lichtemitter an der rückwärtigen Oberfläche des Modusschalters **91** wird eingeschaltet.

[0134] Der Betätiger drückt den Produktzahlschalter **133** der Produktzahl-Schalttafel **36** entsprechend der Produktzahl, deren Daten gewünschterweise zu registrieren sind. Dann montiert der Betätiger den A-End-seitigen Verbinder **141** und den B-End-seitigen Verbinder **142** des Modellkabelbaums als eine fertiggestellte Untereinheit, wie dies in **Fig. 12** gezeigt ist, in die Drahteinsetz-Detektionswerkzeugen **33**, von welchen er wünscht, daß sie den Verbindern entsprechen.

[0135] Die Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage detektiert elektrische Verbindungen zwischen den entsprechenden A-Enden und den B-Enden, um eine Information betreffend die Drähte in dem B-End-seitigen Verbinder (Lehren) zu erhalten. Die Detektion der elektrischen Verbindungen zwischen der A-Endseite und B-Endseite kann durch ein Verfahren ähnlich zu demjenigen durchgeführt werden, welches unter der Überschrift <Elektrischer

Verbindungstestprozeß> beschrieben wurde.

[0136] Danach drückt der Betätiger den Sicherungs- bzw. Speicherschalter, welcher an der vorderen Oberfläche der Steuereinheit **34** vorgesehen ist, welche in **Fig. 6** gezeigt ist, und die CPU **43** speichert die registrierte Information für die verbundenen bzw. angeschlossenen Drähte in dem Speicher Mr.

[0137] Bei der Datenregistrierung betreffend die Übereinstimmung zwischen den A-Enden und B-Enden der Untereinheit kann die Information automatisch in dem Speicher Mr nur durch ein Drücken des Sicherungsschalters **96** gespeichert werden, nachdem die Modellverkabelung, welche vorab vorbereitet wurde, in den Drahteinsetz-Detektionswerkzeugen **33** montiert ist. Daher können die Daten durch einen sehr einfachen Vorgang registriert werden.

[0138] Dann kehrt die CPU **43** vorzugsweise automatisch zu dem Betriebsmodus zurück.

[0139] Als nächstes wird der Prozeß eines Sicherns einer Betriebsprozedur für das Montieren der A-Enden durch ein aufeinanderfolgendes Drücken der entsprechenden Sensoren **41** in dem A-End-seitigen Drahteinsetz-Detektionswerkzeug beschrieben.

[0140] Zuerst drückt der Betätiger den Produktzahlschalter **133** der Produktzahl-Schalttafel **36** entsprechend der Produktzahl, deren Daten registriert werden sollen. Dann bezeichnet der Betätiger den Draht, welcher als erstes montiert werden soll, während er den Zufuhrschalter **93** drückt, welcher an der vorderen Oberfläche der Steuereinheit **34** vorgesehen ist, welche in **Fig. 6** gezeigt ist. Zu diesem Zeitpunkt werden die instruierenden LEDs **32** aufeinanderfolgend blinken gelassen, während der Zufuhrschalter **93** gedrückt ist, oder jedesmal, wenn er gedrückt ist bzw. wird. Der Betätiger hält die instruierende LED **32** entsprechend dem Draht, welcher zu montieren ist, in ihrem blinkenden Zustand, während er auf das aufeinanderfolgende Blinken blickt.

[0141] Der Betätiger zieht den Draht in dem zuführenden Kanal **31a** entsprechend der blinkenden, instruierenden LED **32** durch die obere Öffnung **31b** heraus und setzt das A-Ende davon ein, um es gegen den Sensor **41** in dem Hohlraum Cab des Verbinders Cn in dem Drahteinsetz-Detektionswerkzeug **33** zu drücken.

[0142] An dieser Stufe wird die blinkende, instruierende LED **32** eingeschaltet und die führende LED **48** entsprechend dem Sensor **41**, welcher durch das A-Ende gedrückt ist, wird eingeschaltet. Dann drückt der Betätiger den Sicherungsschalter **96** und die CPU **43** wiederum sichert die registrierte Information betreffend den verbundenen Draht in dem Speicher Mr.

[0143] Danach wird der Modusschalter **91** wiederum für etwa 2 s gedrückt, um die Dateneingabe für das A-Ende abzuschließen bzw. fertigzustellen, und die Vorrichtung zum Instruieren/Testen kehrt zu dem Betriebsmodus zurück. Zu diesem Zeitpunkt wird der Lichtemitter an der rückwärtigen Oberfläche des Mo-

dusschalters **91** ausgeschaltet.

[0144] Korrekte Vorgänge werden aufeinanderfolgend bzw. nacheinander als Daten in der obigen Prozedur für die entsprechenden zuführenden Kanäle **31a** in einer Reihenfolge registriert, welche basierend auf den tatsächlichen Vorgängen bestimmt wird. Dementsprechend können die Daten durch ein sehr einfaches Verfahren registriert werden und jeder kann leicht eine Datenregistrierung durchführen.

[0145] Darüber hinaus besteht, da eine Betätigungsprozedur während der Datenregistrierung dieselbe ist wie diejenige während des tatsächlichen Vorgangs bzw. Betriebs (eines Instruierens und Führens eines Einsetzens), ein Vorteil, daß der Betätiger leicht die Betätigungsprozedur zur selben Zeit erkennen kann, wenn er die Datenregistrierung durchführt.

[0146] In ähnlicher Weise werden dieselben Vorgänge für den zweiten und nachfolgende Drähte durchgeführt und dementsprechend werden die A-Enden von allen Drähten, welche in der Unteranordnung verwendet werden, mit einem Verbinder verbunden.

[0147] Wenn der Betätiger versucht, ein A-Ende zu registrieren, welches nicht mit diesem Verbinder verbunden ist, schreitet die Datenregistrierung nicht weiter fort und eine Warnung wird durch den Summer **49** ausgegeben.

[0148] Die Anschlüsse bzw. Kontakte der Modellverkabelung, welche nicht als A-Enden registriert wurden, werden alle als B-Enden in der Steuereinheit **34** bearbeitet.

[0149] Durch ein Verwenden des obigen Verfahrens kann jedermann leicht alle Stücke an Information betreffend die A-Enden und B-Enden der Unteranordnung in einer sehr einfachen Datenregistrierungsprozedur registrieren.

[0150] In dem Fall eines Korrigierens der derart registrierten Information kann dies dadurch durchgeführt werden, daß der Änderungsschalter **94** gedrückt wird, welcher an der vorderen Oberfläche der Steuereinheit **34** vorgesehen ist, welche in **Fig. 6** gezeigt ist.

[0151] In den oben beschriebenen, jeweiligen Prozessen bzw. Vorgängen kann, wenn viele Drähte zusammenzubauen sind und insbesondere nicht alle Drähte in einer Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage zusammengebaut werden können, die Anzahl von handzuhabenden Drähten durch Verwendung einer Vielzahl von Vorrichtungen **34A**, **34B** zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage erhöht werden, welche in Serie verbunden sind, wie dies in **Fig. 11** gezeigt ist. In einem derartigen Fall wird, indem die Funktion genutzt wird, daß ein Erfolgssignal, welches Erfolge in allen Tests bei der Drahtmontage repräsentiert, von dem Erfolgs-Ausgangsanschluß **106** ausgegeben wird, welcher an der rückwärtigen Oberfläche der Steuereinheit **34** vorgesehen ist, einer der zwei Erfolgs-Ausgangsanschlüsse **106**, welche an der Steuereinheit **34A** von einer Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmon-

tage vorgesehen sind, mit einem Verbindungspins **103a** des Sensor-Interface-Anschlusses **103** von einer anderen Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage verbunden, während der andere mit dem Erdungsanschluß **108** der anderen Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage verbunden wird. Eine Ausgabe, welche die positiven Resultate in allen Tests repräsentiert, welche in der Vielzahl von Vorrichtungen zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage durchgeführt wurden, kann ausgegeben werden, indem eine logische Multiplikation der Erfolge in allen Tests in der ersten Vorrichtung und der Erfolge in allen Tests in der zweiten Vorrichtung herangezogen wird und eine derartige logische Multiplikation von der letzten bzw. abschließenden Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage ausgegeben wird. Mit einer derartigen Anordnung wird, wenn der Sensor-Interface-Anschluß **103** beispielsweise 60 Verbindungspins beinhaltet, einer der 60 Verbindungspins des Sensor-Interface-Anschlusses **103** der zweiten oder nachfolgenden Vorrichtung zum Instruieren/Testen einer Drahtmontage für die Verbindung von Vorrichtung zu Vorrichtung verwendet wird, wobei jedoch die verbleibenden 59 Pins für die Tests verwendet werden können.

#### LISTE DER BEZUGSZEICHEN

##### Bezugszeichenliste

31	Drahtzufuhrereinheit
31a	zuführenden bzw. Zufuhrkanal
32	instruierende bzw. anweisende LED
33	Drahteinsetz-Detektionswerkzeug bzw. -betätigungselement
34	Regel- bzw. Steuereinheit
36	Produktzahl-Schalttafel
41	Sensor
43	CPU
44	Antriebsschaltung
45	Antriebsschaltung
48	führende LED
49	Summer
51	Werkzeughauptkörper
52	aufnehmender bzw. Aufnahmeabschnitt
52a	Öffnung
53	Durchtrittsloch
54	Basisplatte
55	Rohr bzw. Trommel
56	Metallplattierung bzw. -beschichtung
57	Erdungsanschlußdraht
60	Durchtrittsloch
61	Kolben
61a	Bodenende
62	Stange
63	beaufschlagendes bzw. vorspannende Glieds
64	Anschlag
65	Federlagerabschnitt

66	vorderer Endkopf
67	obere Stange
68	untere Stange
69	führendes bzw. Führungsrohr
69a	Flansch
71	isolierender Kragen bzw. Rand
72	isolierender Kragen bzw. Rand
73	Federlagerabschnitt
74	beaufschlagendes bzw. vorspannendes Glied
75	Kontaktelement
77	verbindendes bzw. Verbindungsrohr
78	Anschlußdraht
79	Pull-Up-Widerstand
80	verbindendes bzw. Verbindungsstück
81	Berührungsplatte
84	Verriegelung
84a	Basisabschnitt
84b	Klaue
84c	geneigte bzw. sich verjüngende Oberfläche
86	vorspannendes bzw. beaufschlagendes Glied
90 bis 96	Betätigungsschalter
97	Lautstärke-Einstellschraube
98	Ton-Einstellschraube
99	Erfolgslampe (Erfolgs-LED)
100	Pedalverbindungsanschluß
106	Erfolgs-Ausgabeanschluß
107	Stromversorgungsanschluß
111	Sensordetektor
112	Regel- bzw. Steuereinrichtung für instruierende LED
113	Regel- bzw. Steuereinrichtung für führende LED
114	Sensorspannungs-Schalteinheit
115	Modusschalteinheit
116	Drahtmontage-Führungs/Testeinheit
117	Datenregistrierungseinheit
118	manuelle Testeinheit
119	Pedalschalter
121	A-Ende-Instruktions/Führungsabschnitt
122	B-Ende-Instruktions/Führungsabschnitt
123	elektrischer Verbindungstestabschnitt
133	Produktanzahlschalter
Cab	Hohlraum
Cn	Verbinder
Mr	Speicher

### Patentansprüche

1. Sensor bzw. Fühler bzw. Sonde bzw. Tastkopf (41) zum Detektieren eines Kontakts eines Endes eines Drahts, umfassend:  
ein leitendes bzw. leitfähiges, hohles Rohr bzw. eine leitende, hohle Trommel bzw. Hülse (55), welche(s) wenigstens teilweise einen Außenumfang des Sensors (41) bildet und mit einem bestimmten, gemeinsamen Leiter (56) verbunden oder verbindbar ist, ein Kontaktelement (75), welches so im Inneren des

Rohrs (55) ausgebildet ist, um sich nach außen zu wölben oder davon vorzuragen, und elektrisch mit dem Rohr (55) verbunden ist, wenigstens ein leitendes bzw. leitfähiges Stangenglied (61; 62), welches lose in das Rohr (55) über ein elektrisch isolierendes Element (64; 71; 72) in einer derartigen Weise eingepaßt ist, um zu dem und weg von dem Kontaktelement (75) bewegbar zu sein, und ein vorspannendes bzw. beaufschlagendes Glied (63; 74) zum Vorspannen bzw. Beaufschlagen des Stangenglieds (61; 62) in einer derartigen Richtung, um in Kontakt mit dem Kontaktelement (75) zu gelangen, worin das leitende Stangenglied (61; 62) aus zwei leitfähigen Stangengliedern (61, 62) besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß das wenigstens eine leitende Stangenglied (61) in einer Richtung weg von dem Kontaktelement (75) bewegt wird, indem es durch das Ende des Drahts kontaktiert wird, und das erste, leitende Stangenglied (62) außer Kontakt von dem Kontaktelement (75) mit Hilfe des zweiten Stangenglieds (61) gebracht wird, das es durch das Ende des Drahts kontaktiert wird, so daß das erste leitende Stangenglied (62) elektrisch mit dem zweiten Stangenglied (61) verbunden ist, um sie auf ein gemeinsames Spannungsniveau zu bringen.

2. Sensor (41) nach Anspruch 1, worin das erste leitende Stangenglied (62) auf einem ersten Potential gehalten ist, indem es in Kontakt mit dem Rohr (55) über das Kontaktelement (75) steht, und worin das erste leitende Stangenglied (62) auf einem zweiten Potential gehalten ist, indem es außer Kontakt von dem Rohr (55) sich befindet.

3. Sensor (41) nach einem der vorangehenden Ansprüche, worin das zweite leitende Stangenglied (61) innerhalb des Rohrs (55) mit Hilfe von elektrisch isolierenden Elementen (64, 69) angeordnet ist, welche dazwischen angeordnet sind.

Es folgen 17 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

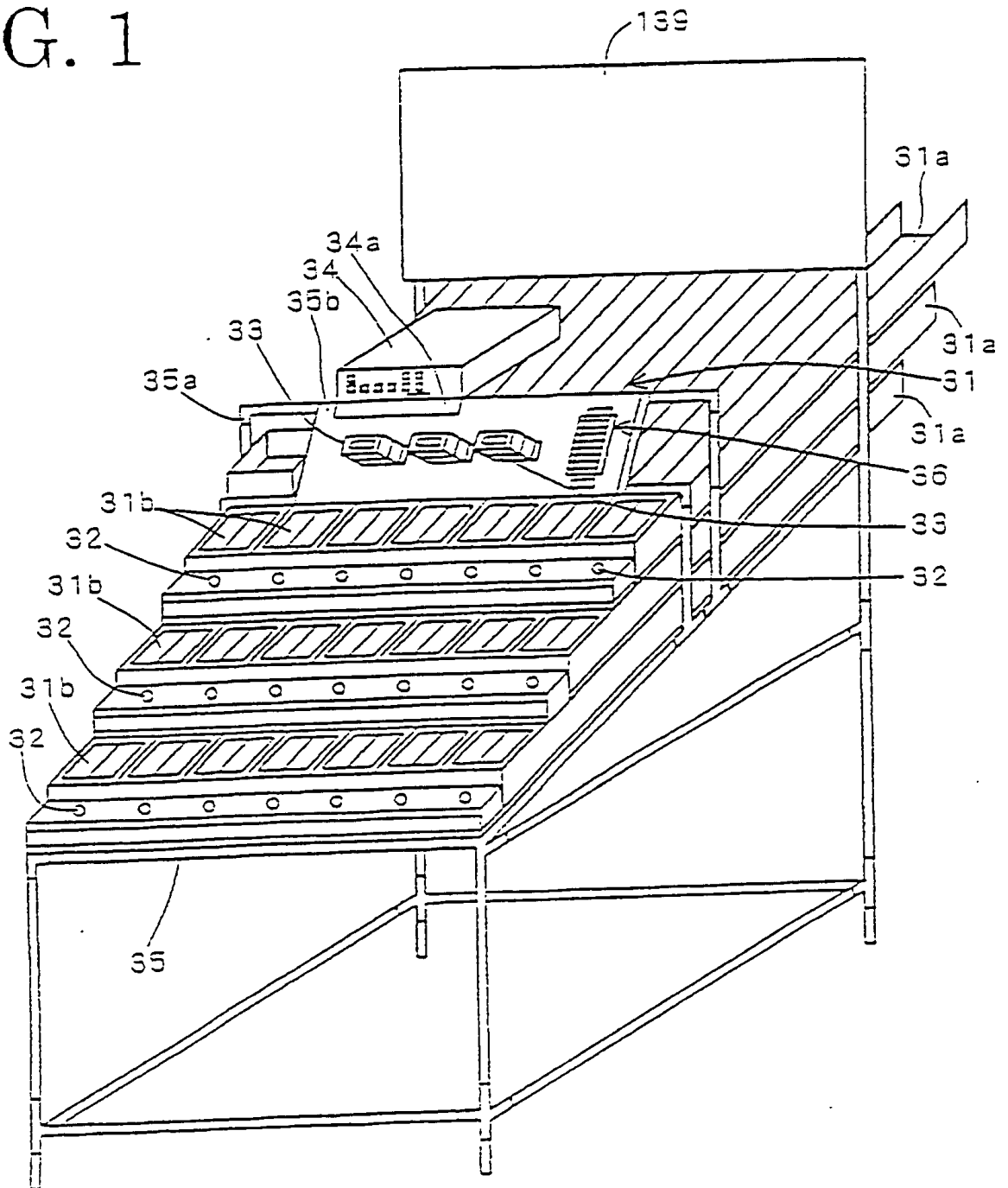
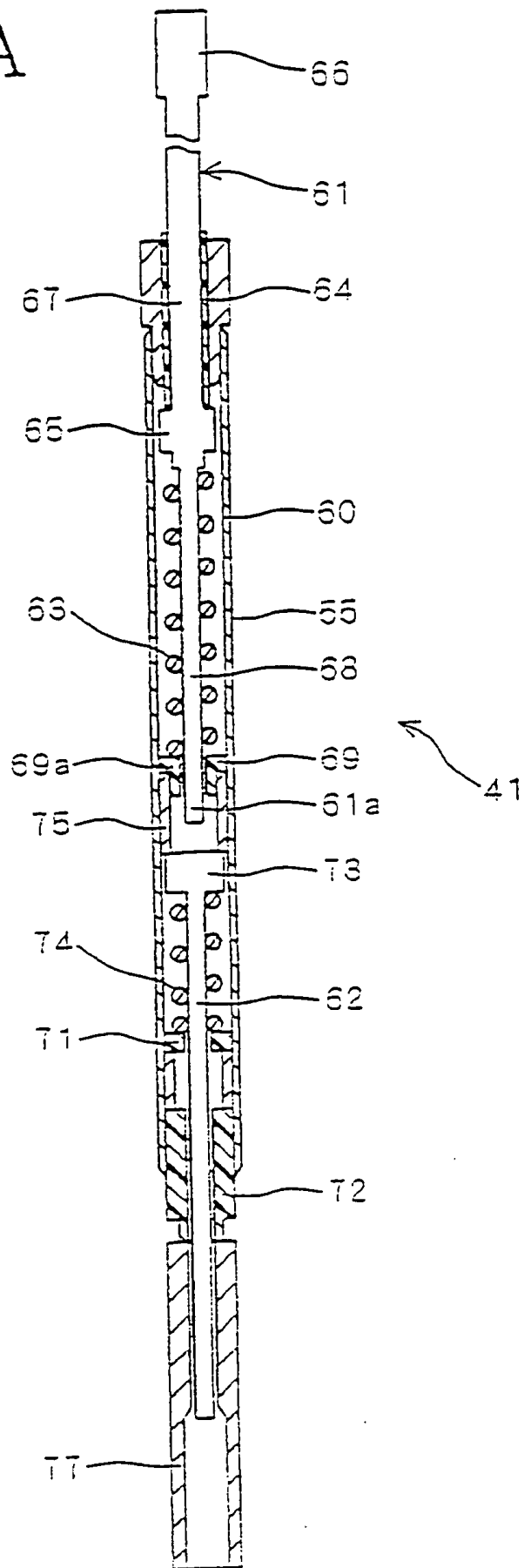


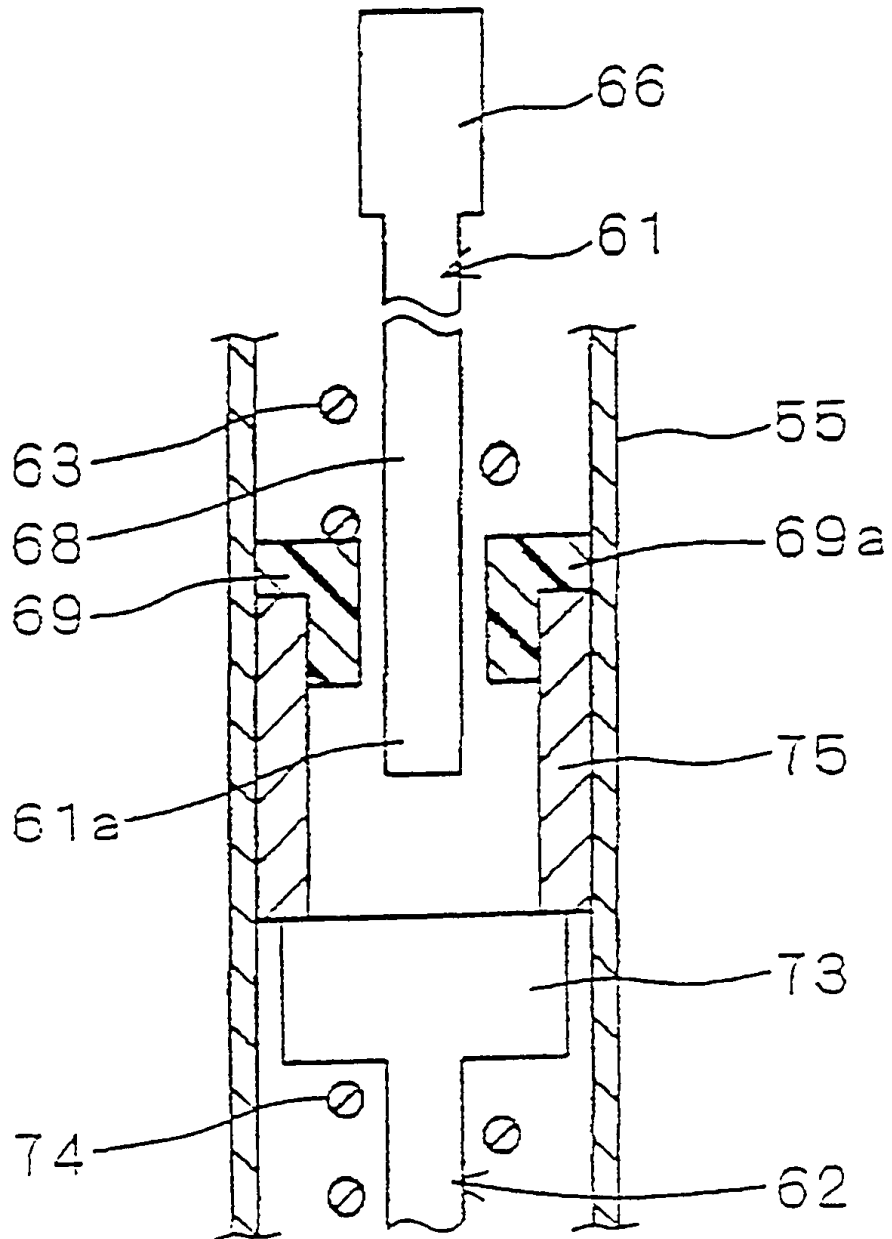




FIG. 5A



# FIG. 5B



# FIG. 5C

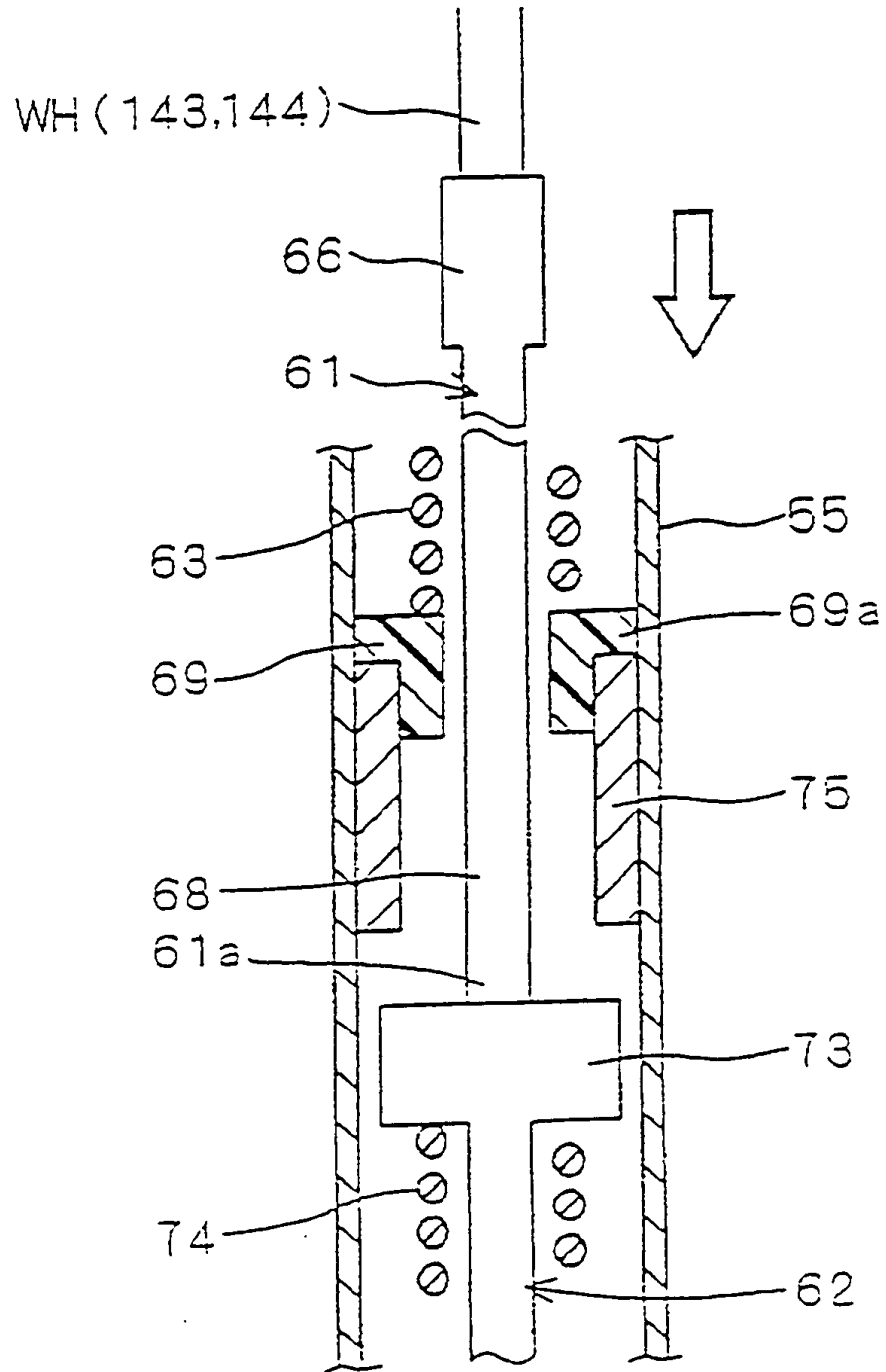


FIG. 6

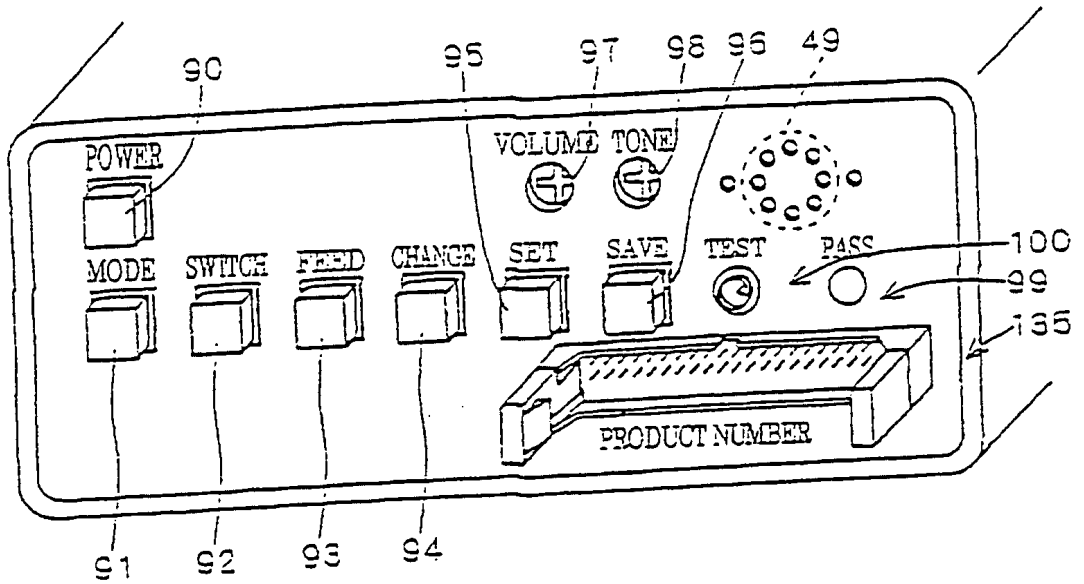


FIG. 7

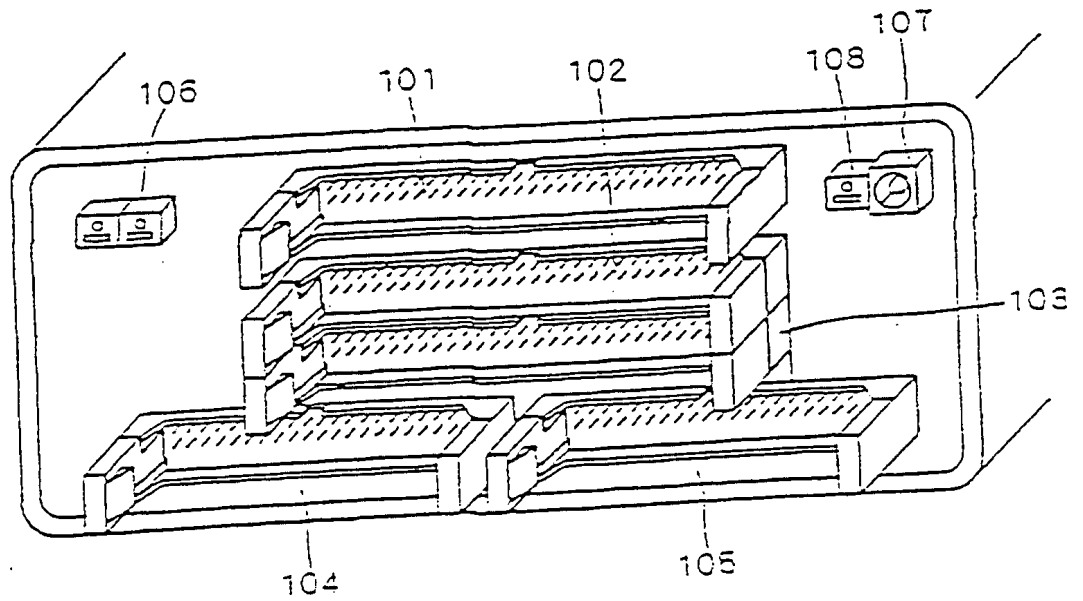
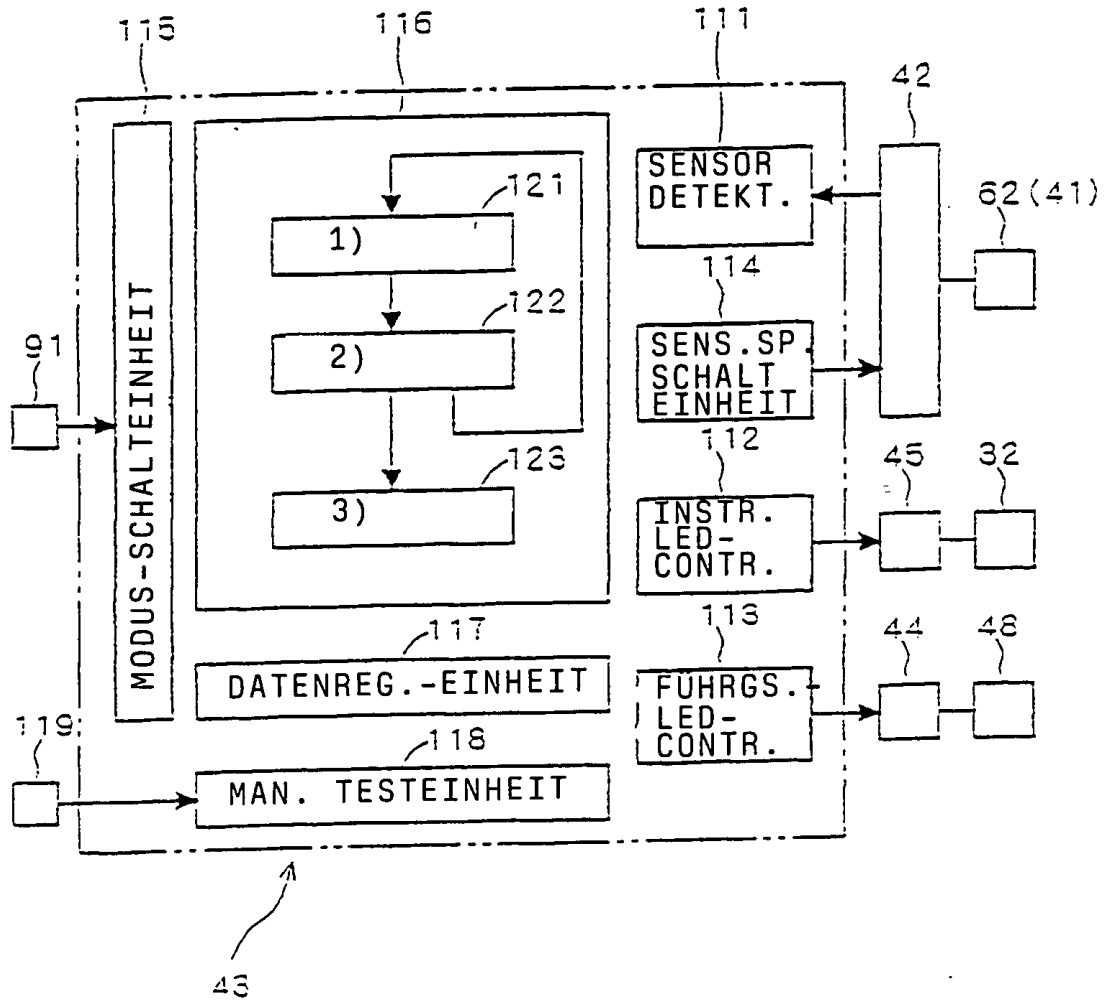


FIG. 8



- 1) A-ENDE-INSTRUKTIONS/FÜHRUNGSEINHEIT
- 2) B-ENDE-INSTRUKTIONS/FÜHRUNGSEINHEIT
- 3) E-VERBINDUNGS-TESTABSCHNITT

FIG. 9

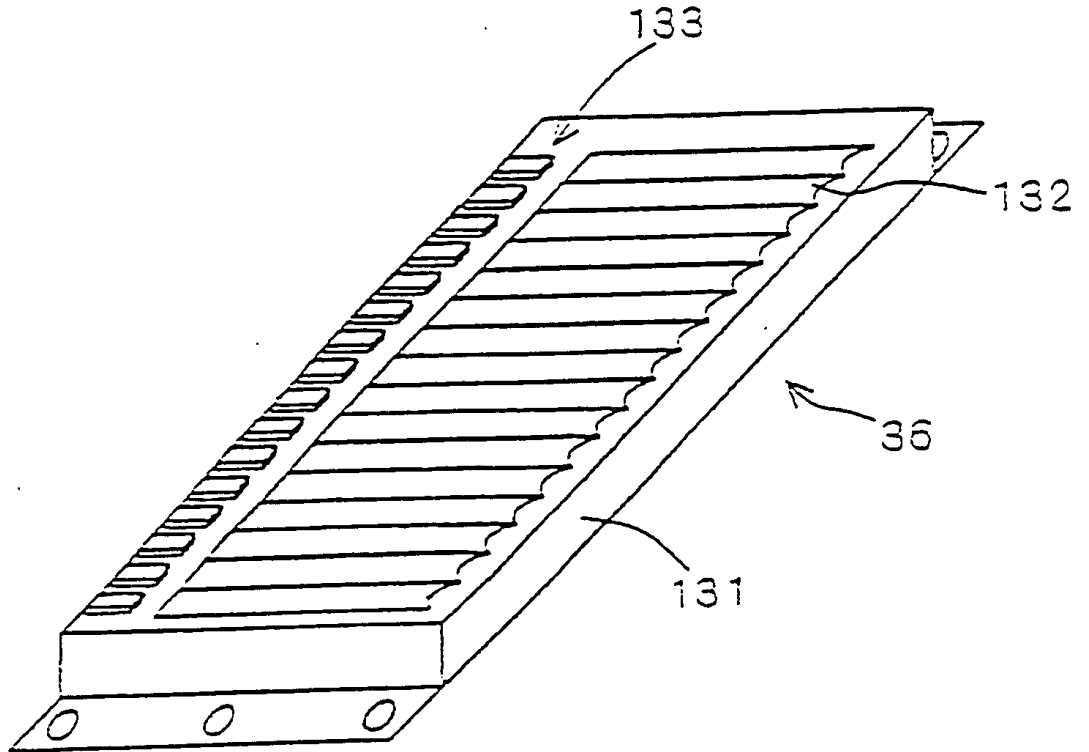


FIG. 10

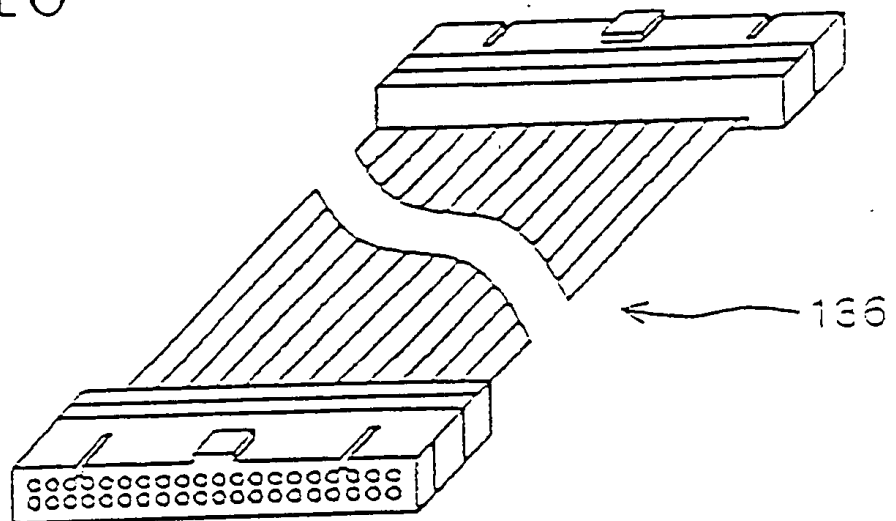


FIG. 11

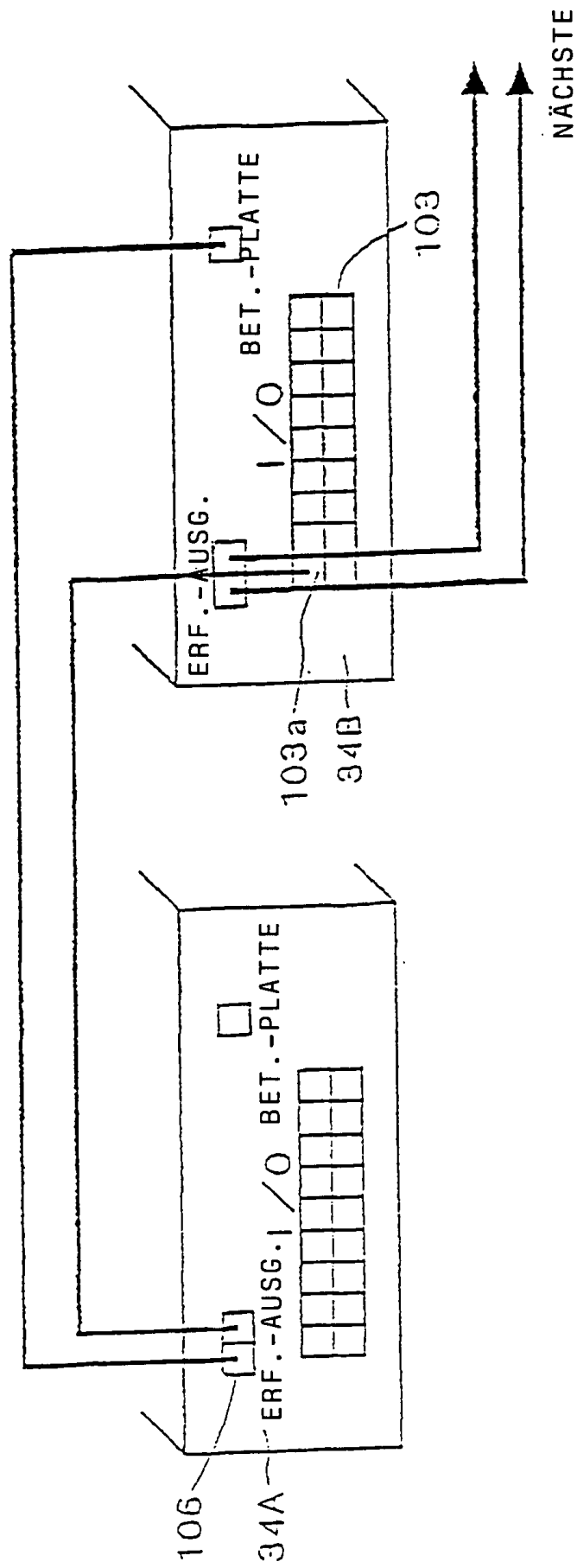


FIG. 12

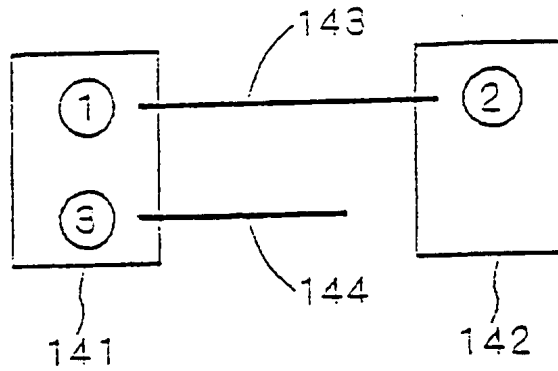
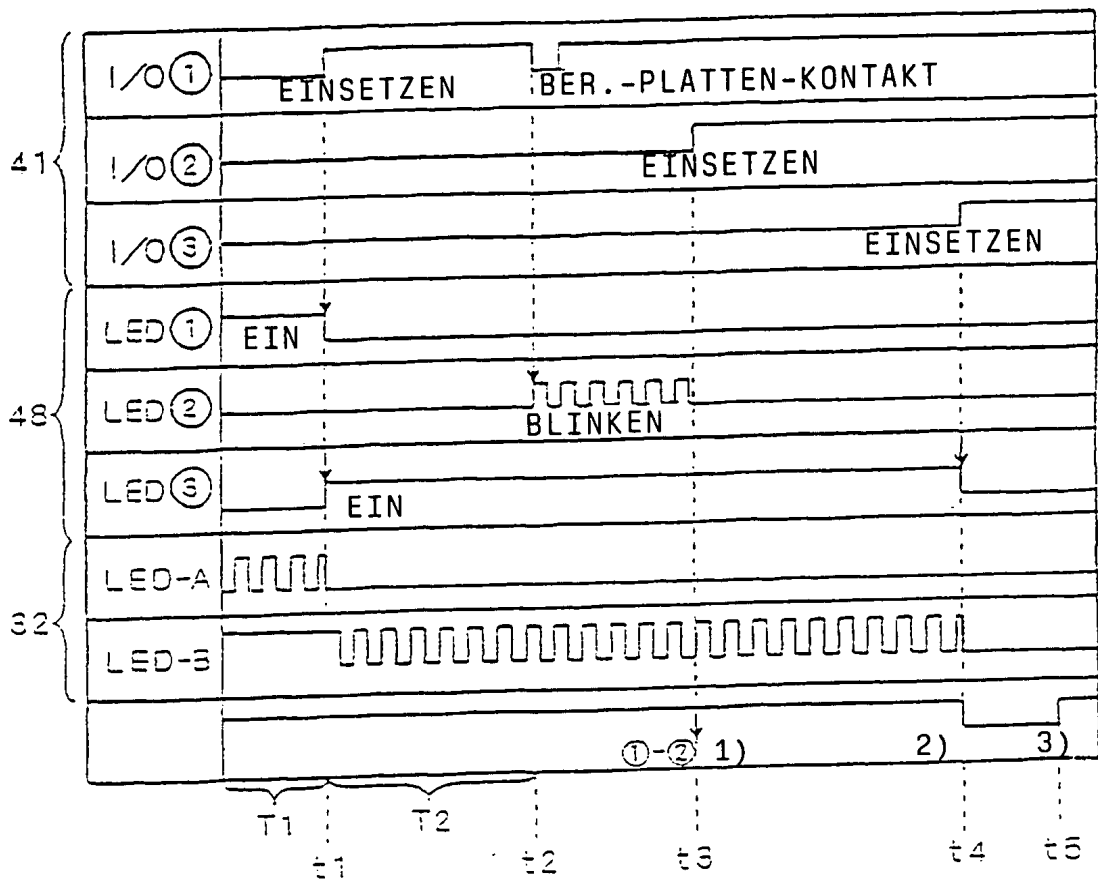


FIG. 13



- 1) ELEKTR. KONTAKTÜBERPRÜFUNG
- 2) ZUFRIEDENSTELLEND
- 3) LÖSEN

FIG. 14

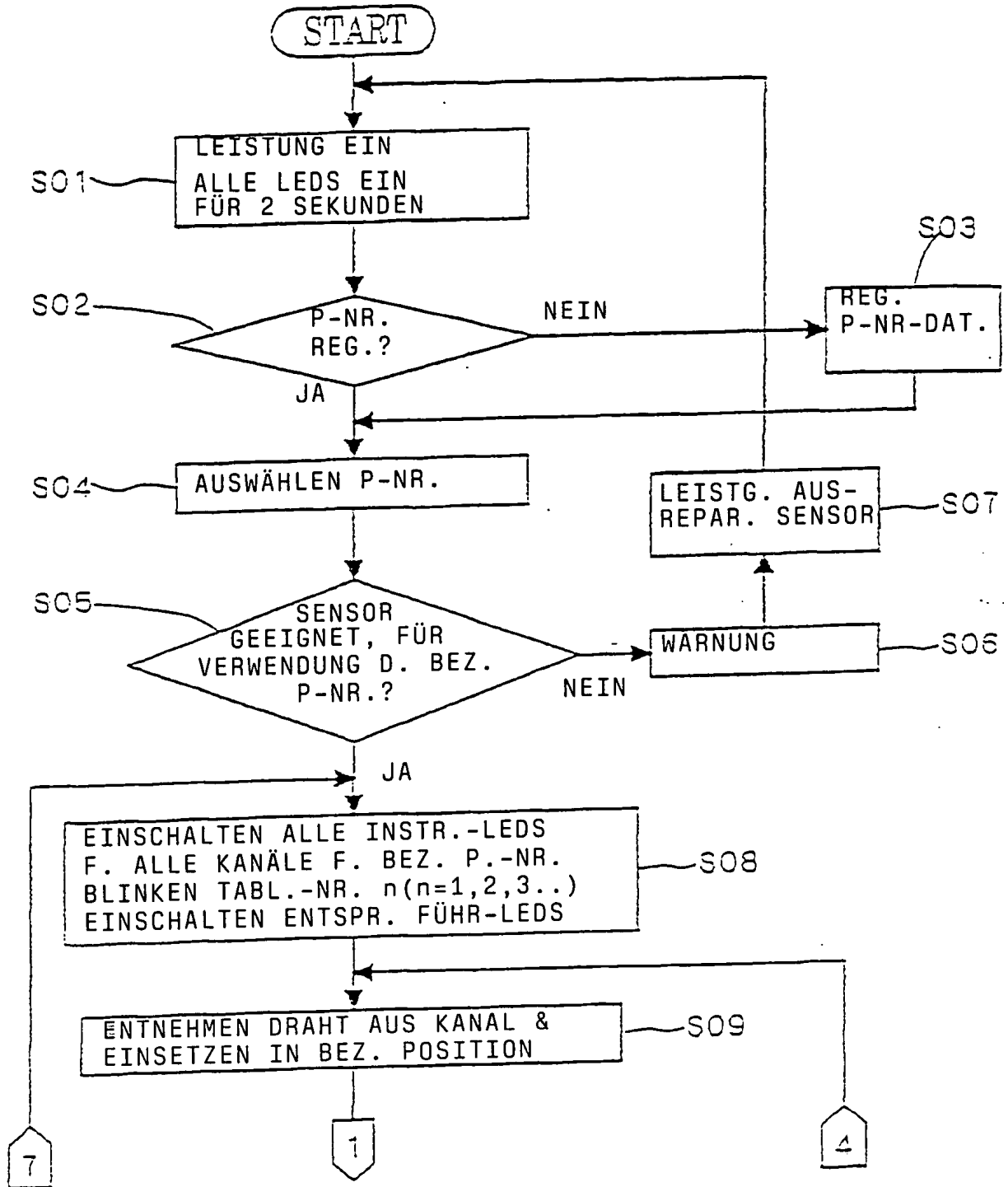


FIG. 15

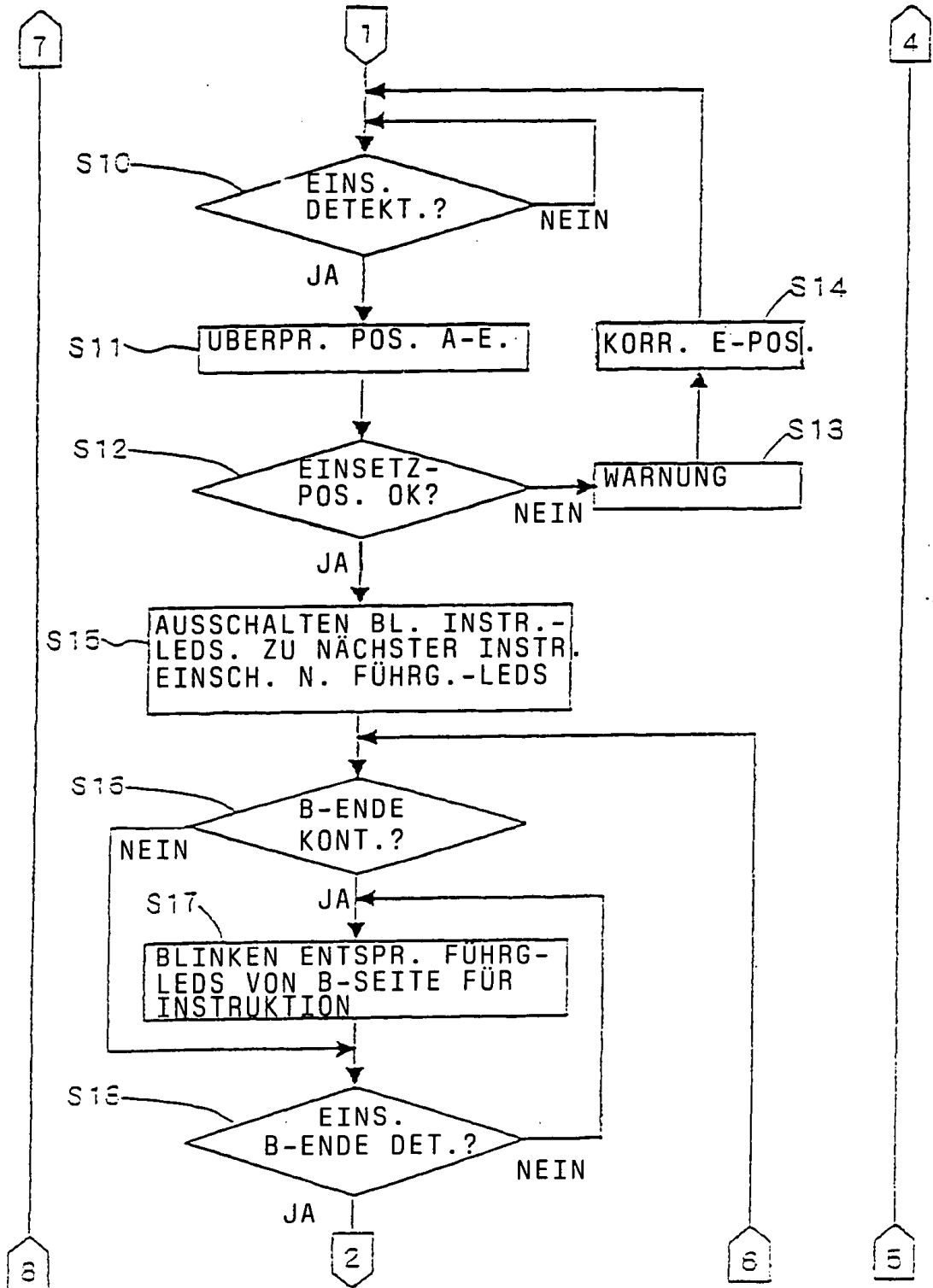


FIG. 16

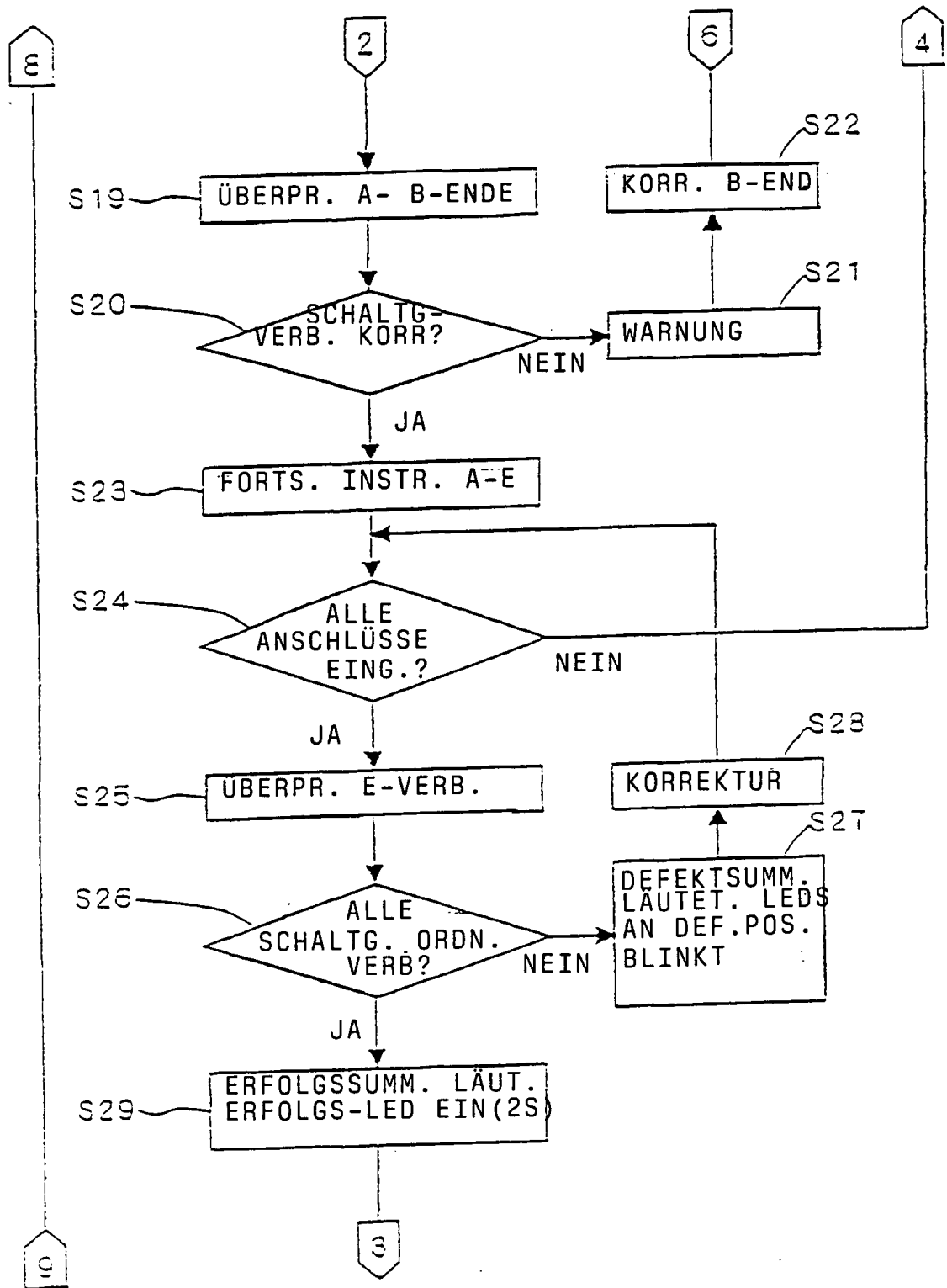


FIG. 17

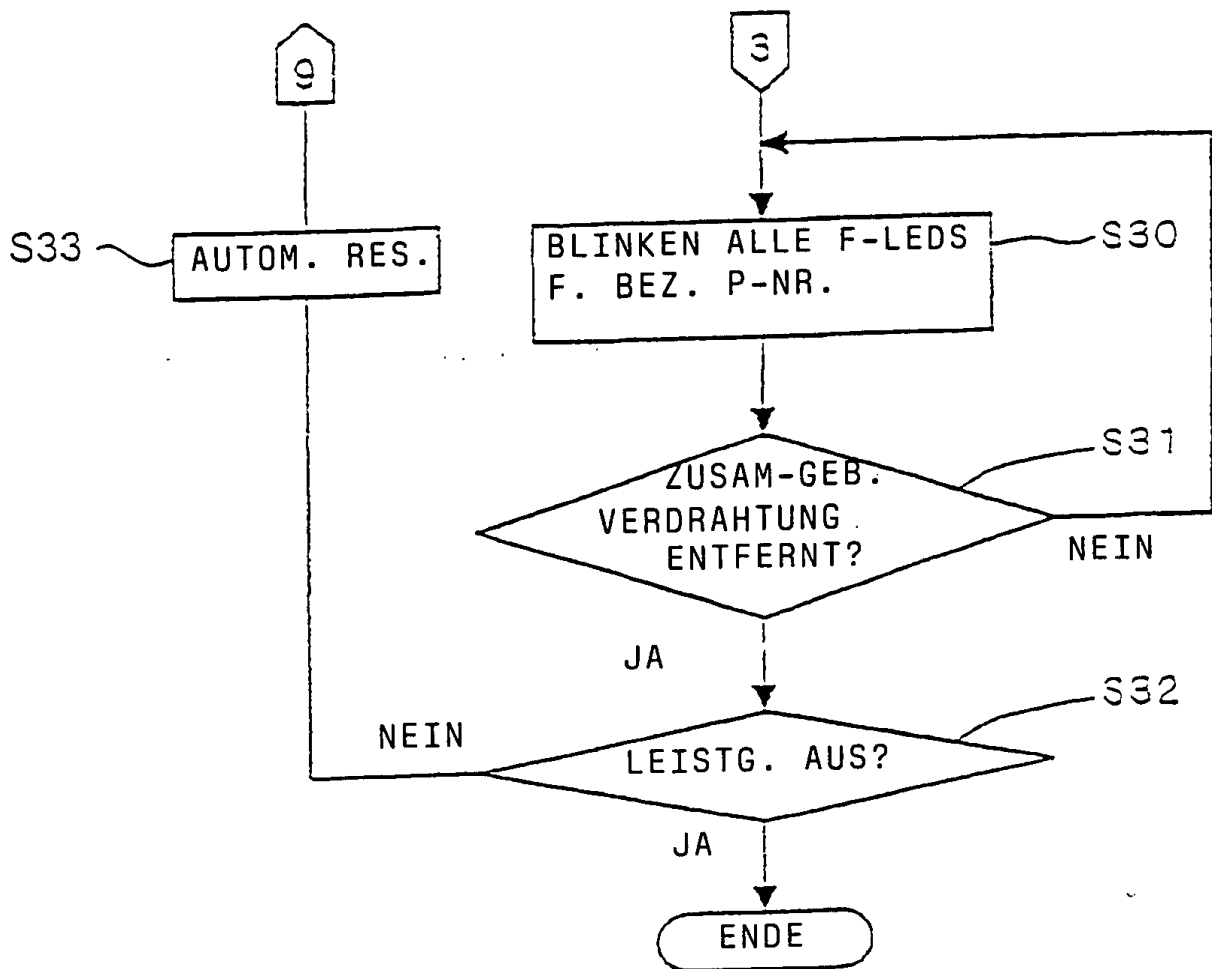


FIG. 18

STAND DER TECHNIK

