

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 495 164 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91118877.9**

(51) Int. Cl.⁵: **H01B 13/00, H01R 43/28**

(22) Anmeldetag: **06.11.91**

(30) Priorität: **12.01.91 DE 4100797**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.07.92 Patentblatt 92/30

(84) Benannte Vertragsstaaten:
FR GB

(71) Anmelder: **DEUTSCHE AIRBUS GMBH**
Kreetslag
W-2000 Hamburg(DE)

(72) Erfinder: **Bogotzek, Hans**
Am Stühbusch 8
W-2152 Nottensdorf(DE)
Erfinder: **Mairose, Hans-Peter**
Morellenweg 2
W-2155 Jork/Borstel(DE)
Erfinder: **Orth, Erich**
Palsteg 34
W-2103 Hamburg 95(DE)

(54) Anordnung zum Bearbeiten von Leitungsbündeln.

(57) Bei einer Anordnung zum Bearbeiten von Leitungsbündeln, im wesentlichen bestehend aus einem Arbeitstisch mit einer Arbeitsplatte und einem verfahrenbaren Leitungsträger mit einem Aufnahmeteil und einem Unterbau, besteht die Erfindung darin, daß der Arbeitstisch 2 einen Rechner 12 mit einem Bildschirm 13, einer Tastatur 14 sowie mit einem Diskettenlaufwerk 15, eine automatische Vorrichtung zum Abisolieren, eine automatische Bestückungshil-

fe, eine Einspannvorrichtung und einen Crimpautomaten 11 aufweist, wobei an der Hinterkante der Arbeitsplatte 5 eine Ausnehmung für die Säule 23 des Leitungsträgers 4 vorgesehen ist.

Hierbei ist insbesondere vorteilhaft, daß ein rationellerer Fertigungsablauf bei geringerem Raumbedarf erreicht wird und Fertigungsfehler weitgehend vermieden werden.

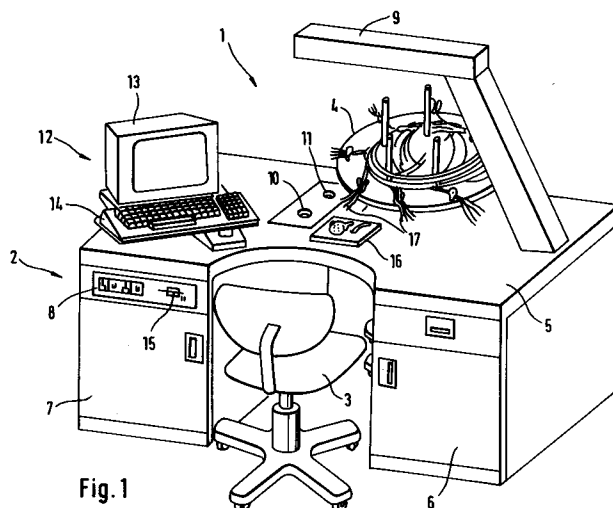


Fig. 1

EP 0 495 164 A2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Mittels derartiger Anordnungen werden Leitungsbündel für den Einbau beispielsweise in Flugzeuge vorbereitet, indem damit die betreffenden Konfektionierungsarbeiten ausgeführt werden. Hierzu gehören das Abmessen und Anordnen der einzelnen Leitungen, das Aufziehen von Hülisen und Schutzschläuchen, das Anbringen von Kabelschuhen und Steckern, das Abbinden der Kabelzweige, das Einsetzen von Leerkontakten und Blindstopfen sowie das Abnehmen, Zusammenrollen und Verpacken der fertigen Leitungsbündel. Bei diesem Vorgehen verbleibt das jeweilige Leitungsbündel vom Anbringen der ersten Leitungen bis zu seiner Fertigstellung auf einem Verlegebrett, das in der Regel beachtliche Ausmaße hat. Da alle an einem Leitungsbündel vorkommenden Arbeiten ausgeführt werden, wenn sich dieses auf dem betreffenden Verlegebrett befindet, ist dieses für eine relativ lange Zeit für die Bearbeitung anderer Leitungsbündel nicht verfügbar. Daher ist eine große Anzahl von Verlegebrettern erforderlich, um einen reibungslosen Fertigungsablauf zu sichern. Wegen der großen Abmessungen der Verlegebretter und aufgrund der Tatsache, daß sich ständig eine große Anzahl dieser Bretter im Umlauf befinden muß, sind auch beachtliche Gebäudeflächen erforderlich. Es sind zwar automatische Vorrichtungen beispielsweise zum Abisolieren und Crimpen bekannt, die aber an der vorgenannten Situation im Prinzip nichts ändern.

Demgemäß liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Anordnung derart auszubilden, daß der Bedarf an Verlegebrettern, bezogen auf einen bestimmten Fertigungsdurchsatz, reduziert wird, wobei zugleich der Bedarf an Gebäudefläche gesenkt und die Arbeitseffektivität gesteigert wird.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Anordnung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Dabei ist insbesondere von Vorteil, daß ein rationellerer Fertigungsablauf bei geringerem Raumbedarf erreicht wird und Fertigungsfehler weitgehend vermieden werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnung dargestellt und nachfolgend näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Anordnung zum Bearbeiten von Leitungsbündeln,

Fig. 2 einen Leitungsträger mit einem Wickelkörper und

Fig. 3 einen Leitungsträger mit einem aus Stäben gebildeten Wickelkörper.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung 1 zum Bearbeiten von Leitungsbündeln. Dieser Ar-

beitsplatz zur Ausführung von Konfektionierungsarbeiten an den Leitungsbündeln besteht im wesentlichen aus einem Arbeitstisch 2 mit einem Arbeitsstuhl 3 und einem Leitungsträger 4. Der Arbeitstisch 2 weist unterhalb einer Arbeitsplatte 5 rechts des Arbeitsstuhles 3 einen Stauraum 6 für Kleingeräte und Werkzeuge auf. Links vom Arbeitsstuhl 3 ist ein Gerätefach 7 mit einem Bedienungsfeld 8 angeordnet. Innerhalb des Gerätefaches 7 befindet sich ein Kontaktmagazin, das Kontakte in allen benötigten Ausführungen enthält. Auf der Arbeitsplatte 5 befinden sich weiterhin eine Bestückungshilfe 9, ein Abisolierautomat 10 und ein Crimpautomat 11. Auf der linken Seite, der Arbeitsplatte 5 oberhalb des Gerätefaches 7, ist ein Rechner 12 mit einem Bildschirm 13 und einer Tastatur 14 angeordnet. Ein dem Rechner 12 zugeordnetes Diskettenlaufwerk 15 ist über das Bedienungsfeld 8 zugänglich. Der Leitungsträger 4 weist einen hier nicht sichtbaren Unterbau mit einer Säule auf und dient der Aufnahme und Halterung der Leitungsbündel für deren Bearbeitung und Transport. Die Arbeitsplatte 5 ist an ihrer dem Arbeitsstuhl 3 abgewandten Seite mit einer Ausnehmung 17 für den Leitungsträger 4 versehen. Der Leitungsträger 4 befindet sich am Arbeitstisch 2 in Arbeitsposition, wenn sich dessen Säule innerhalb der Ausnehmung 17 befindet.

In dieser Position sind folgende Arbeitsgänge durchführbar.

- teilautomatisiertes Abisolieren,
- Crimpen,
- rechnergestütztes Kontaktieren und
- Aufschieben der Steckergehäuse.

Fig. 2 zeigt eine Ansicht des Leitungsträgers 4 mit einem karussellartig um seine senkrechte Achse drehbaren tellerförmigen Aufnahmeteil 18, in dessen Mitte sich ein zylindrischer Wickelkern 18 befindet. Am Rande des Aufnahmeteils 18 sind mehrere Klemmhalter 19 angeordnet. Der Aufnahmeteil 18 wird von einem Unterbau 21 getragen, der aus der Säule 23 und einem sternförmigen Fuß mit fünf radialen Armen 22 gebildet ist, deren Enden mit feststellbaren Rädern 24 üblicher Art versehen sind.

Das Verlegen und Anordnen der einzelnen Leitungen zu einem Leitungsbündel geschieht wie bisher auf einem Verlegebrett. Dabei werden die Leitungsbündel, die meist eine verzweigte Baumstruktur aufweisen, aus einzelnen Leitungen aufgrund der jeweiligen Fertigungsvorschrift zusammengestellt, wobei Schutzschläuche sowie Kabelbinder angebracht werden.

Es wird nun vorgeschlagen, daß die anschließenden Arbeiten nicht mehr auf dem Verlegebrett sondern auf dem vorbeschriebenen Leitungsträger 4 ausgeführt werden. Das Kabelbündel wird daher vom Verlegebrett abgenommen und auf dem Lei-

tungsträger 4 abgelegt. Hierzu wird das Kabelbündel um den Wickelkern 18 herumgelegt und die Enden der einzelnen Zweige des Leitungsbündels jeweils in den Klemmhaltern 19 festgelegt. Der Leitungsträger 4 wird dann zur Durchführung der weiteren Arbeiten mit dem Leitungsbündel zu einem Arbeitsplatz 1 gefahren und hier in Arbeitsposition gebracht, indem die Säule 23 in die Ausnehmung 16 der Arbeitsplatte 5 bis zu deren Ende eingefahren wird.

Dann werden die bereits genannten Arbeitsgänge teilautomatisiertes Abisolieren, Crimpen, rechnergestütztes Kontaktieren und Aufschieben der Steckerendgehäuse unter weitgehender Steuerung durch den Rechner 12 durchgeführt.

Das teilautomatisierte Abisolieren geschieht mittels des Abisolierautomaten 10. Diese digital ansteuerbare Vorrichtung bekannter Art ist in den Arbeitsplatz 1 integriert und erhält ihre Steuersignale vom Rechner 12. Dieser verfügt durch Zugriff auf entsprechende Datenbanken über alle arbeitsplatzrelevanten Daten, die zu einem Leitungsbündel gehören. Vor Beginn der Arbeiten an einem Leitungsbündel werden dessen Daten über die Tastatur 14 aufgerufen. Dann wird die Identität des zu bearbeitenden Bündelendes eingegeben. Daraufhin erscheint auf dem Bildschirm 13 ein Menü, in dem alle an diesem Bündelende erscheinenden Leitungsenden aufgeführt sind. Aus diesem Menü können die den einzelnen Leitungen zugeordneten Steuerbefehle für dieses Bündelende durch Anschlag der entsprechenden Schlüsseltasten aufgerufen werden. Nachdem die Leitungsenden auf die erforderliche Länge gebracht sind, kann das Abisolieren und Crimpen der Leitungsenden beginnen. Hierzu wird eine der Leitungen ausgewählt und die darauf befindliche Kennung abgelesen. Durch Auswahl dieser Leitung aus dem Menü werden nun die betreffenden Steuerbefehle für den Abisolier-Automaten und den Crimp-Automaten aktiviert. Jetzt kann das Leitungsende in die Öffnung des Abisolier-Automaten eingeführt werden. Ist das Ende voll eingeführt, so wird ein Anschlag berührt, der den Abisoliervorgang über einen Auslöseschalter einleitet. Aufgrund des individuellen Steuerbefehls wird jede Leitung unter Berücksichtigung der individuellen Abmessungen abisoliert. Da dieser Vorgang mit großer Genauigkeit abläuft, werden Beschädigungen der Leiter durch das Abisoliermesser sicher vermieden. Wenn ein Leitungsende auf diese Weise abisoliert ist, wird es in die Öffnung des Crimp-Automaten eingeführt. Auch hier wird der Vorgang wieder durch einen Auslöseschalter in Gang gesetzt, wenn das Leitungsende voll in den Kontakt eingeführt ist. Beim Crimpen wird das jeweilige Leitungsende mit einem Kontakt versehen. Hierzu ist vorgesehen, daß das Kontaktmagazin, das alle vorkommenden Arten von Kon-

takten, also Kontakt-Stifte und -Buchsen enthält, mit dem Crimpautomaten 11 über eine Kontaktzuführung in Verbindung steht. Das Kontaktmagazin ist programmsteuerbar ausgebildet, so daß dieses immer den lt. Fertigungsplan für das gerade abisolierte Leitungsende vorgesehenen Kontakt liefert. Die Kontaktierungsarbeit an einem Bündelende ist abgeschlossen, wenn alle Leitungsenden mit einem Kontakt versehen sind.

Eine Ausgestaltung des Crimpautomaten 11 besteht darin, daß dieser mit einer Lichtschranke derart zusammenwirkt, daß der Crimpvorgang ausgelöst wird, wenn das abisolierte Leitungsende voll in den betreffenden Kontakt eingeschoben ist. Dies wird dadurch erreicht, daß der Lichtstrahl so geführt ist, daß er unterbrochen wird, wenn die beim Abisolieren entstandene Schnittfläche der Ummantelung an der gegenüberliegenden Fläche des Kontaktes annähernd anliegt. Der Vorteil der Lichtschranke gegenüber dem Auslöseschalter zeigt sich beim Crimpen von Kontakten für größere Leitungsquerschnitte. Hierbei wird nämlich aufgrund der Lichtschranke ein durch Reibung verursachtes vorzeitiges Auslösen des Crimpvorgangs vermieden.

Zum rechnergestützten Anschließen von Steckverbindern an die betreffenden Bündelenden wird der an dem Ende des Leitungsbündels anzubringende Steckverbinder in die schraubstockartige Aufnahme der Einspannvorrichtung 16 eingespannt und in Bestückungsposition gebracht. In dieser Position ist die kabeelseitige Schnittstelle des Steckverbinders zum Einsetzen der Kontakte zugänglich und der Steckverbinder gegenüber der Bestückungshilfe 9 optimal ausgerichtet. Zur Ausrichtung des Steckverbinders gegenüber der Bestückungshilfe 9 ist die Einspannvorrichtung 16 innerhalb einer zur Arbeitsplatte 5 parallelen Ebene frei verschieb- und verdrehbar ausgebildet und kann in jeder so erreichbaren Position fixiert werden. Zum Ausrichten der Einspannvorrichtung 16 wird über die Tastatur 14 die Identität des zu bearbeitenden Bündel-Endes in den Rechner 12 eingegeben. Daraufhin liefert die Bestückungshilfe 9 gleichzeitig zwei Leitstrahlen, die bestimmten, für den betreffenden Steckverbinder charakteristischen Kontaktkammern zugeordnet sind. Das Ausrichten des Steckverbinders erfolgt dann dadurch, daß die von der Bestückungshilfe 9 gelieferten Markierungen durch Verlagern des Steckverbinders mit den genannten Kontaktkammern zur Deckung gebracht und der Steckverbinder in dieser Position fixiert wird. Danach erscheint auf dem Bildschirm 13 ein Menü, das die Kennungen aller an den Steckverbinder anzuschließenden Leitungen enthält. Damit kann das Bestücken des Steckverbinders wie folgt durchgeführt werden. Es wird eine der Leitungen zum Einsetzen in den Steckverbinder ausgewählt,

deren Kennung abgelesen und die entsprechende, auf dem Bildschirm 13 angezeigte Option durch Anschlagen der zugeordneten Schlüsseltaste ausgewählt. Hierdurch wird eine Ansteuerung der Bestückungshilfe 9 ausgelöst, so daß die Kontaktkammer, in die der Kontaktstift mit der damit verbundenen Leitung einzusetzen ist, durch einen optischen Leitstrahl eindeutig markiert wird. Damit kann das Einsetzen des Stiftes in die richtige Kontaktkammer erfolgen. Danach wird die Kennung der nachfolgend einzusetzenden Leitung abgelesen und die entsprechende Option aus dem Menü aufgerufen. Daraufhin wird die dem ausgewählten Leitungsende zugeordnete Kontaktkammer durch den Lichtstrahl markiert. Damit kann auch dieser Kontakt in die richtige Kontaktkammer eingesetzt werden. Ist das Einsetzen aller mit diesem Steckverbinder zu verbindenden Leitungen erfolgt, so wird das nächste Ende des Kabelbaumes mit einem Steckverbinder versehen. Die hierbei angewendete Vorgehensweise wird dadurch ermöglicht, daß der Rechner 12 durch Zugriff auf die abgespeicherten Daten die Koordinaten der jeweils gültigen Kontaktbilder aus den entsprechenden Dateien ausliest, und in Form von Steuerbefehlen an die Bestückungshilfe 9 weiterleitet.

Eine Ausgestaltung der Anordnung besteht darin, daß an den Rechner 12 eine Maus angeschlossen ist. Die Maus erzeugt auf dem Bildschirm 13 einen frei beweglichen Cursor, mit dem die einzelnen Optionen angesteuert und mittels der Maustaste ausgewählt werden können. Hierbei ist es nicht erforderlich, die den einzelnen Optionen zugeordneten Schlüsseltasten (Menüpunkte) vom Bildschirm 13 abzulesen, um diese dann auf der Tastatur 14 anzuschlagen.

Nach Beendigung dieser Arbeiten sind alle Enden des Leitungsbündels mit den vorgesehenen Kontakten, Kabelschuhen bzw. Steckverbindern versehen und der Leitungsträger 4 wird zum nächsten Arbeitsplatz gefahren, wo beispielsweise nur noch rein manuelle Restarbeiten ausgeführt werden.

Eine denkbare Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß die Kennungen der einzelnen Leitungen direkt durch ein optisches Lesegerät gelesen und in den Rechner 12 eingegeben werden. Hierdurch wird die mögliche Fehlerrate weiter gesenkt.

Fig. 3 zeigt eine Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Leitungsträgers 4 mit dem Aufnahmeteil 18 und den vorbeschriebenen Elementen 20 bis 24. Diese Ausgestaltung besteht darin, daß anstelle des zylindrischen Wickelkerns 19 mehrere vertikale Stäbe 25 verwendet werden. Hierzu ist eine entsprechende Anzahl von Buchsen 26 zur Aufnahme der Stäbe 25 auf einem konzentrischen Kreis um den Mittelpunkt des Leitungsträgers mit annähernd

gleichmäßiger Winkelteilung angeordnet. In dem gezeigten Beispiel besteht der Wickelkern nur noch aus sechs Stäben. Durch diese Lösung ergibt sich eine bessere Übersichtlichkeit des Leitungsbündels sowie eine bessere Handhabung. Es können auch mehrere Kreise von unterschiedlichem Durchmesser mit darauf angeordneten Buchsen 26 vorgesehen sein. Hierdurch läßt sich der Wickelkern durch Einsetzen der Stäbe 25 in die betreffenden Buchsen 26 an Leitungsbündel von unterschiedlichen Abmessungen anpassen. Um auch die Höhe des Aufnahmeteils 18 an unterschiedliche Gegebenheiten der einzelnen Arbeitsplätze anzupassen, ist die Säule 23 mit einer Höhenverstellung 27 bekannter Art versehen.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Beispielausführungen beschränkt. Sie erstreckt sich vielmehr auf alle Ausgestaltungen, die im Rahmen der Ansprüche denkbar sind.

Patentansprüche

1. Anordnung zum Bearbeiten von Leitungsbündeln, im wesentlichen bestehend aus einem Arbeitstisch mit einer Arbeitsplatte und einem verfahrenbaren Leitungsträger mit einem Aufnahmeteil und einem Unterbau, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Arbeitstisch (2) einen Rechner (12) mit einem Bildschirm (13), einer Tastatur (14) sowie mit einem Diskettenlaufwerk (15), eine automatische Vorrichtung zum Absolieren, eine automatische Bestückungshilfe (9), eine Einspannvorrichtung (16) und einen Crimpautomaten (11) aufweist, wobei an der Hinterkante der Arbeitsplatte (5) eine Ausnehmung für die Säule (23) des Leitungsträgers (4) vorgesehen ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß an den Rechner (12) eine Maus angeschlossen ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Crimpautomat (11) mit einer Steuerung zur automatischen Durchführung des Crimpens und einem Kontaktmagazin zusammenwirkt.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Kontaktmagazin mit dem Crimpautomaten (11) über eine Kontaktzuführung in Verbindung steht.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Crimpautomat (11) eine Kontaktaufnahme mit annähernd vertikal ausgerichteter Achse aufweist und mit

einem Auslöseschalter derart zusammenwirkt, daß der Crimpvorgang ausgelöst wird, wenn auf die Kontaktaufnahme eine vorbestimmte Kraft in axialer Richtung einwirkt.

(23) mit einer Höhenverstellung (27) versehen ist.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Crimpautomat (11) eine Kontaktaufnahme mit annähernd vertikal ausgerichteter Achse aufweist und mit einer Lichtschranke derart zusammenwirkt, daß der Crimpvorgang ausgelöst wird, wenn das abisolierte Leitungsende voll in den betreffenden Kontakt eingeschoben ist .

5

10
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Kontaktmagazin mehrere Abschnitte für unterschiedliche Kontakte aufweist und eine automatische Kontaktauswahl vorgesehen ist, wodurch die Kontakte gezielt aus den Abschnitten entnommen und in die Kontaktzuführung eingegeben werden.

15

20
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Anordnung zum Crimpen eine Einrichtung zur optischen Zeichenerkennung aufweist.

25
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Leitungsträger (4) ein horizontal ausgerichtetes tellerförmiges Aufnahmeteil (18) und einen Unterbau (21) aufweist, wobei das Aufnahmeteil (18) um seine vertikale Achse gegenüber dem Unterbau (21) drehbar gelagert ist.

30

35
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Leitungsträger (4) einen zylindrischen Wickelkern (19) aufweist.

40
11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Leitungsträger (4) einen Wickelkern (19) aufweist, der aus vertikalen in Buchsen (26) einsetzbaren Stäben (25) gebildet ist, wobei die Buchsen (26) in annähernd gleicher Winkelteilung auf einem konzentrischen Kreis um die Achse des Aufnahmeteils (18) angeordnet sind.

45

50
12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Buchsen (26) auf mehreren konzentrischen Kreisen um die Achse des Aufnahmeteils (18) angeordnet sind.

55
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Säule

5

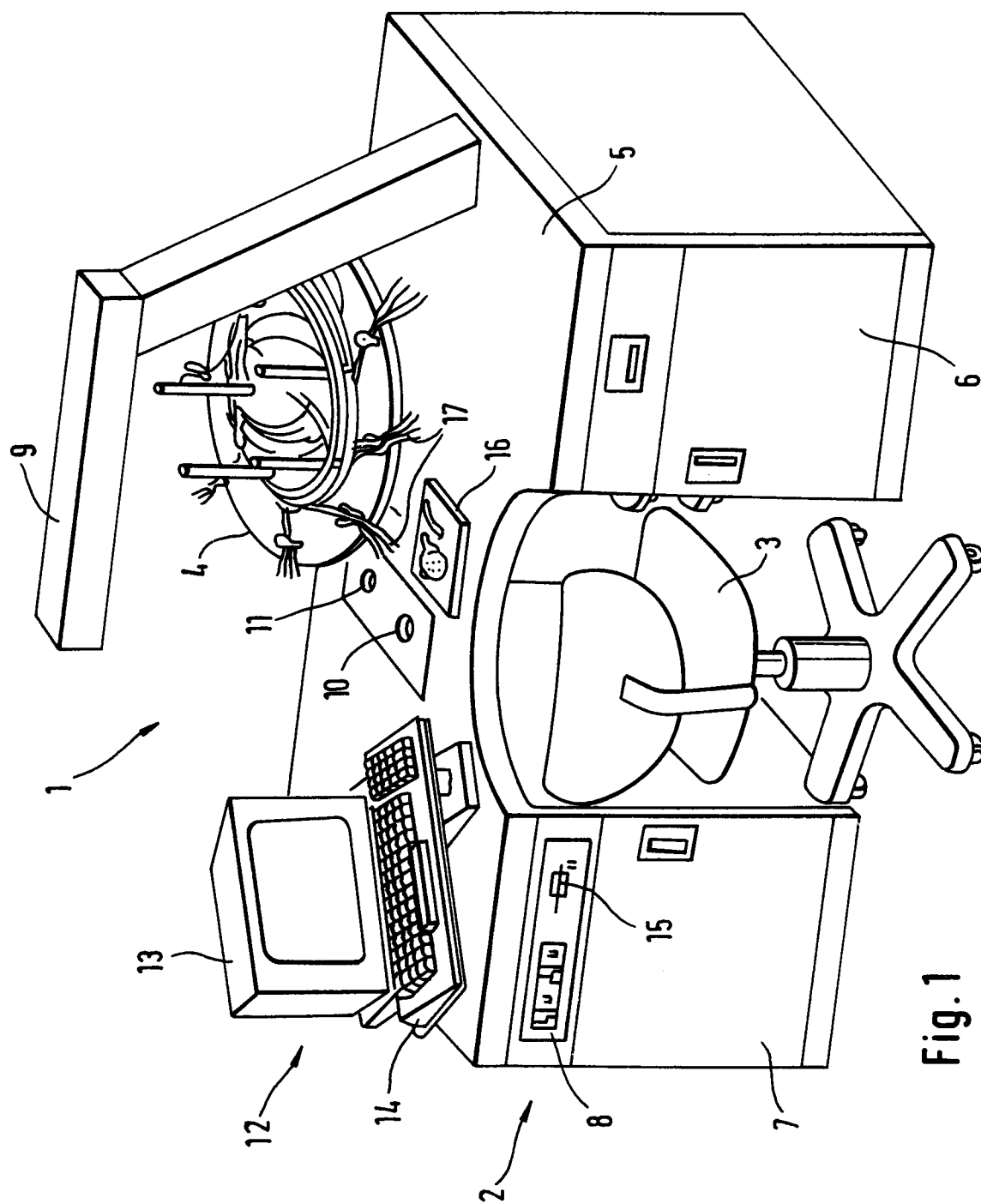


Fig. 1

