



①



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 694 746 A5

⑤ Int. Cl.⁷: H 01 R 043/28

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

② PATENTSCHRIFT A5

②① Gesuchsnummer: 03187/96

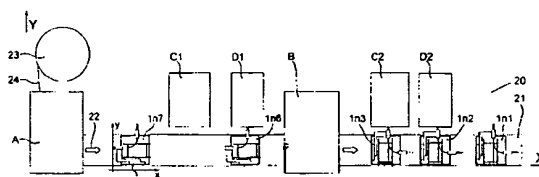
②② Anmeldungsdatum: 20.12.1996

②④ Patent erteilt: 30.06.2005

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.06.2005⑦③ Inhaber:
Urs Bucher, Vogelsang
6066 St. Niklausen OW (CH)⑦② Erfinder:
Urs Bucher, Vogelsang
6066 St. Niklausen OW (CH)⑦④ Vertreter:
L. Arato Patentanwalt
Seebuchtstrasse 19, Postfach 41
6374 Buochs (CH)

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Konfektionierung von biegeschlaffen Teilen länglicher Art.

⑤⑦ Die zu konfektionierenden biegeschlaffen Teile länglicher Art werden mindestens teilweise aufgerollt und die Lage ihres Anfangs und Endes bezüglich mindestens einem Punkt eines lokalen Koordinatensystems definiert. Das lokale Koordinatensystem kann in das Koordinatensystem des Verfahrens so bewegt werden, dass nach vorbestimmten Transfers der Teile (24) eine örtliche Bearbeitung oder Behandlung (B, C1, C2, D1, D2) des Anfangs und des Endes der Teile (24), mit oder in verschiedenen Werkzeugen (C1, C2, D1, D2) möglich ist.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie eine Vorrichtung gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 4 für die Durchführung des Verfahrens zur vorzugsweise automatischen Konfektionierung von biegeschlaffen Teilen länglicher Art, wie Seilen, Bowdenlitzen, einfachen und mehrfachen Leitungen der Signal- und Energietechnik, aber auch Lichtleitern aus organischen und anorganischen Stoffen sowie Schläuchen verschiedenster Provenienz usw.

Die Konfektionierung solcher Teile besteht vielfach nur aus Ablängen ab der Rolle und bei elektrischen Leitungen zusätzlich das Abisolieren der Leitungsenden und je nach Bedarf das Zuführen der Teile zur Ausrüstung der Teilenden an herstellerspezifische Verarbeitungsmaschinen. Die Ausrüstung der Teilenden ist verschieden, wie die Art der Teile und ihre Anwendung. So enden beispielsweise die Seile mit Aug- oder Kurzpleiss nach der Aufnahme in einer Öse und Kausche, die Bowdenlitzen der Fahrradbremsen in einer Bleibirne und die früher Kabel genannten elektrischen Leitungen der Kraftfahrzeuge in Crimpkontakten, d.h. in stauchkontaktierten Steckverbindungen. Es ist eigenartig, dass die Zuverlässigkeit all dieser Teile für den Benutzer jeweils von grösster Wichtigkeit ist, und zugleich eine Binsenwahrheit, dass die Verfügbarkeit der Teile von der Qualität der Verarbeitung der Teilenden bestimmt wird.

Aus dieser Erkenntnis folgt die Forderung nach der uneingeschränkten Integration der herstellerspezifischen Einheiten der Bearbeitungs- und Prüfautomaten im Konfektionierungsprozess. Eine weitere auffallende Gemeinsamkeit biegeschlaffer Teile länglicher Art ist das Problem ihrer Handhabung, die im komplexen Charakter und im chaotischen Verhalten der Teile liegt, und mit der Länge der Teile exponentiell wächst.

Die Verfahren und Vorrichtungen gemäss Stand der Technik erfüllen die genannten Forderungen der Konfektionierung in Transferstrassen, die aus den erforderlichen Bearbeitungsstationen und einem zwischen den einzelnen Bearbeitungsstationen wirkenden Transportsystem bestehen nur bedingt, weil die Beherrschung der Beförderung der langen, schlanken, biegeschlaffen Teile sehr schwierig ist. Dabei ist die Funktion des Transportsystems wesentlich, denn sie bezweckt ausser dem Transport der Teile von Bearbeitungsstation zu Bearbeitungsstation die Zuordnung der Teile zum System respektive die Positionierung der Teilenden in den Bearbeitungsstationen der Transferstrasse. Der Transport der Teile wird mit den am Anfang und Ende der Teile wirkenden Greifern erreicht, die die Sequenz der Übernahme, den Transport und die Übergabe, im Sinne einer Folgesteuerung, abschnittsweise zyklisch wiederholen. Moderne Transferstrassen für die Konfektionierung biegeschlaffer Teile länglicher Art verfügen über mehrere Stationen der Verarbeitung und Kontrolle der Funktion und Qualität der Teile und Teilenden, wobei die Anzahl der Stationen je nach Kunde und Produkt in einem grossen Bereich variieren. Dies führt bei den Anbietern von Transferstrassen bereits in einer einzigen Produktgattung, wie die Vielzahl von Mo-

dellen und Varianten von einfachen Kompaktanlagen bis zu komplexen Transferstrassen der Kabel-Konfektionierung der Fahrzeugindustrie zeigt. Das ist der Beweis, dass dem Erfolg der Bestrebungen der Vereinheitlichung und somit der Rationalisierung der Logistik und der Fertigung der Transferstrassen dem Stand der Technik sehr enge Grenzen gesetzt sind. Ein weiterer Nachteil vom Stand der Technik ist, dass die Präzision der Zuordnung der Teilenden, mit der Addition der tolerierten Abweichungen im Transferprozess bei der Technik der sequenziellen Übernahme und Übergabe der Teilenden von Greifer zu Greifer, zwangsweise verringert wird. Die Transferstrassen vom Stand der Technik haben auch den Nachteil, dass alle Verarbeitungsschritte starr aneinander gekoppelt sind. Bei der kleinsten Störung müssen dann jeweils alle im Verarbeitungsprozess befindlichen Leitungen entsorgt werden. Ebenso ist es nicht möglich, fehlerhafte Leitungen unmittelbar nachzuproduzieren.

Mit Hilfe von Feldbussen wird in Zukunft die elektrische Verkabelung massiv rationalisiert, weil die Feldbusse die Anzahl der Kabel erheblich reduzieren. Als Übertragungsmedium sind dabei optische Lichtleiter vorgesehen. Ein wesentliches Hindernis für das Vordringen der optischen Lichtleiter ist ihre Empfindlichkeit auf Biegen und Knicken, so dass der Stand der Technik für die entsprechend schonende Handhabung der Lichtleiter ungeeignet ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Erhöhung der Verfügbarkeit der konfektionierten Teile und die schonende und störungsfreie Konfektionierung dieser Teile, bei gleichzeitiger Beseitigung der genannten Nachteile, mit einem neuen Verfahren und einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Die Lösung dieses erfindungsmässigen Verfahrens erfolgt gemäss dem Merkmal der Patentansprüche 1-3, so dass die Teile im Transport geordnet aufbewahrt und die Zuordnung der Teile mit den Teilenden in einem lokalen Koordinatensystem eingeschlossen, der Transferstrasse übergeben werden, wo die jeweilige Zuordnung zu den Bearbeitungsstationen durch standardisiertes Andocken geschieht. Gegenstand des Patentanspruches 4 und der abhängigen Patentansprüche ist eine Vorrichtung für die Ausführung des Verfahrens mit bevorzugten Ausführungsformen der Vorrichtung.

Die Erfindung macht die Verarbeitung von verschiedenen Teillängen und Querschnitten in derselben Transferstrasse möglich, eliminiert die Ursache von lästigen Betriebsstörungen, steigert die Präzision der Teile und der Teilenden und somit die Qualität und die Zuverlässigkeit der Teile selbst.

Das Erfassen der Teile in geschlossenen vereinheitlichten Transportmagazinen hat aber für den Hersteller der Transferstrassen auch wesentliche Vorteile, denn mit den vereinheitlichten Transportmagazinen ist die Rationalisierung des Lieferprogramms und dank dem, die Rationalisierung der Struktur und Infrastruktur des gesamten Unternehmens möglich. Dank der Einheitlichkeit der Transportmagazine lässt sich jede Anlage nach Bedarf beliebig umbauen und/oder erweitern.

Weil die Transferstrasse letztlich die Bedienung der Bearbeitungsstationen die kleinen und leichten Einhei-

ten der Transportmagazine ausmachen, ist die Fertigung, die Handhabung, die Logistik, die Spedition, der Transport sowie der Aufbau der Transferstrassen am Ort, mit Ausnahme der Platzierung der Stationen der Bearbeitung, einfache Handarbeit ohne Hebezeuge. Gegenüber der Anlagen der Stand der Technik erfordert die Aufstellung und Integration der Transportmagazine keine grosse Genauigkeit und kostbare Justierarbeiten und entsprechend dieser Anspruchslosigkeit sind die Anforderungen gegenüber den Lokalitäten und der Beschaffenheit des Anstellungsortes gering. Ausserdem sind die Transferstrassen der Erfindung fehlertolerant, d.h. dass die Redundanz von kritischen Bearbeitungs- oder Kontrollstationen weder im Bau noch im Betrieb ein Problem sind. Der Fehler einer Station besorgt das Abschalten der Fehlerquelle und aktiviert die Ersatzeinheit, was einen nahezu unbeaufsichtigten Betrieb möglich (z.B. Nachtschicht) macht. Die fehlerhafte Station kann zudem ohne einen Produktionsunterbruch repariert werden.

Die vollständige Symmetrie der Leitungsenden lässt die doppelte Nutzung der gleichen Stationen, zum Nachteil der Verarbeitungszeit, aber zur erheblichen Reduktion der Investitionskosten, mit dem Bau von Kleinanlagen zu.

Die durch die Erfindung ermöglichte Flexibilität wird durch die moderne Steuerungstechnik voll unterstützt und erlaubt die Begegnung des aktuellsten Bedürfnisses der Produktionstechnik, die an Stelle von «nur schnelleren» Produktion, sich die flexible Produktion mit kurzen Stillstandszeiten für die Fehlerbehebung und die «schnelle Umrüstbarkeit» wünscht.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, dass sie die Verarbeitung ganzer Baugruppen, wie beispielsweise die Integration eines Türschalters oder einer Lampenfassung im Automobilbau, ermöglicht und somit das Einsparen der Steckkontakte dieser Teile erlaubt.

Schliesslich soll der Vorteil der Verwertbarkeit und der Wiederverwendbarkeit der Transportmagazine nach Gebrauch erwähnt werden, die eine gegenüber dem Stand der Technik wesentliche Werterhaltung der Investition ermöglicht und somit die Abschreibung und Finanzierung einschlägiger Projekte merklich erleichtert. Ausserdem reduziert und vereinfacht die Erfindung mit den einheitlichen und einfachen Formen der Transportmagazine den Aufwand der Planung und Konstruktionsarbeit der erfindungsgemässen Transferstrassen, weil die Planung eigentlich nur aus der Aneinanderreihung der erforderlichen Bearbeitungsmaschinen besteht. Dementsprechend lässt die Perspektive der Erfindung keine Grenzen der Bedürfnisse der einschlägigen Industrie erkennen.

Nachfolgend ist die Erfindung anhand einer Ausführungsvariante eines Transportmagazins und seiner Integration in eine Transferstrasse in den Zeichnungen dargestellt, die beispielsweise für die Konfektionierung von Kabel in einer Transferstrasse dient, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein Transportmagazin der eingangs beschriebenen Art von der Rückseite,

Fig. 2 das in Fig. 1 gezeigte Transportmagazin von vorne in der Grundstellung,

Fig. 3 das Fassen der Leitung beim Beladen des Transportmagazins,

Fig. 4 das Aufspulen der Leitungslänge in das Transportmagazin,

Fig. 5 das Fassen des Hilfsgreifers beim Laden des Transportmagazins,

Fig. 6 das beladene Transportmagazin mit aufgewickelter abgetrennter und eingefasster Leitung,

Fig. 7 das beladene Transportmagazin in Bearbeitungsposition des Leitungsanfangs,

Fig. 8 das beladene Transportmagazin in Bereitschaft der Übergabe der Leitungsenden,

Fig. 9 das beladene Transportmagazin in Position der Bearbeitung der Leitungsenden und

Fig. 10 die schematische Darstellung einer Transferstrasse mit beladenen Transportmagazinen der Fig. 3-9.

Die in der Fig. 10 schematisch dargestellte Transferstrasse 20 zeigt die Förderstrecke 21, mit Förderleitung 22, die Vorratsspule 23 der Leitung 24, wobei die Leitung 24 zur Konfektionierung in der Station Aufspulen «A» eingeführt und entsprechend der in den Fig. 2 bis 7 dargestellten Konfiguration in einem Transportmagazin 1 verladen und so festgehalten wird, dass die Leitungsenden 24a und 24b entsprechend den Fig. 7 und 9 für die Operationen der Bearbeitung (C1 = Abisolieren, D1 = Crimpen und nach Umsetzen in B C2 = Abisolieren, D2 = Crimpen) zur Verfügung stehen.

Die Transportmagazine 1 (n1) bis 1 (n7) durchwandert die Transferstrasse 20 im «Gänsemarsch» mit Zwischenhalten, bis die erforderlichen Operationen der Bearbeitung B-D2, einschliesslich der möglichen Operations- und Funktionskontrollen, vollzogen sind. Dabei wird das zur jeweiligen Operation der Bearbeitung und/oder Umsetzung B-D2 gelangte Magazin in den Stationen der Bearbeitung und Kontrolle angedockt. Mit Andocken ist das Anhalten und exakte Positionieren des Transportmagazins 1n mit Hilfe von bekannten Mitteln wie Dämpfungselementen und Aktuatoren der Automation und Kontaktsitze des Werkzeug- und Vorrichtungsbau gemeint, so dass in der jeweiligen Station die entsprechende Operation der Bearbeitung, und Kontrolle bei höchster mechanischer Genauigkeit geschehen kann. Nach Passieren der Transferstrasse werden die Transportmagazine 1n1-1nn geleert (geöffnet und die Leitungen abgespult) und abermal zum Anfang der Transferstrasse befördert.

Das in der Fig. 1 gezeigte Transportmagazin 1 besteht aus einer Grundplatte 2, einem Lagerbock 3, einer Spule 4 mit Achse 5, einem um die Spule 4 rotierbaren Arm 6 mit Antriebsritzel 7 und Greifer 11, einem in der Spule 4 integrierten, schwenkbaren Support 8 mit Greifer 10 und einer um die Spule 4 schwenkbaren Konsole 9 mit Greifer 12, wobei die Konsole 9 an einer Achse 9.1 am Lagerbock 3 gelagert ist. Die Stirnflächen der Grundplatte weisen Positionierungshilfen, 2.1, (2.2), beispielsweise konische Löcher, auf. Die Greifer 10, 11, 12 sind einfachheitshalber schematisch und in allen Figuren geöffnet dargestellt. Gemeint sind aber federgespannte Zweibackengreifer, die in allen Darstellungen der Fig. 1 bis 9 gespannt und geschlossen sind. Die

Spule 4 hat eine Trommel 4.1 mit einer vollständigen 4.2 und einer geöffneten Flanke 4.3.

Die Fig. 2 zeigt in der Konfiguration der Grundstellung das Transportmagazin 1, das gegenüber der Fig. 1 um 90° gedreht ist. Diese Ansicht zeigt den Schlitz 8.1, der das radiale Schwenken des Supports 8 in der Spule 4 zulässt. Die Positionierungshilfe 2.2 in der Grundplatte 2 dient zum Justieren beim stirnseitigen Andocken des Transportmagazins 1. Nach dem Andocken wird ein nicht gezeigter Spulantrieb an die Kupplungsstelle 4.5 der Spule 4 gesteckt und vor dem Drehen der Spule die auf die Spulenflanke 4.2 wirkende, zwischen der Grundplatte und der Spule 4 verborgene federgespannte Haltebremse gelöst. In der Lage der Grundstellung folgt gemäss Fig. 3 das Einfädeln und Fassen der Leitung 24 am Anfang 24.1 mit dem Greifer 10. Anschliessend wird die zu konfektionierende Länge der Leitung 24, wie in Fig. 4 gezeigt, auf die Spule 4 gewickelt.

Fig. 5 zeigt, dass der Greifer 11 die Leitung 24 gefasst hat. Die Zustellung des Greifers 11 mit dem Arm 6 besorgt ein zugeschwenkter, nicht dargestellter Antrieb, der das in der Fig. 1 sichtbare, mit dem Arm 6 fest verbundenen Ritzel 7 treibt. Mit dem Abschneiden der Leitungsenden 24.2 nach Fig. 6 ist das Transportmagazin 1 geladen. Vor dem Verlassen der Aufspulstation «A» wird die Spule 4 des Transportmagazins 1 entsprechend Fig. 7 in die Lage der Bearbeitung des Leitungsanfangs 24.1 auf die bereits geschilderte Art gedreht. Entsprechend der Konfiguration nach Fig. 7 trifft das Transportmagazin 1n7 gemäss Fig. 10 in der Bearbeitungsstation C1 ein, wo nach dem Andocken das Abisolieren folgt. Die Konfiguration gemäss Fig. 7 zeigt auch das Transportmagazin 1n6 in der Bearbeitungsstation D1, wo die Ausrüstung des Leitungsanfangs 24.1 mit den Crimpkontakten vollzogen wird. Dabei hilft die Schwenkbarkeit des Supports 8 in der Spule 4, da sie die Oszillation des Leitungsanfangs 24.1 bei dem Crimpprozess zulässt und somit die Übertragung der Kräfte der Crimppresse auf das Transportmagazin 1n6 verhindert.

In der Station «B» der Fig. 10 wird die Konfiguration des Transportmagazins für die Bearbeitung, der Leitungsenden 24.2 vorbereitet. Dazu wird gemäss Fig. 8 zuerst die Spule 4 mit dem Arm 6 und den Greifer 11, gemeinsam gedreht und das Ende der Leitung 24 vom Greifer 12 der Konsole 9 nach Zurückspulen übernommen. Da die Konsole 9 die Oszillation der Leitungsenden 24.2 zulässt, werden keine Kräfte im folgenden Crimpprozess D2 auf das Transportmagazin 1n2 übertragen.

Eine weitere Möglichkeit ist, die Spule 4 am Umfang der Flanke 4.3, beispielsweise mit einem Reibrad, anzutreiben und die Kupplung 4.5 für die Aktivierung oder Deaktivierung der Mitnahme des Armes 6 mit der Spule 4 zu verwenden.

Patentansprüche

1.) Verfahren zur Konfektionierung von biegeschlaffen Teilen länglicher Art, dadurch gekennzeichnet, dass die zu konfektionierenden Teile mindestens teilweise aufgerollt und die Lage ihres Anfangs (24.1) und Endes (24.2) bezüglich mindestens einem

Punkt eines lokalen Koordinatensystems ($x/y/z$) eindeutig definiert ist, und dass das lokale Koordinatensystem ($x/y/z$) in das Koordinatensystem des Verfahrens ($X/Y/Z$) so bewegt werden kann, dass nach vorbestimmtem Transfer der Teile (24) eine örtliche Bearbeitung oder Behandlung (B, C1, C2 D1, D2) des Anfangs (24.1) und des Endes (24.2) der Teile (24) mit oder in verschiedenen Werkzeugen (C, D) möglich ist.

2.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die lokalen Koordinatensysteme ($x/y/z$) mindestens eine Andockstelle (2.1, 2.2) aufweisen, die eine eindeutige Zuordnung zu den Andockstellen der Bearbeitungs- und/oder Bearbeitungsstellen (A, B, C, D) im Koordinatensystem des Verfahrens ($X/Y/Z$) erlauben.

3.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine örtliche Bearbeitung oder Behandlung der zu konfektionierenden Teile (24) beim Aufrollen (A) oder, nach Passieren der Transferstrasse (20), beim Abrollen möglich ist.

4.) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einen der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine vorzugsweise rechteckige Grundplatte (2) einen Lagerbock (3) mit einer fliegend gelagerten Spule (4) und einen um die Spule (4) herum drehbaren Arm (6) und eine um die Spule (4) herum schwenkbare Konsole (9) aufweist und die Nabe (4.1) der Spule (4) einen einseitig und schwenkbar gelagerten Support (8) trägt und, dass der Support (8) für das Festhalten des Anfangs (24.1) eines zu konfektionierenden Teiles (24) einen Greifer (10), und der Arm (6) und die Konsole (9) für das wechselweise Festhalten des Endes (24.2) desselben Teils (24), je einen weiteren Greifer (11, 12) trägt.

5.) Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Spule (4) zwei Flanken (4.2, 4.3), und dass die Flanke (4.2) an ihrem Umfang einen Ausschnitt aufweist.

6.) Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Flanke (4.2) der Spule (4) eine Kupplung (4.5) und einen Schlitz (8.1), der durch die Nabe (4.1) der Spule (4) ragt, aufweist.

7.) Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkarm (6) mit einem Ritzel (7) verbunden ist und gemeinsam auf einer Achse (5) gelagert sind.

8.) Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Konsole (9) an einem Stift (9.1) und der Stift (9.1) im Lagerbock (3) gelagert ist.

9.) Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm (6) mit der Spule (4) verbindbar ist.

10.) Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifer (10, 11, 12) vorgespannte Doppelbackengreifer sind und die Lage der Spule (4) zu der Grundplatte (2) mit einer vorgespannten Feststellvorrichtung fixierbar ist.

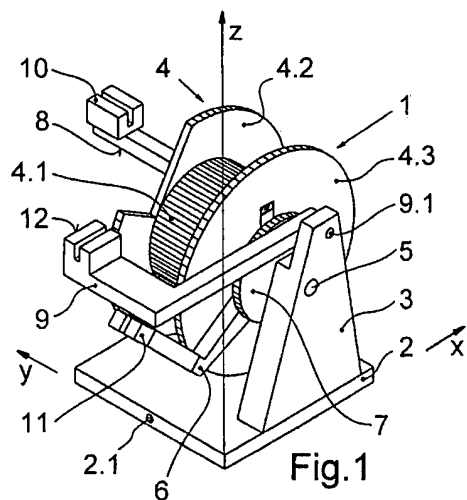


Fig.1

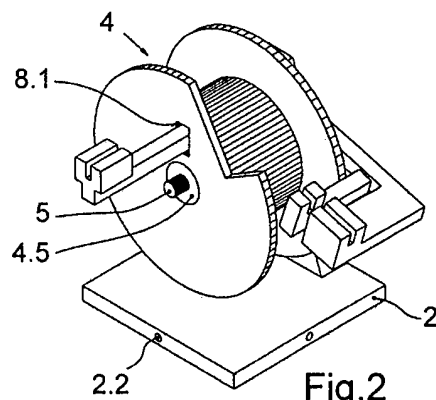


Fig.2

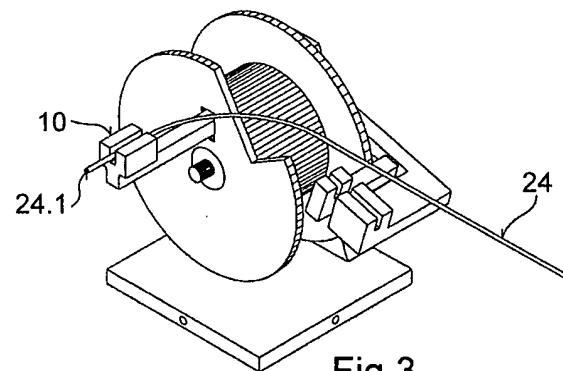


Fig.3

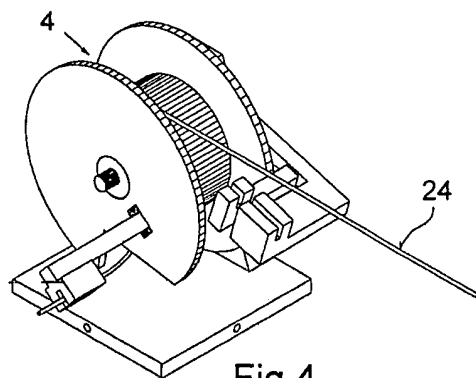


Fig.4

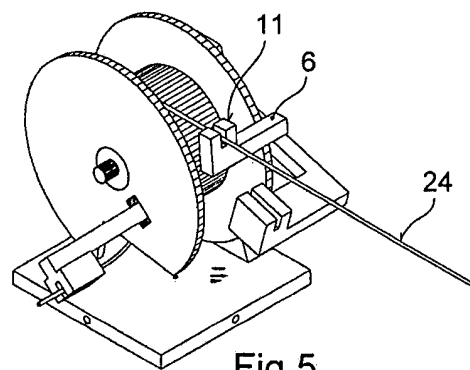


Fig.5

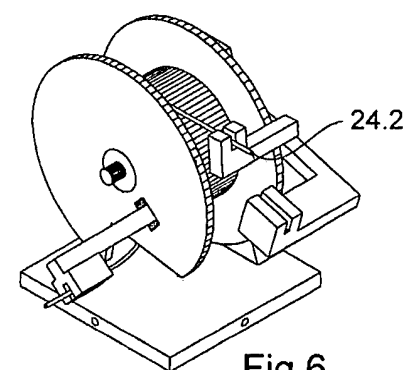


Fig.6

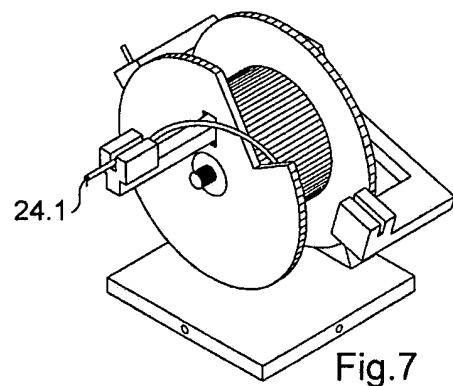


Fig. 7

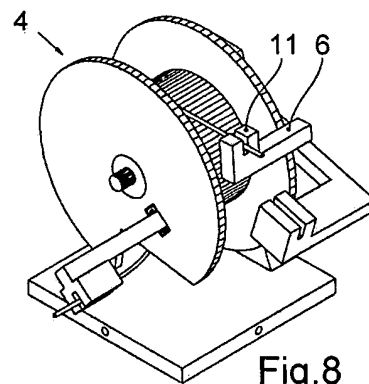


Fig. 8

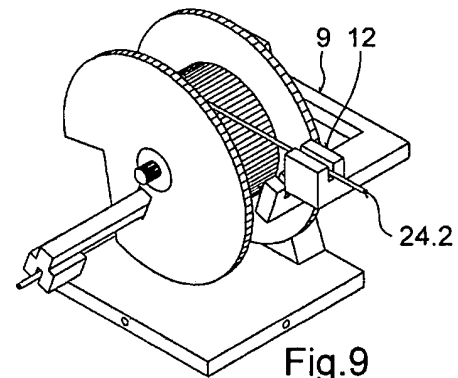


Fig. 9

