(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 663 535 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.12.2007 Patentblatt 2007/49

(21) Anmeldenummer: **04762676.7**

(22) Anmeldetag: **18.08.2004**

(51) Int Cl.:
B21C 23/12 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2004/001832

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/023447 (17.03.2005 Gazette 2005/11)

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM STRANGPRESSEN VON GEKRÜMMTEN STRANGPRESSPROFILEN

METHOD AND DEVICE FOR EXTRUDING CURVED EXTRUDED PROFILES

PROCEDE ET DISPOSITIF D'EXTRUSION DE PROFILES EXTRUDES COURBES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES IT

(30) Priorität: **02.09.2003 DE 10340772**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.06.2006 Patentblatt 2006/23

(73) Patentinhaber: **SMS EUMUCO GmbH**
51377 Leverkusen (DE)

(72) Erfinder:
- **OHLBERG, Joachim**
  45481 Mühlheim (DE)
- **KÖNIG, Markus**
  40239 Düsseldorf (DE)
- **CAMP, James**
  53129 Bonn (DE)
- **GEVEN, Wilfried**
  41469 Neuss (DE)
- **MUSCHALIK, Uwe**
  47239 Duisburg (DE)

(74) Vertreter: **Grosse, Wolf-Dietrich Rüdiger et al**
Valentin, Gihske, Grosse
Patentanwälte
Hammerstrasse 3
57072 Siegen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-03/024638 **WO-A-20/04022256**

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).

EP 1 663 535 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Strangpressen von gekrümmten Strangpressprofilen, wobei das Strangpressprofil in einer einem Gegenholm einer Strangpressanlage vorgelagerten Matrize geformt und anschließend durch Einwirken äußerer Kräfte gekrümmt bzw. abgebogen sowie im Pressenfluß mittels eines an eine übergeordnete Steuerung angeschlossenen Trennroboters in Teillängen getrennt, abgestützt ausgetragen und mit Hilfe eines Handhabungsroboters an eine Ablage abgegeben wird.

[0002] Zur Herstellung von in verschiedensten industriellen Bereichen zu unterschiedlichsten Zwecken benötigten gerundeten Strangpressprofilen, die vorrangig aus Aluminium und Magnesiumlegierungen bestehen, ist es für das Strangpressen von Hohlprodukten mit großen Wanddickenunterschieden durch die EP 0 706 843 B1 bekanntgeworden, in einem solch bestimmten Abstand vom Matrizenaustrittsende bzw. Gegenholm mit einem Druckmittel (Führungswerkzeug) eine Kraft so auf den Strang auszuüben, dass sich eine Rückwirkung auf das in der Strangpressmatrize geformte Profil ergibt. Bei dem Druckmittel kann es sich um eine Rolle, eine eine Querkraft erzeugende Gleitfläche, einen Rollenkäfig oder dergleichen Werkzeug handeln. Die Umformung zu dem gekrümmten bzw. gebogenen Strangpressteil erfolgt hinter dem Strangpresswerkzeug im plastischen Bereich des Werkstoffes.

[0003] Diese kontinuierlich zu einer Seite hin mit einem vorgegebenen Radius gekrümmten oder auch wechselweise in beiden Richtungen gekrümmten Strangpressprofile werden in gewünschte Teillängen unterteilt, z.B. durch Sägen oder Brennschneiden, und danach abtransportiert. Hierzu sind aus der DE 101 41 328 A1 ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bekannt. Dort ist vorgesehen, dass ein im Pressenauslauf angeordneter, den ausgepressten Strang stützender, heb- und senkbarer Tisch in Funktionsfelder unterteilt ist, von denen das sich dem maschinennahen, vorderen Funktionsfeld anschließende, hintere Funktionsfeld temporär in eine zum Fundament geneigte Lage verschwenkbar ist. Das vordere Funktionsfeld bleibt stets in seiner Position, übernimmt in der Hauptsache die Stützung des Profils und steht, weil unverändert stationär, auch für die nachfolgenden Strangprofile zur Verfügung, während das nach unten wegschwenkbare hintere Funktionsfeld für den Abtransport der abgetrennten Profillängen sorgt.

[0004] Sobald nämlich die gewünschte Teillänge vorliegt, wird das hintere Funktionsfeld abgesenkt, so dass diese Teillänge von der Stützauflage herunterrutschen kann. Dort kann sie von einem Handhabungsroboter ergriffen und auf einen Ablaufrollgang überführt werden. Bis zum Hochschwenken des hinteren Funktionsfeldes in seine Stützposition wird das nachfolgende Strangprofil allein von dem vorderen Funktionsfeld gestützt. Hierdurch wird zwar erreicht, dass die Strangprofil-Teillängen einerseits vereinzelt werden können, so dass ein ausreichender Freiraum für den kontinuierlich nachfolgenden Strang vorhanden ist, und andererseits für jeden Folgestrang auch gleich wieder bzw. unverändert eine Stützfläche vorhanden ist. Jedoch lassen sich aufgrund von Relativbewegungen zwischen der Auflagefläche und dem abgelegten Strangprofil Oberflächenbeschädigungen des stranggepressten Profils nicht ausschließen, was durch die Umformhitze noch begünstigt wird.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art mit verbesserten Betriebseigenschaften zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird für ein Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Handhabungsroboter über die Steuerung mit dem Trennroboter gekoppelt und wie dieser bis in eine Ausgangsposition vor der Strangpresse verfahren wird, in der er eine den Trennroboter nachgeschaltete Wartestellung einnimmt, dann mit dem Beginn des Trennvorgangs synchron und dabei das ausgepresste Strangpressprofil abstützend übernehmend sowie dessen vorberechneten Auspressweg folgend mit dem Trennroboter bis in die Trennendposition bewegt wird, aus der heraus der Trennroboter zur erneuten Synchronisierung mit dem ausgepressten Strangprofil in seine Ausgangsposition zurückfährt, während der Handhabungsroboter die abgetrennte Teillänge zur Ablage transportiert, dort ablegt und anschließend in seine Wartestellung zurückgefahren wird. Es lässt sich damit ein automatisierter, steuerungstechnisch aufeinander abgestimmter Prozessablauf erreichen, mit der Gewährleistung, dass beliebig gekrümmte, abgelängte Strangprofil-Teillängen nach dem erfolgten Trennvorgang ohne Relativbewegungen und damit ohne Beschädigungen am Profil aus dem Trennbereich zur Ablage transportiert werden. Dabei finden sowohl das kontinuierlich ausgepresste Strangprofil als auch die nach dem Trennen vereinzelten Strangprofil-Teillängen während des gesamten Abtransportes eine schonende Abstützung, wobei die Strangprofil-Teillängen nicht ergriffen bzw. umklammert werden, d.h. keiner mechanischen Beanspruchung unterliegen.

[0007] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht dazu vor, dass in den Auspressweg des Strangprofils eingebrachte Stützmittel das Strangprofil temporär abstützen. Dies dann, wenn der Handhabungsroboter seinen Weg hin zur Ablage und bis anschließend in seine Ausgangsposition zur Wartestellung zurücklegt.

[0008] Nach einem Vorschlag der Erfindung werden die abgelegten Teillängen auf ihrem Transportweg zur Lagerung gekühlt. Dies geschieht somit auf der Ablage und ermöglicht es, die Strangprofil-Teillängen vor deren weiteren Handhabung bzw. vor dem Einlagerungsvorgang auf eine gewünschte Temperatur herunterzukühlen.

[0009] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird vorrichtungsmäßig nach der Erfindung mit den im unabhängigen Anspruch 4 angegebenen Merkmalen ge-

löst. Das Strangpressprofil ist über die Steuerung in der ersten Phase mit dem Trennroboter bewegungssynchron gekoppelt und wird nach dem Trennschnitt, vorzugsweise durch ein Sägeblatt des Trennroboters, sogleich von dem Tragmittel abstützend übernommen und weitertransportiert, das ebenfalls mit der Bewegung des Strangprofils synchronisiert ist.

[0010] Das Tragmittel lässt sich vorteilhaft als Transportgabel mit mehreren Zinken ausbilden. Dies ermöglicht eine variable, leicht veränderbare, an das jeweilige Profil bzw. dessen Krümmung anpassbare Tragfläche. Damit sind auch kompliziert in die dritte Dimension gekrümmte Profile ohne Beschädigung transportfähig. Das wird dadurch unterstützt, dass der Handhabungsroboter über die Steuerung mit dem Trennroboter gekoppelt ist und in der gleichen Weise wie der Sägenroboter die vorausberechneten Bewegungen bzw. Auspresswege des Profils nachfährt, und zwar ohne Relativbewegungen zum Strangprofil.

[0011] Wenn die Trag- bzw. Oberflächen der Zinken mit einer temperaturbeständigen Schicht, z.B. Kevlar, versehen sind, unterstützt das den schonenden Transport bzw. Abtransport.

[0012] Zur temporären Abstützung bei Transportfahrten des Handhabungsroboters weg von der Strangpresse bzw. dem Arbeitsbereich des Trennroboters lassen sich im Anpressweg des Strangprofils vorteilhaft heb- und senkbare Stützmittel, wie Rollen, anordnen.

[0013] Nach einem Vorschlag der Erfindung besteht die Ablageeinrichtung aus mehreren im Abstand parallelen nebeneinander angeordneten, endlos umlaufenden Bändern. Diese ermöglichen eine sanfte Übernahme und einen schonenden Transport der unverändert heißen, abgetrennten Strangprofil-Teillängen mit ruhender Auflage auf den Bändern.

[0014] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist der Ablageeinrichtung eine Kühl-Förderstrecke nachgeschaltet, vorzugsweise ebenfalls bestehend aus mehreren im Abstand parallel nebeneinander angeordneten, endlos umlaufenden Bändern. Alternativ ist aber auch ein Auslauftisch oder dergleichen möglich, wobei die Kühl-Förderstrecke bzw. der Auslauftisch den jeweiligen Bedürfnissen angepasst und auch hinsichtlich der Geometrie variabel sein kann. Die Geometrie des Kühlbereichs ist nämlich nicht abhängig vom Verfahrensablauf im Bereich des Trenn- und Handhabungsroboters.

[0015] Es wird vorzugsweise vorgeschlagen, dass die Ablageeinrichtung und die Kühl-Förderstrecke modular aufgebaut sind. Dieser Bereich ist somit in einfacher Weise in Länge und Breite erweiterbar. Dadurch kann z.B. eine kostengünstigere Auslaufvariante für bestimmte Profile jederzeit in eine erweiterte Variante für ein breiteres Profilspektrum umgerüstet werden.

[0016] Der Kühl-Förderstrecke, die auch als Kühltunnel ausgebildet sein könnte, sind vorteilhaft Kühlmittelbeaufschlagungselemente zugeordnet. Hierzu eignen sich Ventilatoren, Luft, und/oder Wasserdüsen oder dergleichen, die oberhalb der Kühl-Förderstrecke angeordnet sind.

[0017] Wenn nach einer Ausführung der Erfindung am Ende der Kühl-Förderstrecke eine Kippeinrichtung zum Aufrichten der Strangprofil-Teillängen angeordnet ist, lassen sich auf diese Weise im automatischen Ablauf die Strangprofil-Teillängen schon gleich in ihre Stapellage für die nachgeschaltete Lagerung aufrichten.

[0018] Die automatisierte Prozesskette zum Trennen, Kühlen und Lagern von abgetrennten, gekrümmten Strangprofil-Teillängen lässt sich dadurch weiter begünstigen, dass der Kühl-Förderstrecke ein Stapelroboter und diesem eine Einstapel-Lagereinrichtung nachgeschaltet ist.

[0019] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weist der Stapelroboter einen Greiferarm mit einem Bilderkennungsmittel auf. Das Bilderkennungsmittel erlaubt es, den Greiferarm oder ein anderes geeignetes Greifsystem schon vor der Übernahme in eine an die Krümmung der Strangprofil-Teillänge angepasste Lage zu bringen.

[0020] Wenn vorzugsweise der Trennroboter, der Handhabungsroboter und der Stapelroboter über Kopf aufgehängt sind, bleibt der gesamte Arbeitsbereich, insbesondere vor dem Gegenholm der Strangpresse, frei und damit ungehindert zugänglich und nutzbar.

[0021] Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung. Es zeigen:

Figur 1 in der Draufsicht eine Strangpressanlage zum Herstellen von gekrümmten Strangpressprofilen mit im Auslaufbereich angeordneten Robotern;

Figur 2 als Einzelheit des Auslaufbereichs der Strangpressanlage nach Figur 1 in der Draufsicht eine Ablageeinrichtung mit dieser nachgeordneter Kühl-Förderstrecke und Strangprofil-Lagereinrichtung;

Figur 3 als Einzelheit der Figur 1 die Strangpresse mit den in ihre Ausgangsposition gefahrenen, nachgeschalteten Robotern;

Figur 4 eine Darstellung wie gemäß Figur 3, hier eine Folgeposition der Roboter zeigend; und

Figur 5 eine Darstellung wie gemäß den Figuren 3 und 4, eine nochmals andere Position der Roboter zeigend.

[0022] Bei einer in Figur 1 gezeigten Strangpressanlage 1 wird ein zu verpressender Block 2 mittels einer Blockladeeinrichtung 3 bis vor eine formgebende Matrize bzw. ein Werkzeug 4 einer Strangpresse 5 zugeführt, von der hier im wesentlichen lediglich deren Gegenholm 6 und ein an dessen Austrittseite angeordnetes Füh-

rungswerkzeug 7 gezeigt sind. Ein mittels eines Pressstempels 8 durch Beaufschlagung des Blockes 2 durch die formgebende Matrize bzw. das Werkzeug 4 ausgepresstes Strangprofil 9 tritt aus dem Gegenholm 6 aus und wird im Pressenfluss mittels des Führungswerkzeugs 7 mit gewünschter Krümmung bzw. gewünschten Radien abgebogen.

[0023] Dem Führungswerkzeug 7 ist im Pressenfluss bzw. in Auspressrichtung folgend ein Trennroboter 10 nachgeschaltet, der über eine Steuerleitung 11 mit einer übergeordneten Steuereinheit 12 verbunden ist und im Ausführungsbeispiel zum Unterteilen des ausgepressten Strangprofils 9 in gekrümmte Strangprofil-Teillängen 9a als Sägeroboter ausgeführt ist. Der Trennroboter 10 wird über die Steuereinheit bzw. Steuerung 12 an die eingegebenen, vorausberechneten Bewegungen des ausgepressten Strangpressprofils 9 gekoppelt, fährt mit dem Strangpressprofil 9 somit im Pressenfluss mit, bis der Trennschnitt einsetzt und in der Trennendposition 13 beendet ist. Ein dorthin in seine Wartestellung bewegter Handhabungsroboter 14 übernimmt in diesem Moment endgültig die abgetrennte Strangprofil-Teillänge 9a und transportiert diese zur Ablage auf eine Ablageeinrichtung 15. Der Handhabungsroboter 14 ist wie der Trennroboter 10 über eine Steuerleitung 16 an die übergeordnete Steuerung 12 angeschlossen und fährt folglich ebenfalls synchron mit dem ausgepressten Strangprofil 9 bzw. der Strangprofil-Teillänge 9a.

[0024] Zur schonenden Übernahme und Weiterleitung der abgetrennten Strangprofil-Teillängen 9a ist der den gesamten Arbeitsbereich von der Ablageeinrichtung 15 bis zumindest zur Trennendposition 13 bestreichende bzw. erfassende Handhabungsroboter 14 mit einem Tragmittel 17 versehen, das als Transportgabel 18 mit im Ausführungsbeispiel drei Zinken 19 ausgebildet ist. Diese an ihren Oberflächen ggf. eine temperaturbeständige Schicht aufweisenden Zinken stützen die Strangprofil-Teillänge 9a von unten ohne Relativbewegung ab, tragen die Strangprofil-Teillänge 9a in ruhender Lage zur Ablageeinrichtung 15 und geben sie dort ab.

[0025] Die Ablageeinrichtung 15 besteht hier aus mehreren im Abstand parallel nebeneinander angeordneten, endlos umlaufenden Bändern 20, die in eine ebenfalls aus mehreren im Abstand parallel nebeneinander angeordneten Bändern 21 bestehende Kühl-Förderstrecke 22 münden und - wie in Figur 2 gezeigt - die Strangprofil-Teillängen 9a auf die Bänder 21 überleiten. Die Kühl-Förderstrecke 22 weist oben mehrere aufeinanderfolgend vorgesehene Kühlmittelbeaufschlagungselemente 23 auf. Am Ende der Kühl-Förderstrecke 22 ist eine Kippeinrichtung 24 angeordnet, die die Strangprofil-Teillängen 9a aufrichtet, bevor diese in ein Lagergestell 25 abgelegt werden. Zum Überführen der aufgerichteten Strangprofil-Teillängen 9a aus der Kippeinrichtung 24 in das Lagergestell 25 ist ein Stapelroboter 26 vorgesehen, der einen mit einem Bilderkennungsmittel 27 ausgerüsteten Greiferarm 28 aufweist.

[0026] In den Figuren 3 bis 5 ist in unterschiedlichen Betriebssequenzen der Prozeßablauf dargestellt. Mit Beginn des Auspressens eines Strangprofils 9 steht der Trennroboter 10 ebenso wie der Handhabungsroboter 14, der eine den schraffiert eingezeichneten Arbeitsbereich 33 des Trennroboters 10 erreichende Wartestellung einnimmt, in der Ausgangsposition. Ein sich dem Arbeitsbereich 33 des Trennroboters 10 anschließendes Stützmittel 29 in Form von mehreren in einem Rahmen 30 angeordneten Rollen 32 befindet sich in einer abgesenkten, den Weg des Handhabungsroboters 14 mit seinem Tragmittel 17 nicht behindernden Position. Sobald der ausgepresste Strang 9 aus dem Gegenholm 6 austritt und von dem Führungswerkzeug 7 gewünscht gekrümmt abgebogen wird, verfährt der Trennroboter 10 von der Steuerung bzw. Steuereinheit 12 (vgl. Figur 1) bewegungsabhängig gekoppelt mit dem ausgepressten Strangprofil 9 bzw. dessen Trennstelle 34 bis in die Trennendposition 13, wie in Figur 4 gezeigt.

[0027] Das ausgepresste Strangprofil 9 bzw. die abgetrennte Strangprofil-Teillänge 9a hat sich dabei auf das in der Wartestellung befindliche Tragmittel 17 des Handhabungsroboters 14 gelegt. Der Handhabungsroboter 14 mit seinem Tragmittel 17 ist hierbei ebenfalls synchron mit verfahren worden. Aus der Betriebsposition nach Figur 4 entfernt sich der Handhabungsroboter 14 mit seinem Tragmittel 17 von dem Arbeitsbereich 33 und legt - wie in Figur 5 gezeigt - die Strangprofil-Teillänge 9a auf die Ablageeinrichtung 15 ab. Der Trennroboter 10 nimmt gemäß Figur 5 bereits wieder seine Ausgangsposition ein, um zum nächsten Trennschnitt des kontinuierlich ausgepressten Strangprofils 9 mit dessen Bewegungsablauf synchronisiert zu werden.

[0028] Während der Verfahrzeit des Handhabungsroboters 14 wird das Stützmittel 29 gemäß Figur 5 angehoben und übernimmt während dieser Zeit die Abstützung des über den Arbeitsbereich 33 hinaus ausgepressten Strangprofils 9. Es wird abgesenkt, wenn der Handhabungsroboter 14 zurückgefahren ist und dann die Abstützung und Übernahme des Strangprofils 9 bzw. der abgetrennten Strangprofil-Teillänge 9a wieder übernimmt. Dieses Wechselspiel mit automatisierter Prozesskette zum Trennen, Kühlen und Lagern von Strangprofilen 9 bzw. Strangprofil-Teillängen 9a wiederholt sich, bis das Einsatzgewicht des zu verpressenden Blockes 2 aufgebraucht ist und setzt mit der Beladung und dem Auspressen eines neuen Blockes jeweils erneut ein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Strangpressen von gekrümmten Strangpressprofilen (9), wobei das Strangpressprofil in einer einen Gegenholm (6) einer Strangpressanlage (1) vorgelagerten Matrize (4) geformt und anschließend durch Einwirken äußerer Kräfte gekrümmt bzw. abgebogen sowie im Pressenfluss mittels eines an eine übergeordnete Steuerung (12) angeschlossenen Trennroboters (10) in Teillängen ge-

trennt, abgestützt ausgetragen und mit Hilfe eines Handhabungsroboters (14) an eine Ablage (15) abgegeben wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Handhabungsroboter (14) über die Steuerung (12) mit dem Trennroboter (10) gekoppelt und wie dieser bis in eine Ausgangsposition vor der Strangpresse (5) verfahren wird, in der er eine dem Trennroboter (10) nachgeschaltete Wartestellung einnimmt, dann mit dem Beginn des Trennvorgangs synchron und dabei das ausgepresste Strangprofil (9) abstützend übernehmend sowie dessen vorberechneten Auspressweg folgend mit dem Trennroboter (10) bis in die Trennendposition (13) bewegt wird, aus der heraus der Trennroboter (10) zur erneuten Synchronisierung mit dem ausgepressten Strangprofil (9) in seine Ausgangsposition zurückfährt, während der Handhabungsroboter (14) die abgetrennte Strangprofil-Teillänge (9a) zur Ablage (15) transportiert, dort ablegt und anschließend in seine Wartestellung zurückgefahren wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass in den Auspressweg des Strangprofils (9) eingebrachte Stützmittel (29) das Strangprofil (9,9a) temporär abstützen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die abgelegten Strangprofil-Teillängen (9a) auf ihrem Transportweg zur Lagerung gekühlt werden.

4. Vorrichtung zum Strangpressen von gekrümmten Strangpressprofilen (9), wobei das Strangpressprofil in einer einem Gegenholm (6) einer Strangpressanlage (1) vorgelagerten Matrize (4) geformt und anschließend durch Einwirken äußerer Kräfte gekrümmt bzw. abgebogen sowie im Pressenfluss mittels eines an eine übergeordnete Steuerung (12) angeschlossenen Trennroboters (10) in Teillängen getrennt, abgestützt ausgetragen und mit Hilfe eines Handhabungsroboters (14) an eine Ablage (15) abgegeben wird, insbesondere zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass dem Trennroboter (10) ein einen Arbeitsbereich (33) von zumindest einer der Ausgangsposition des Trennroboters nachgeschalteten Wartestellung über die Trennendposition (13) bis zu einer Ablageeinrichtung (15) bestreichender Handhabungsroboter (14) nachgeordnet ist, der eine abgetrennte Strangprofil-Teillänge (9a) abstützend aufnehmende Tragmittel (17) aufweist, und der über die Steuerung (12) derart mit dem Trennroboter (10) gekoppelt ist, daß er im Gebrauch wie dieser bis in eine Ausgangsposition vor der Strangpresse verfahren wird und mit Beginn des Trennvorgangs synchron und dem vorberechneten Auspressweg folgend mit dem Trennroboter bis in die Trennendposition (13) bewegt wird.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Tragmittel (17) als Transportgabel (18) mit mehreren Zinken (19) ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trag- bzw. Oberflächen der Zinken (19) mit einer temperaturbeständigen Schicht versehen sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
gekennzeichnet durch
im Auspressweg des Strangpressprofils (9; 9a) angeordnete, heb- und senkbare Stützmittel (29).

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ablageeinrichtung (15) aus mehreren im Abstand parallel nebeneinander angeordneten, endlos umlaufenden Bändern (20) besteht.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ablageeinrichtung (15) eine Kühl-Förderstrecke (22) nachgeschaltet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kühl-Förderstrecke (22) aus mehreren im Abstand parallel nebeneinander angeordneten, endlos umlaufenden Bändern (21) besteht.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ablageeinrichtung (15) und die Kühl-Förderstrecke (22) modular aufgebaut sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
gekennzeichnet durch
der Kühl-Förderstrecke (22) zugeordnete Kühlmittelbeaufschlagungselemente (23).

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass am Ende der Kühl-Förderstrecke (22) eine Kippeinrichtung (24) zum Aufrichten der Strangprofil-Teillängen (9a) angeordnet ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kühl-Förderstrecke (22) ein Stapelroboter (26) und diesem eine Einstapel-Lagereinrichtung (25) nachgeschaltet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stapelroboter (26) einen Greiferarm (28) mit einem Bilderkennungsmittel (27) aufweist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Trennroboter (10), der Handhabungsroboter (14) und der Stapelroboter (26) über Kopf aufgehängt vorgesehen sind.

Claims

1. A method for extruding curved extruded profiles (9), the extruded profile being formed in a matrix (4) mounted upstream in a counter-beam (6) of an extruder system (1) and being subsequently curved or bent due to the effect of external forces and separated into partial lengths, supported and carried out in the extrusion flow by means of a separating robot (10) connected to a higher-level control (12) and being delivered to a storage area (15) with the aid of a handling robot (14),
characterised in that
the handling robot (14) is coupled to the separating robot (10) via the control (12) and, like said separating robot, is traversed into a starting position in front of an extrusion press (1), wherein it assumes a waiting position downstream of the separating robot (10), whereupon it is moved together with the separating robot (10) into the final separating position (13) in a synchronous manner with respect to the beginning of the separating process, thereby taking over in a supporting fashion the pressed extruded profile (9) and following the predetermined pressway thereof, from which final separating position the separating robot (10) returns to its starting position for renewed synchronisation with the pressed extruded profile (9), whilst the handling robot (14) transports the separated extruded profile partial lengths (9a) to the storage area (15), deposits them there and is subsequently returned to its waiting position.

2. The method according to claim 1,
characterised in that
support means (29) introduced into the pressway of the extruded profile (9) temporarily support the extruded profile (9, 9a).

3. The method according to claim 1 or 2,
characterised in that
the deposited extruded profile partial lengths (9a) are cooled on their transport path to the storage area.

4. A device for extruding curved extruded profiles (9), the extruded profile being formed in a matrix (4) mounted upstream in a counter-beam (6) of an extruder system (1) and being subsequently curved or bent due to the effect of external forces and separated into partial lengths, supported and carried out in the extrusion flow by means of a separating robot (10) connected to a higher-level control (12) and being delivered to a storage area (15) with the aid of a handling robot (14), in particular for the performance of the method according to claim 1
characterised in that
a handling robot (14), which covers a working range (33) from at least a waiting position downstream of the starting position of the separating robot via the final separating position (13) up to a depositing device (15), is disposed downstream of the separating robot 10, said handling robot comprising carrying means (17), which take up in a supporting fashion a separated extruded profile partial length (9a), and being coupled with the separating robot (10) via the control (12) in such a way that in use it is traversed, like said separating robot, into a starting position in front of the extrusion press (1) and is moved together with the separating robot into the final separating position (13) in a synchronous manner with respect to the beginning of the separating process and following the predetermined pressway.

5. The device according to claim 4,
characterised in that
the carrying means (17) are designed as a transport fork (18) with several prongs (19).

6. The device according to claim 4 or 5,
characterised in that
the carrying or upper faces of the prongs (19) are provided with a temperature-resistant layer.

7. The device according to any one of claims 4 to 6,
characterised by
raisable and lowerable support means (29) disposed in the pressway of the extruded profile (9, 9a).

8. The device according to any one of claims 4 to 7,
characterised in that
the depositing device (15) comprises a plurality of endlessly circulating belts (20) disposed spaced apart in parallel with one another.

9. The device according to any one of claims 4 to 8,
characterised in that
the depositing device (15) is disposed downstream of a cooling-conveying section (22).

10. The device according to claim 9,
characterised in that
the cooling-conveying section (22) comprises a plurality of endlessly circulating belts (21) disposed spaced apart in parallel with one another.

11. The device according to any one of claims 8 to 10, **characterised in that** the depositing device (15) and the cooling-conveying section (22) are constituted in a modular fashion.

12. The device according to any one of claims 9 to 11, **characterised by** coolant application elements (23) assigned to the cooling-conveying section (22).

13. The device according to any one of claims 9 to 12, **characterised in that** a tilting device (24) for uprighting the extruded profile partial lengths (9a) is disposed at the end of the cooling-conveying section (22).

14. The device according to any one of claims 9 to 13, **characterised in that** disposed downstream of the cooling-conveying section (22) is a stacker robot (26) and downstream of the latter a stacking storage arrangement (25).

15. The device according to claim 14, **characterised in that** the stacker robot (26) comprises a gripper arm (28) with an image recognition means (27).

16. The device according to any one of claims 4 to 15, **characterised in that** the separating robot (10), the handling robot (14) and the stacking robot (26) are provided suspended overhead.

Revendications

1. Procédé pour l'extrusion de profilés extrudés curvilignes (9), le profilé extrudé étant formé dans une matrice (4) montée en amont d'un contre-longeron (6) d'un système d'extrudeuse (1), puis courbé ou cintré sous l'influence de forces extérieures, ainsi que sectionné en longueurs partielles, dans le flux de l'extrudeuse, au moyen d'un robot de sectionnement (10) raccordé à une commande directrice (12), évacué en étant soutenu, puis délivré à l'aide d'un robot de manipulation (14) à un système de réception (15),
caractérisé en ce que
le robot de manipulation (14) est accouplé par l'intermédiaire de la commande (12) avec le robot de sectionnement (10) et déplacé, tout comme ce dernier dans une position initiale, en amont de l'extrudeuse (5), dans laquelle il adopte une position d'attente placée en aval du robot de sectionnement (10) puis, au début du processus de sectionnement, il est déplacé avec le robot de sectionnement (10) de façon synchrone, tout en prenant en charge, en le soutenant le profilé extrudé (9) expulsé et en suivant le trajet d'expulsion préalablement calculé de ce dernier jusque dans la position finale de sectionnement (13), à partir de laquelle, pour une nouvelle synchronisation avec le profilé extrudé (9), le robot de sectionnement (10) retourne dans sa position initiale, alors que le robot de manipulation (14) transporte les longueurs partielles sectionnées du profilé extrudé (9a) vers le système de réception (15) les y dépose, et retourne ensuite dans sa position d'attente.

2. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
des moyens de soutien (29) introduits dans le trajet d'expulsion du profilé extrudé (9) soutiennent temporairement le profilé extrudé (9,9a).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
les longueurs partielles de profilé extrudé (9a) sont refroidies sur leur trajet de transport pour le stockage.

4. Dispositif d'extrusion de profilés extrudés curvilignes (9), le profilé extrudé étant formé dans une matrice (4) montée en amont d'un contre-longeron (8) d'un système d'extrudeuse (1), puis courbé ou cintré sous l'influence de forces extérieures, ainsi que sectionné en longueurs partielles, dans le flux de l'extrudeuse, au moyen d'un robot de sectionnement (10) raccordé à une commande directrice (12), évacué en étant soutenu, puis délivré à l'aide d'un robot de manipulation (14) à un système de réception (15), notamment pour la réalisation du procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que,
un robot de manipulation (14) balayant une zone de travail (33) allant au moins d'une position d'attente située en aval de la position initiale du robot de sectionnement, en passant par la position finale de sectionnement (13) jusqu'à un système de réception (15), comportant un moyen de support (17) qui réceptionne en la soutenant une longueur partielle (9a) de profilé extrudé sectionné et qui par l'intermédiaire de la commande (12) est accouplé au robot de sectionnement (10), de sorte que pendant l'utilisation, il soit tout comme ce dernier déplacé par l'extrudeuse dans une position initiale et au début du processus de sectionnement, il soit déplacé avec le robot de sectionnement, de façon synchrone et en suivant le trajet d'expulsion préalablement calculé jusque dans la position de sectionnement finale (13), est monté en aval du robot de sectionnement (10).

5. Dispositif selon la revendication 4,
caractérisé en ce que,
le moyen de support (17) est conçu sous la forme d'une fourche de transport (18) avec plusieurs pointes (19).

6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que**, les faces porteuses ou supérieures des pointes (19) sont munies d'une couche thermorésistante.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé par** des moyens d'appui (29) susceptibles de se relever et de s'abaisser, disposés dans le trajet d'expulsion du profilé extrudé (9 ; 9a).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** le système de réception (15) consiste en plusieurs bandes en révolution continue (20), disposées à la parallèle les unes des autres, avec un écart.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, **caractérisé en ce que** un trajet de transport et de refroidissement (22) est monté en aval du système de réception (15).

10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le trajet de transport et de refroidissement (22) consiste en plusieurs bandes en révolution continue (21), disposées à la parallèle les unes des autres, avec un écart.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que**, le système de réception (15) et le trajet de transport et de refroidissement (22) sont de construction modulaire.

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé par** des éléments d'apport de produit de réfrigérant (23) associés au trajet de transport et de refroidissement (22).

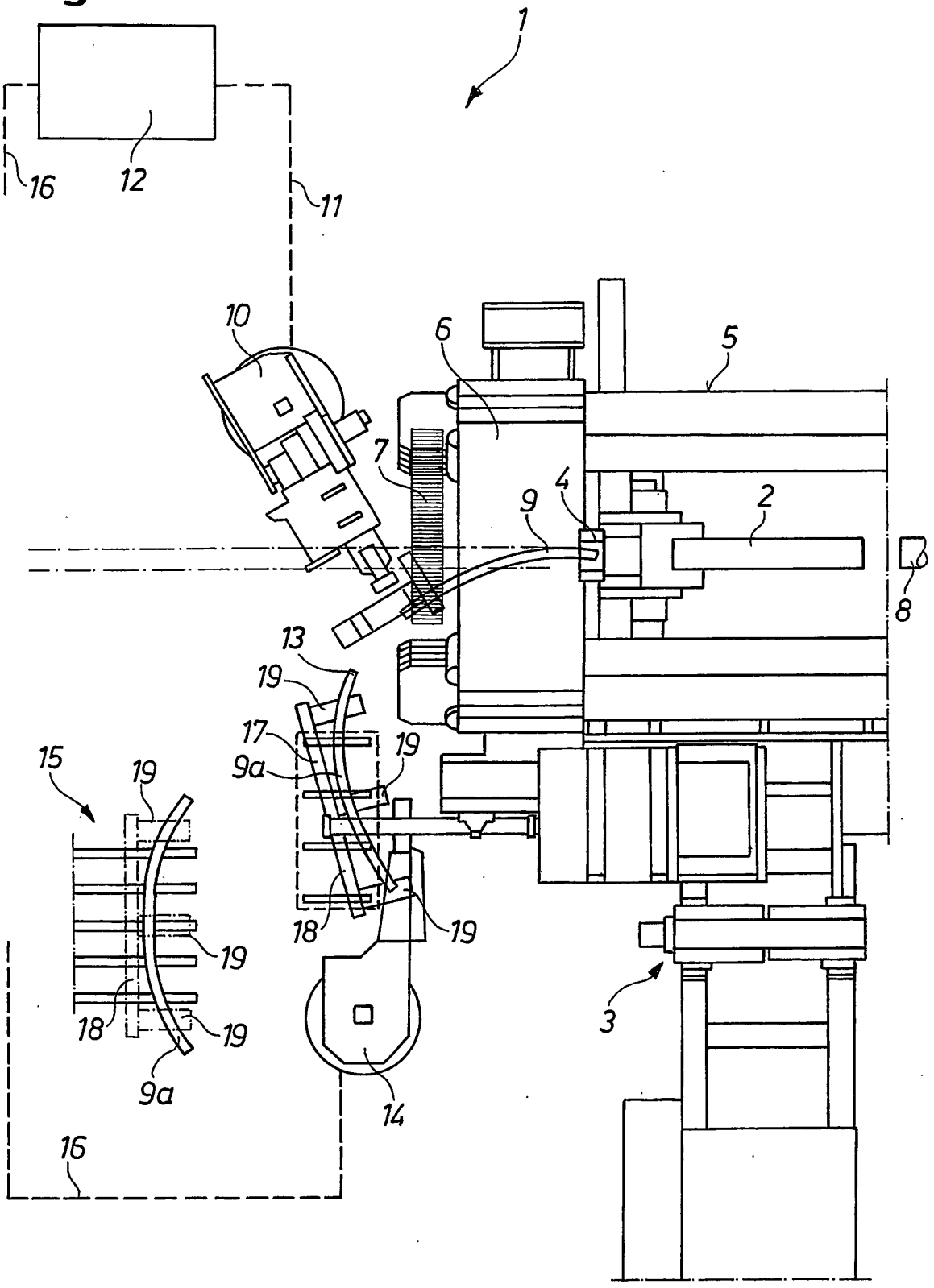
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que**, à la fin du trajet de transport et de refroidissement (22) est disposé un système de basculement (24), pour redresser les longueurs partielles de profilé extrudé (9a).

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, **caractérisé en ce que** un robot d'empilage (26) est monté en aval du trajet de transport et de refroidissement (22) et en aval de ce dernier un dispositif de stockage et d'empilage (25).

15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le robot d'empilage (26) comporte un bras de préhension (28) avec un moyen d'analyse d'image (27).

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 15, **caractérisé en ce que** le robot de sectionnement (10), le robot de manipulation (14) et le robot d'empilage (26) sont prévus en étant accrochés à l'envers.

Fig. 1



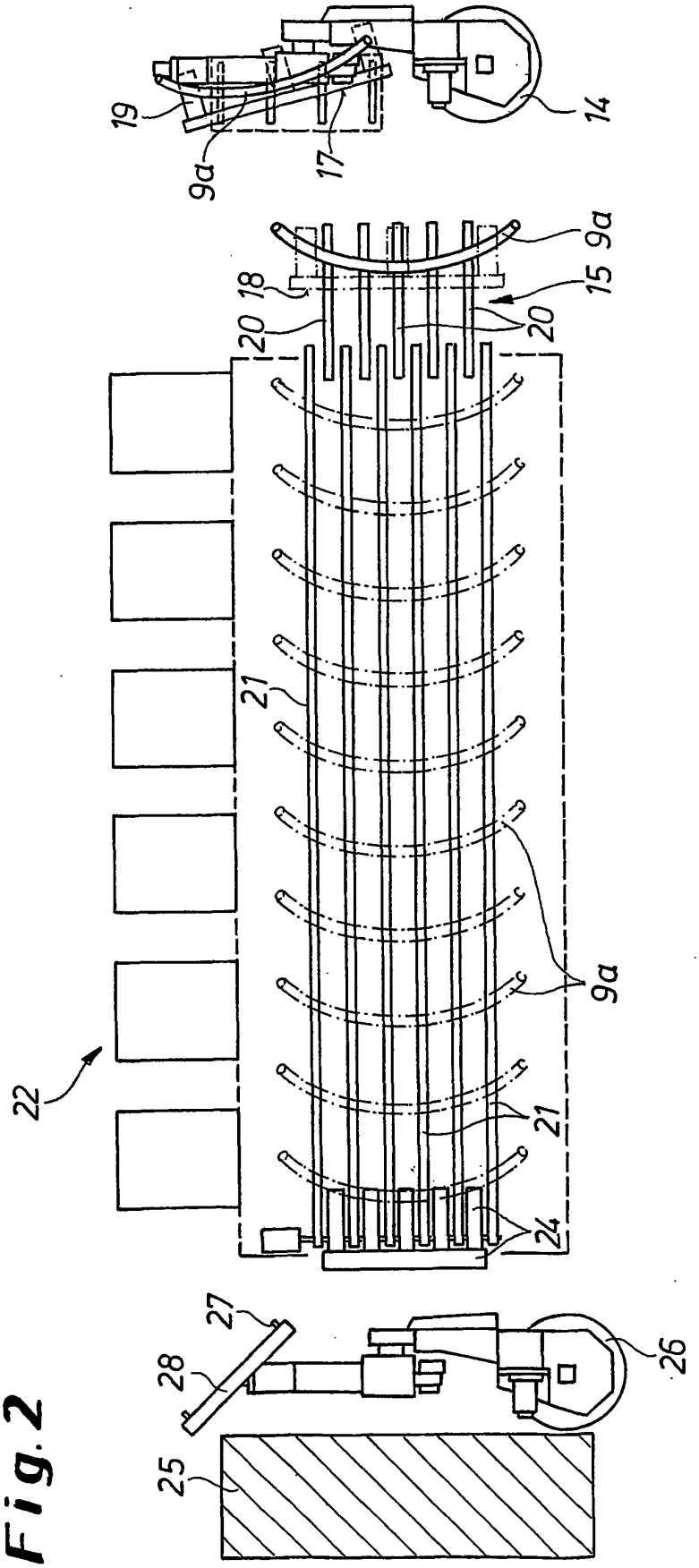


Fig.2

Fig.5

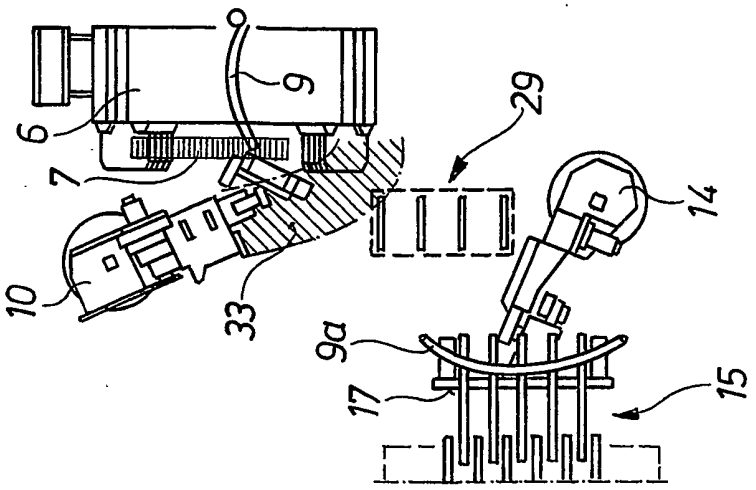


Fig.4

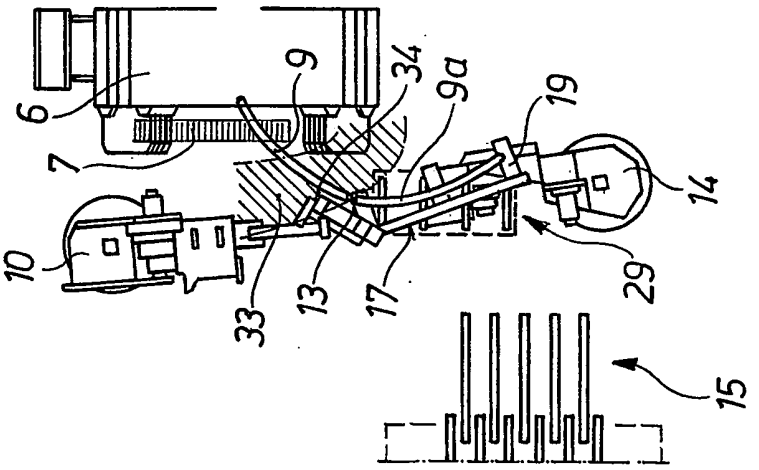
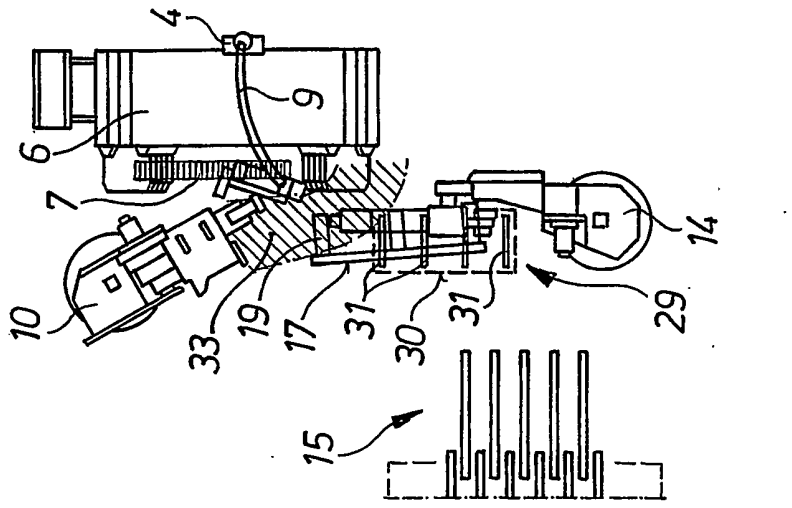


Fig.3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0706843 B1 **[0002]**
- DE 10141328 A1 **[0003]**