

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 731 237 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.12.2006 Patentblatt 2006/50

(51) Int Cl.:
B21D 5/01 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 06007822.7

(22) Anmeldetag: 13.04.2006

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: 09.06.2005 DE 102005026727

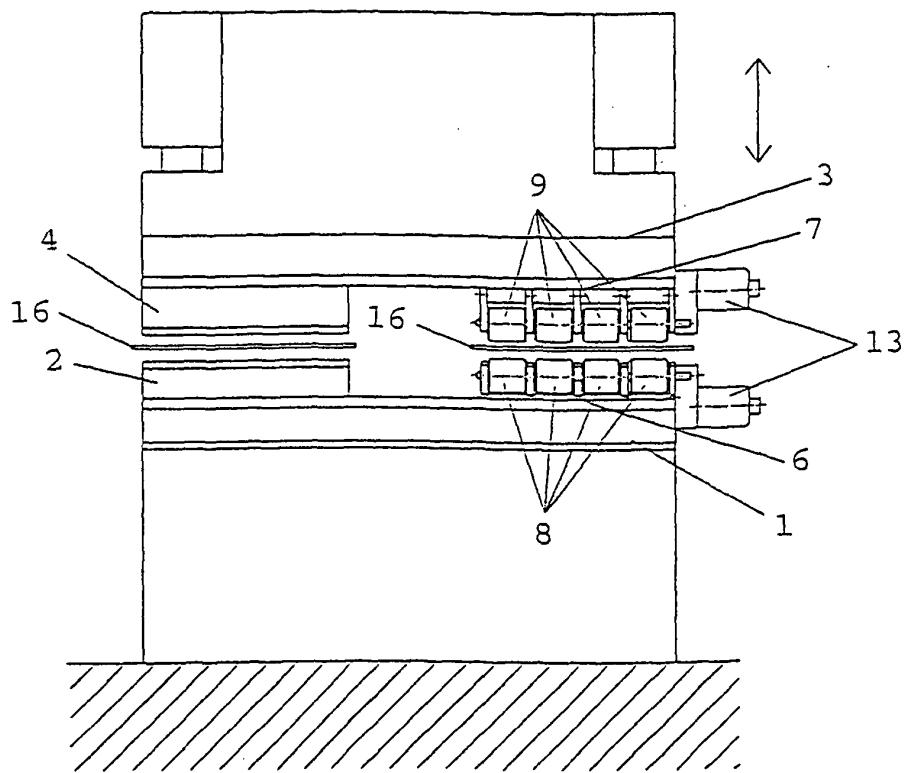
(71) Anmelder: **Heinz Wotke Ges.m.b.H.
1210 Wien (AT)**
(72) Erfinder: **Wotke, Andreas
3400 Klosterneuburg (AT)**
(74) Vertreter: **Prietsch, Reiner
Patentanwalt
Schäufeleinstrasse 7
80687 München (DE)**

(54) Blechbearbeitungsmaschine

(57) Eine Blechbearbeitungsmaschine zur Verformung von Blechbiegelementen sowohl durch Abkanten als auch durch Runden umfasst einen Tisch (1) mit Biegematrizen (2), eine Oberwange (3) mit auswechselbaren Biegestempeln (4) sowie ein neben der Aufnahme für die

Biegematrizen auswechselbar angeordnetes Unterwerkzeug (6) aus drehbaren unteren Rollen (8) und ein darüber an der Oberwange neben der Aufnahme für die Biegestempel auswechselbar befestigtes Oberwerkzeug (7) mit einer drehbaren oberen Rolle (9).

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Blechbearbeitungs-maschine, mit einem Tisch zur Aufnahme auswechselbarer Biegematrizen, einer darüber heb- und senkbar angeordneten Oberwange zur Aufnahme auswechselbarer Biegestempel und einer in Bearbeitungsrichtung verfahrbaren Anschlagvorrichtung.

[0002] Blechbiegeteile, die sowohl Rundungen als auch Abkantungen aufweisen, sind aus modernen Konstruktionen nicht mehr wegdenkbar. Für die Herstellung solcher Blechbiegeteile werden bisher mindestens zwei verschiedene Maschinen benötigt, nämlich eine Abkantpresse und eine Einrollmaschine. Je nach Komplexität der Umformung muss das Blechbiegeteil (Werkstück) mehrfach zwischen den Maschinen hin und her transportiert werden. Dies ist zeitaufwendig und kostenintensiv. Außerdem muss das Blechbiegeteil jedesmal in der Maschine neu positioniert werden.

[0003] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, das Blechbiegeteil durch Vielfachabkantungen mittels einer Abkantpresse zu runden. Die Rundung wird dementsprechend durch einen Polygonzug angenähert. Zwar muss das Blechbiegeteil in der Maschine nur einmal positioniert werden und auch der Transport zwischen den unterschiedlichen Maschinen entfällt, doch die Vielfachabkantungen sind auf polierten und geschliffenen Oberflächen deutlich zu erkennen, was häufig unerwünscht ist. Darüberhinaus ist diese Methode sehr zeitaufwendig. Ein weiterer Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, dass z.B. elliptische Formen nicht durch Vielfachabkantungen herstellbar sind.

[0004] Die DE 37 45 067 C2 offenbart eine Blechbiegemaschine nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0005] Die DE 32 08 851 A1 offenbart eine Dreiwalzen-Biegepresse mit zwei unteren Walzen in einer ortsfesten Position sowie einer oberen Walze. Die obere Walze ist an beiden Enden mit Hilfe von Lenkverbindungen, die durch zwei Paare von hydraulischen Kolben betätigt werden, hin und her bewegbar.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Blechbearbeitungsmaschine der angegebenen Gattung zu schaffen, die geeignet ist Blechbiegeteile, die Abkantungen und Rundungen aufweisen, effizient zu fertigen.

[0007] Diese Aufgabe ist durch eine Blechbearbeitungsmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

[0008] Die mit der Erfindung erreichten Vorteile bestehen darin, dass das Blechbiegeteil nicht mehr zwischen zwei verschiedenen Maschinen transportiert werden und das Blechbiegeteil im Regelfall nur einmal in der erfindungsgemäßen Maschine positioniert werden muss. Die erfindungsgemäße Integration der für die verschiedenen Bearbeitungsschritte notwendigen Werkzeuge d.h. einer Abkant- und Einrollvorrichtung in eine Maschine, ermöglicht eine rasche Produktion von Blechbiegeteilen mit hoher Oberflächengüte, die sowohl Rundungen als auch Abkantungen aufweisen.

[0009] Die in Anspruch 2 beschriebene vorteilhafte Ausgestaltung ermöglicht eine genaue Überwachung des Einrollvorgangs. Sind sowohl Ober- als auch das Unterwerkzeug mit je einem Wegmessgeber ausgestattet, kann die Maschinensteuerung Schlupf zwischen den Rollen und dem Biegeteil erkennen und als Folge daraus die Steuerung der Maschine anpassen, indem z.B. der durch die Oberwange ausgeübte Druck geändert wird.

[0010] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ermöglicht das Einrollen von Trichtern. Hierzu ist die Oberwange schräg absenkbar, und die Anschlagvorrichtung weist mindestens zwei Anschlagpunkte auf, die mindestens in der Breite und der Tiefe unabhängig voneinander verfahrbar sind.

[0011] Die weitere vorteilhafte Ausgestaltung in Patentanspruch 3 ermöglicht es, die Arbeitsbreite der Einrollvorrichtung dem Blechbiegeteil anzupassen. Werden die Rollen nicht kraftschlüssig verbunden, verläuft die Bewegung des Blechbiegeteils nicht orthogonal zu den Rollenachsen der Einrollvorrichtung.

[0012] Im Anspruch 4 ist eine besonders vorteilhafte Art die Rollenmodule zu verbinden beschrieben. Klauenkopplungen und Hirtverzahnungen erlauben bei einfacher Kuppelbarkeit die Übertragung hoher Drehmomente.

[0013] Der Patentanspruch 5 betrifft eine weitere vorteilhafte Ausführungsform. Der höhenverstellbare Anschlagtisch hält die Anschlagvorrichtung im ständigen Kontakt mit dem Werkstück. Dadurch kann ein unerwünschtes Durchhängen des Blechbiegeteils durch die Schwerkraft verhindert werden. Im Falle einer NC-Achsen gesteuerten Anschlagvorrichtung, welche mit der Maschinensteuerung verbunden ist, erlaubt diese Ausführungsform eine Änderung der Einrollradien nach einem vorgegebenen Programm.

[0014] Der Anspruch 6 beschreibt eine besonders vorteilhafte Ausführungsform. Die Anschlagvorrichtung kann unterstützend wirken, wenn zum Verformen des Blechbiegeteils so hohe Kräfte notwendig sind, daß der Schlupf zwischen den Rollen und dem Bechbiegeteil groß wird, da mittels des Greifers Vorschub-, insbesondere Zugkräfte vom Antrieb der Anschlagvorrichtung auf das Blechbiegeteil übertragen werden können. Ist die Anschlagvorrichtung NC gesteuert, so ermöglicht dies ein sehr genaues Steuern des Einrollvorgangs.

[0015] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Blechbearbeitungsmaschine und deren Einzelheiten schematisch dargestellt. Es zeigt:

- 50 Fig. 1 eine Frontansicht,
- Fig. 2 eine Seitenansicht von links,
- Fig. 3 eine erste Seitenansicht von rechts,
- Fig. 4 eine weitere Ausführungsform in einer Seitenansicht von rechts,
- 55 Fig. 5 eine teilweise geschnittene Aufsicht,
- Fig. 6 eine erste Ausführungsform einer Einrollvorrichtung,

- Fig. 7 eine Frontansicht einer Einrollvorrichtung,
 Fig. 8 ein modular aufgebautes Oberwerkzeug,
 Fig. 9 ein modular aufgebautes Unterwerkzeug,
 Fig. 10 einen Schnitt durch das Unterwerkzeug aus
 Fig. 9,
 Fig. 11 eine Seitenansicht eines Oberwerkzeugs,
 Fig. 12 eine Seitenansicht eines Unterwerkzeugs,
 Fig. 13 einen Arbeitsablauf nach dem Stand der
 Technik,
 Fig. 14 einen Arbeitsablauf an der erfindungsgemä-
 ßen Maschine.

[0016] Die in Fig. 1 dargestellte Ansicht der erfindungsgemäßen Blechbearbeitungsmaschine zeigt einen Tisch 1, auf dem eine Biegematritze 2 und das Unterwerkzeug 6 einer Einrollvorrichtung befestigt sind. Darüber befindet sich eine heb- und senkbare Oberwange 3, an der ein Biegestempel 4 über der Biegematritze 2 und ein Oberwerkzeug 7 über dem Unterwerkzeug 6 hängend befestigt sind. Das Unterwerkzeug 6 und das Oberwerkzeug 7 sind mittels je eines Getriebemotors 13 drehangetrieben.

[0017] Die Figuren 2 und 3 zeigen eine Ausführungsform, bei der sich hinter dem Tisch 1 eine NC-gesteuerte längs- und höhenverstellbare Anschlagvorrichtung 21 befindet. Sie umfaßt u.a. einen Tisch 5 und die üblichen Antriebe wie etwa 18. In der Figur 2 ist das zwischen Biegestempel 4 und Biegematritze 2 befindliche Werkstück 16 dargestellt. Ebenso ist die Aufnahme für den auswechselbaren Biegestempel 4 und die auswechselbare Biegematritze 2 zu erkennen. Wird die Oberwange 3 gesenkt, bewirkt dies eine Abkantung des Werkstücks 16. Die Figur 3 zeigt die Ausführungsform von der anderen Seite. Hier ist anstelle des Biegewerkzeugs das Unterwerkzeug 6 und das Oberwerkzeug 7 der Einrollvorrichtung zu sehen. Das Unterwerkzeug 6 der Einrollvorrichtung hat zwei parallele Rollen 8, welche rechtwinklig zu Werkstücktransportrichtung drehbar gelagert sind. Das darüber befindliche Oberwerkzeug 7 weist eine Rolle 9 auf, welche parallel zu den beiden unteren Rollen 8 drehbar angeordnet ist. Es ist auch möglich, das Oberwerkzeug 7 mit zwei Rollen auszustatten, in diesem Fall ist am Unterwerkzeug 6 nur eine Rolle notwendig. In einer anderen Ausführungsform weisen sowohl Unterwerkzeug 6 als auch Oberwerkzeug 7 je zwei Rollen auf, und mindestens ein Werkzeug 6 und/oder 7 ist schwenkbar mit dem Tisch bzw. der Oberwange verbunden. In dieser Ausführungsform können auch S-Biegungen in einem Arbeitsgang hergestellt werden.

[0018] In der Figur 4 ist eine Weiterbildung gezeigt, in welcher die Anschlagvorrichtung 21 einen Greifer 14 umfasst.

[0019] Figur 5 zeigt eine teilweise im Schnitt gehaltene Aufsicht. Dargestellt ist eine verfahrbare Anschlagvorrichtung 21 mit zwei Anschlagtischen 5, die in x-Richtung unabhängig voneinander verfahrbar sind, sowie eine Maschineneinstellung 11, der Tisch 1, das mittels Getriebemotor 13 angetriebene Unterwerkzeug 6, das Werkstück 16 und die Biegematritze 2. Zum abwechseln-

den Abkanten und Runden des Werkstücks müssen zwischen den einzelnen Arbeitsschritten nur die Anschlagtische 5 verfahren und das Werkstück 16 entsprechend verschoben werden.

- 5 **[0020]** Die Figur 6 zeigt die bervorzogene Ausführungsform der Einrollvorrichtung, bei der das Oberwerkzeug 7 modular aufgebaut ist. Die einzelnen, auswechselbaren Module 12 umfassen je eine Rolle 9 (vgl. Fig. 8) die mittels zwei Lagerwellen 17 drehbar gelagert ist. Die Module 12 werden in der Oberwange 3 durch Keil und Nut gehalten. Das Unterwerkzeug 6 ist mittels des Getriebemotors 13 drehangetrieben und modular aufgebaut. Die Rollen 8 des Unterwerkzeugs 6 sind durch Klauenkupplungen kraftschlüssig verbunden.
- 10 **[0021]** Figur 7 zeigt die Ausführungsform der Einrollvorrichtung gemäß Figur 1 in der Frontalansicht. Unterwerkzeug 6 und Oberwerkzeug 7 sind modular aus Rollen 8, 9 aufgebaut und mit je einem eigenen Getriebemotor 13 drehangetrieben.
- 15 **[0022]** Figur 8 zeigt eine Detailansicht der Module 12 des Oberwerkzeugs 7 in Figur 6.
- 20 **[0023]** Figur 9 zeigt die Module des Unterwerkzeugs 6 in Fig. 6. Die unteren Rollen 8 können kraftschlüssig mittels Klauenkupplungen miteinander verbunden werden.
- 25 **[0024]** Figur 10 zeigt einen Schnitt durch das Unterwerkzeug 6 in Fig. 6. Die unteren Rollen 8 sind auf Lagerwellen 19 drehbar gelagert. Das Querelement 23 weist Ausnehmungen auf, so dass die unteren Rollen 8 drehbar sind.
- 30 **[0025]** Figur 11 und 12 zeigen Seitenansichten des Oberwerkzeugs 7 und des Unterwerkzeug 6.
- 35 **[0026]** In Figur 13 ist der Arbeitsablauf zur Herstellung eines beispielhaften Blechbiegeteils entsprechend dem Stand der Technik dargestellt.
- 40 **[0027]** Figur 14 zeigt den Arbeitsablauf zur Herstellung eines baugleichen Blechbiegeteils mittels der erfindungsgemäßen Blechbearbeitungsmaschine. Der Vergleich der beiden Arbeitsabläufe zeigt, dass mit der erfindungsgemäßen Blechbearbeitungsmaschine ein Arbeitsablauf realisiert wird, der mit einer deutlich vermindernden Anzahl von Arbeitsschritten auskommt.
- 45 **Patentansprüche**
1. Blechbearbeitungsmaschine, mit einem Tisch (1) zur Aufnahme auswechselbarer Biegematrizen (2), einer darüber heb- und senkbar angeordneten Oberwange (3) zur Aufnahme auswechselbarer Biegestempel (4) und einer in Bearbeitungsrichtung des Blechbiegeteils (16) verfahrbaren Anschlagvorrichtung (21), gekennzeichnet durch ein auf dem Tisch (1) neben der Aufnahme für die Biegematritze auswechselbar angeordnetes Unterwerkzeug (6) aus zwei um parallele, zur Werkstücktransportrichtung rechtwinkelige Achsen drehbaren unteren Rollen (8) und ein darüber an der Oberwange neben der Auf-

nahme für die Biegestempel auswechselbar befestigtes Oberwerkzeug (7), das eine um eine zu den Achsen der unteren Rollen parallele Achse drehbare obere Rolle (9) umfasst.

5

2. Blechbearbeitungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit mindestens dem Unterwerkzeug (6) oder dem Oberwerkzeug (7) ein mit einer Maschinensteuerung (11) verbundener Wegmessgeber verbunden ist. 10
3. Blechbearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Unterwerkzeug (6) und das Oberwerkzeug (7) aus aneinanderreihbaren und kraftschlüssig miteinander verbindbaren Rollenmodulen (12) besteht. 15
4. Blechbearbeitungsmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kraftschlüssige Verbindung zwischen den Rollenmodulen (12) aus stirnseitigen komplementären Klauenkupplungen oder Hirtverzahnungen besteht. 20
5. Blechbearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlagvorrichtung (21) einen höhenverstellbaren Anschlagtisch (5) umfasst. 25
6. Blechbearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlagvorrichtung (21) als Blechbiegeteilvorschub ausgebildet ist und einen Greifer (14) für das Blechbiegeteil umfasst. 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

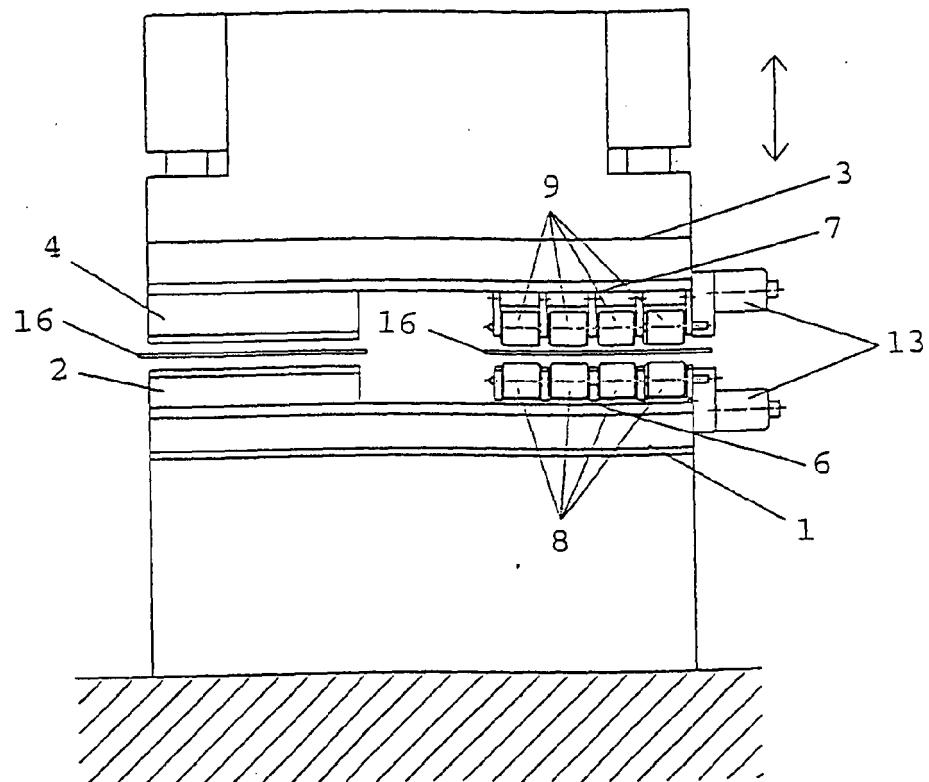


Fig.2

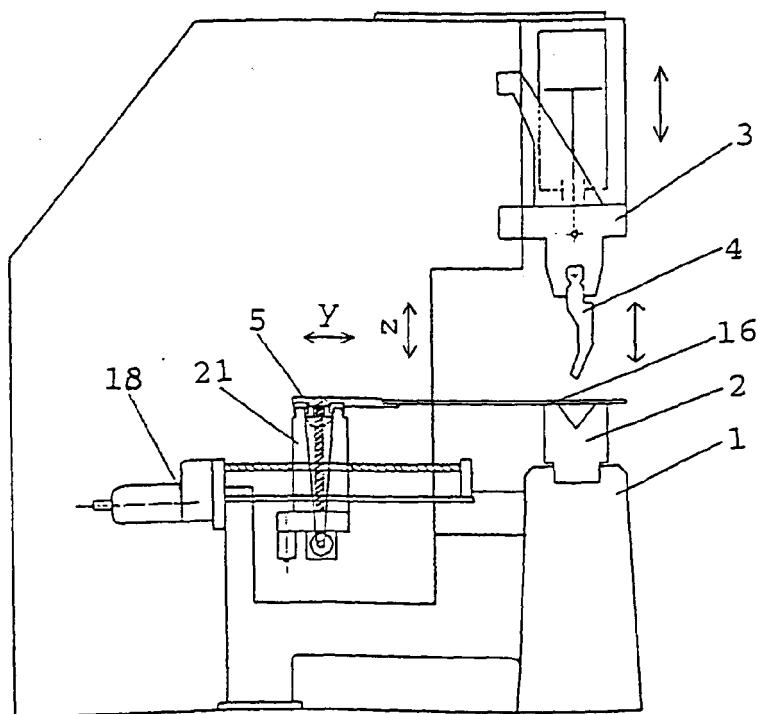


Fig.3

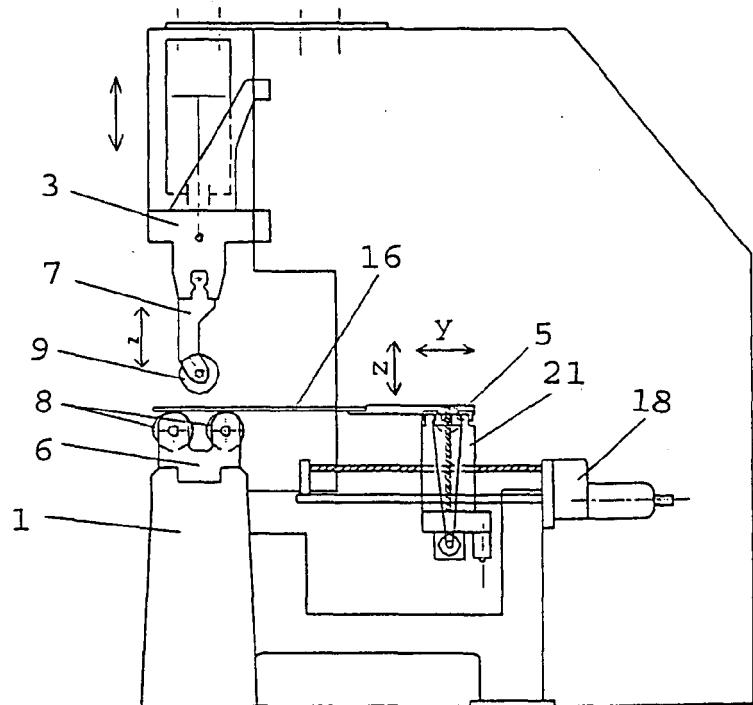


Fig.4

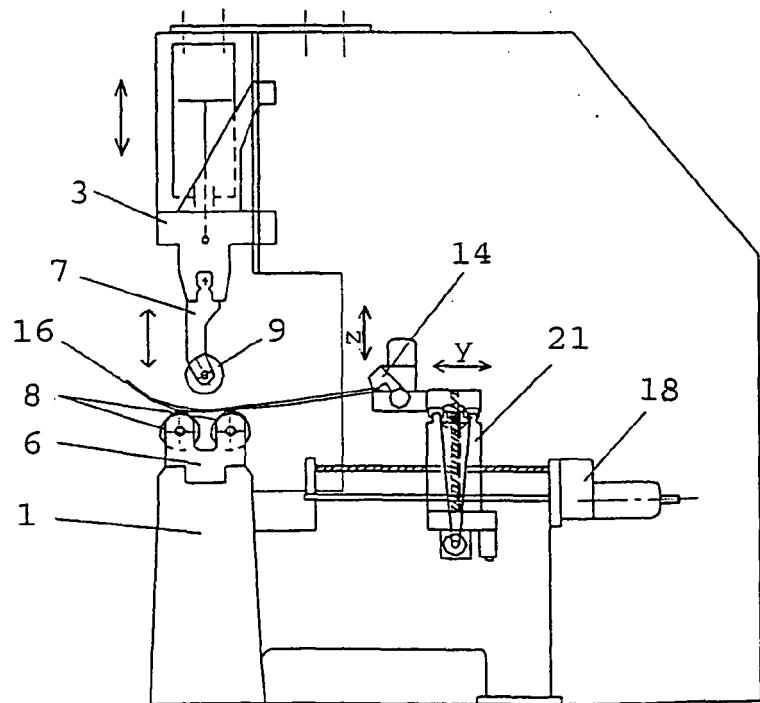


Fig. 5

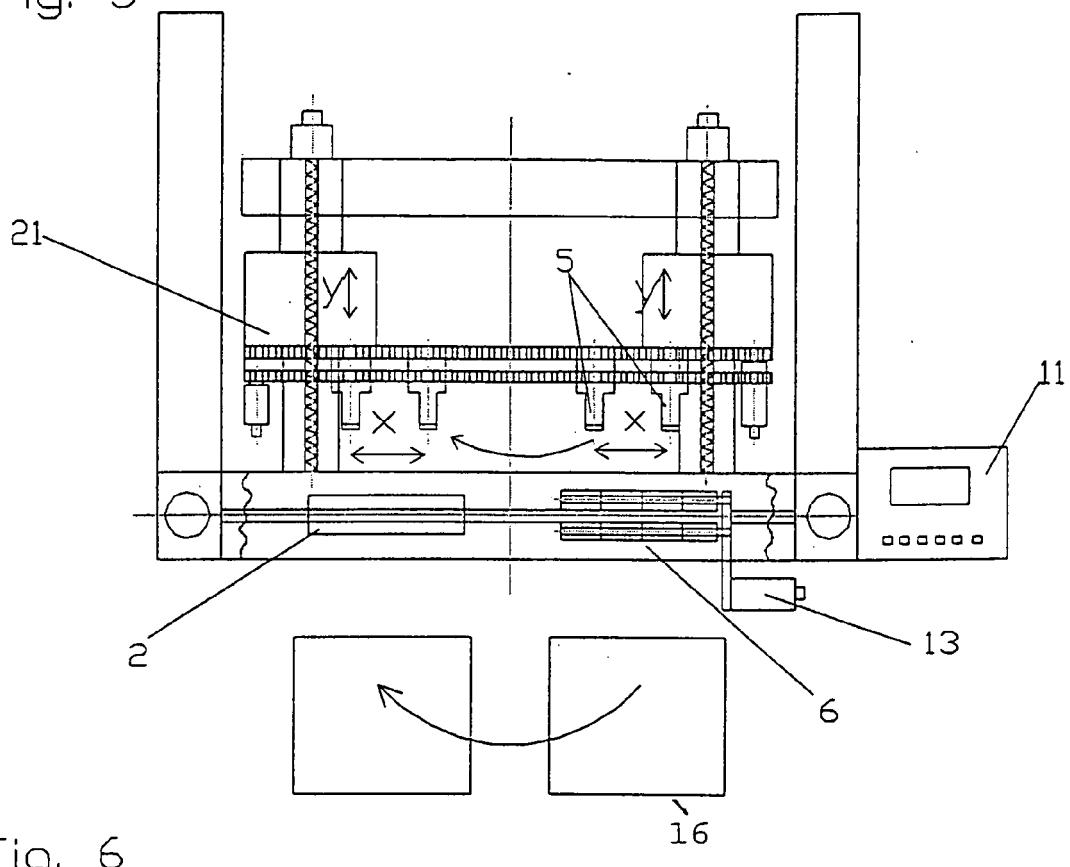


Fig. 6

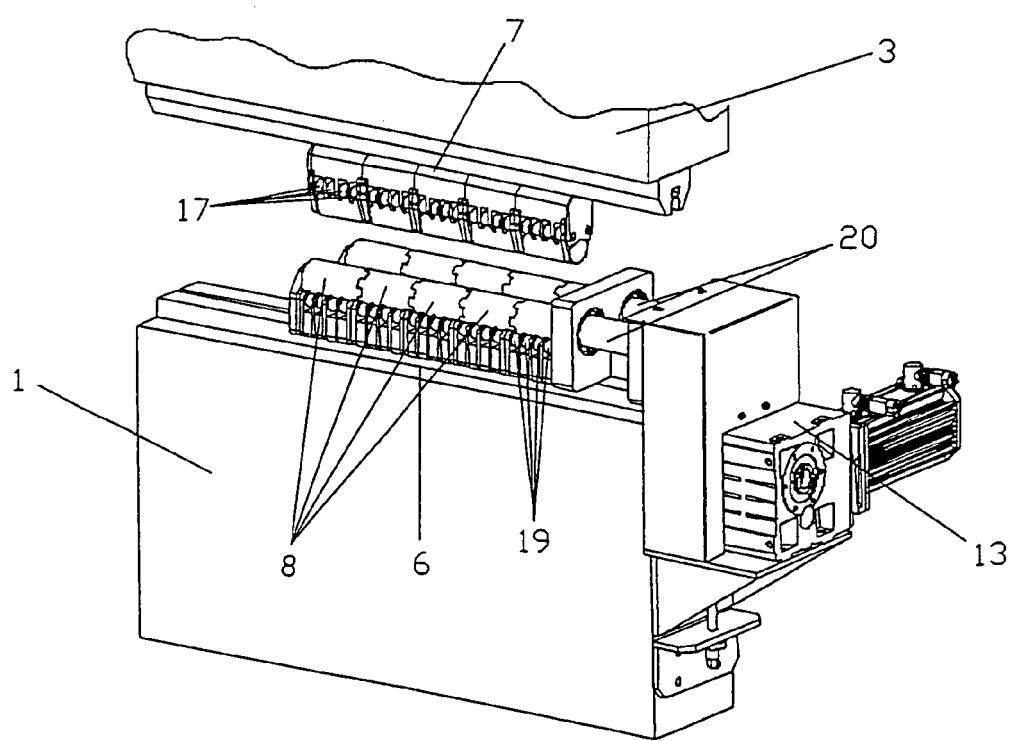


Fig. 11

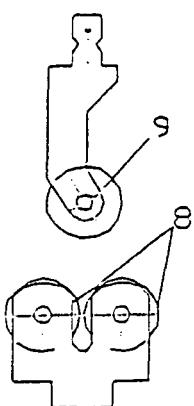


Fig. 7

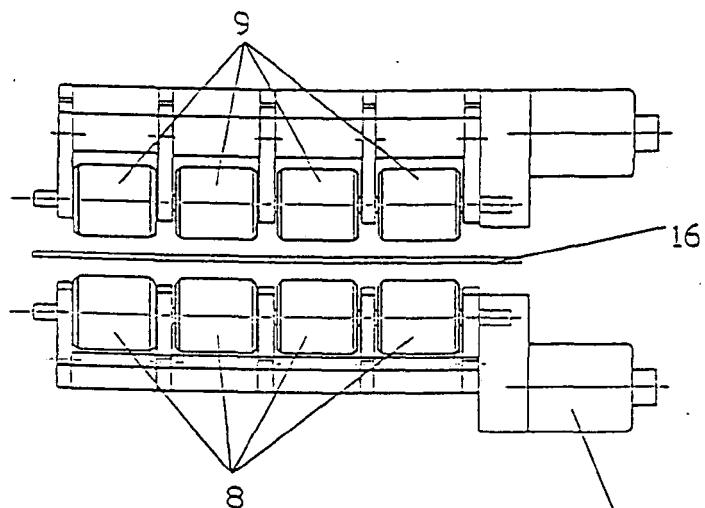


Fig. 12

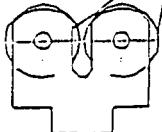


Fig. 8

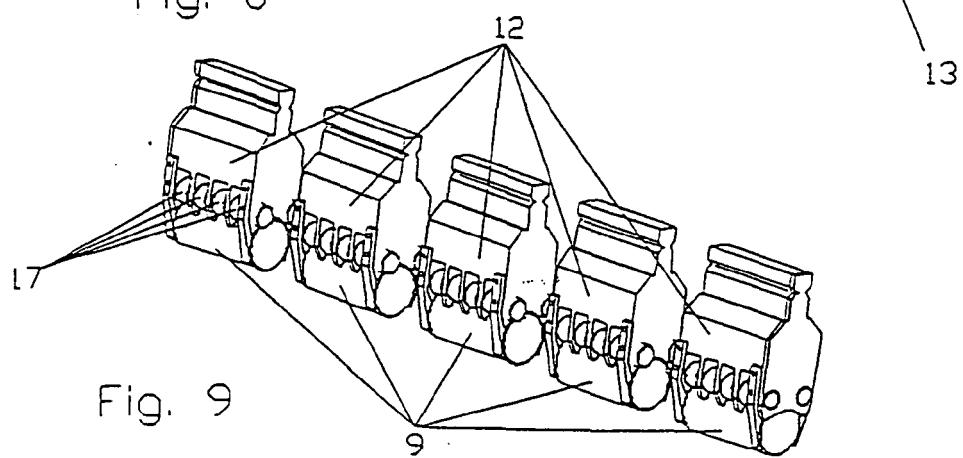


Fig. 9

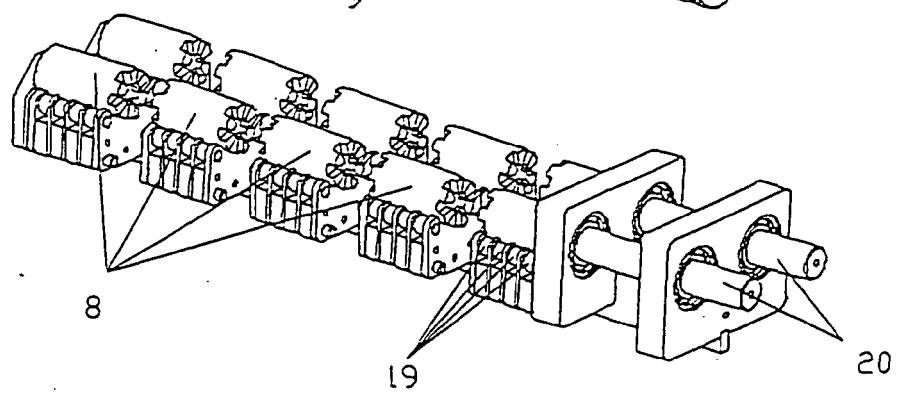


Fig. 10

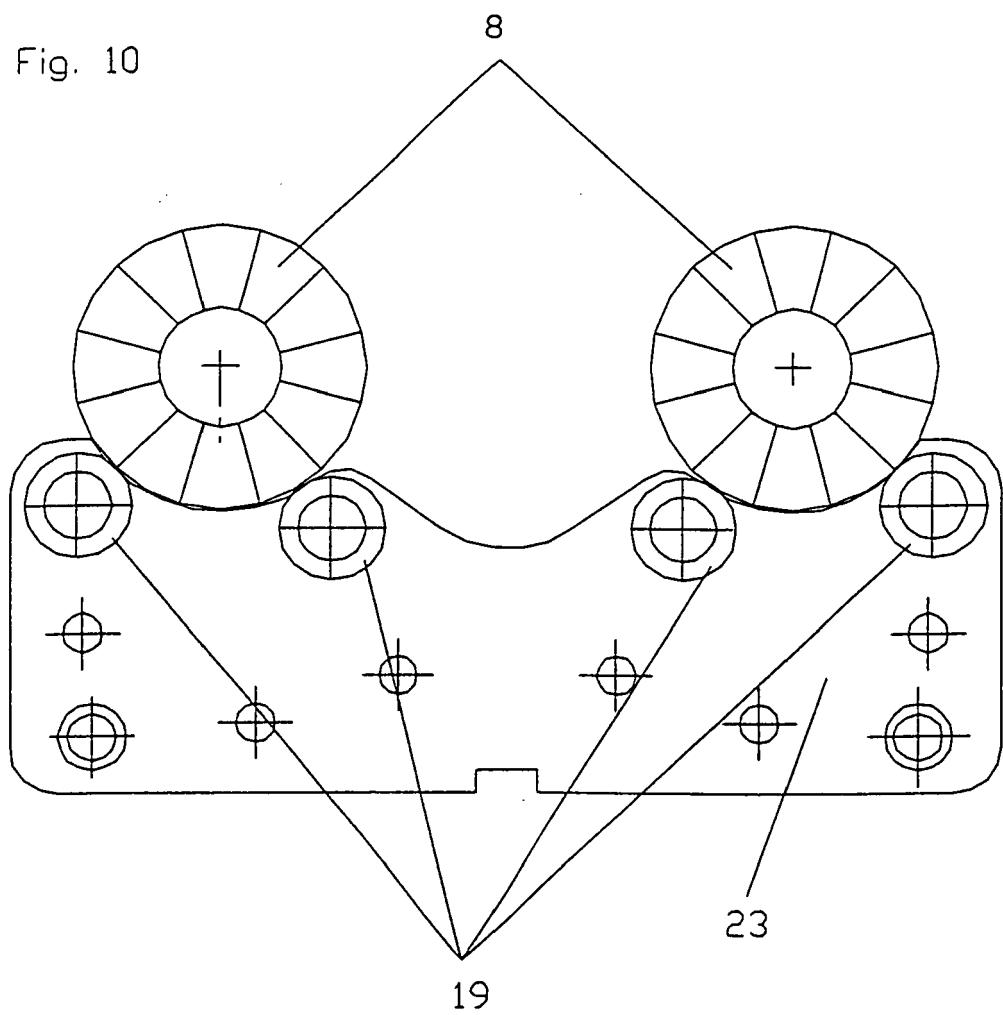


Fig. 13

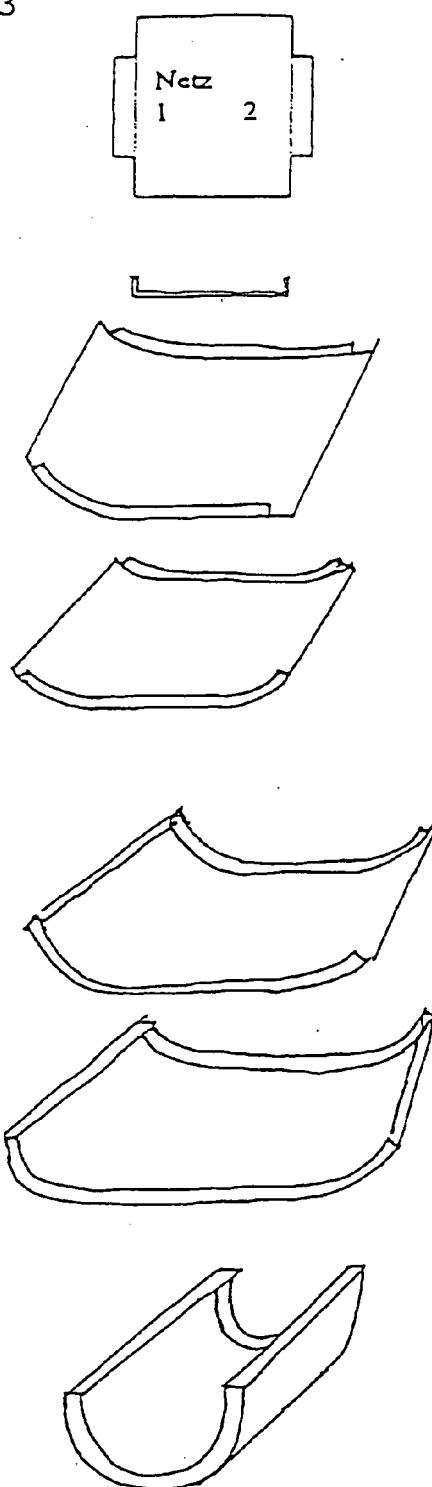
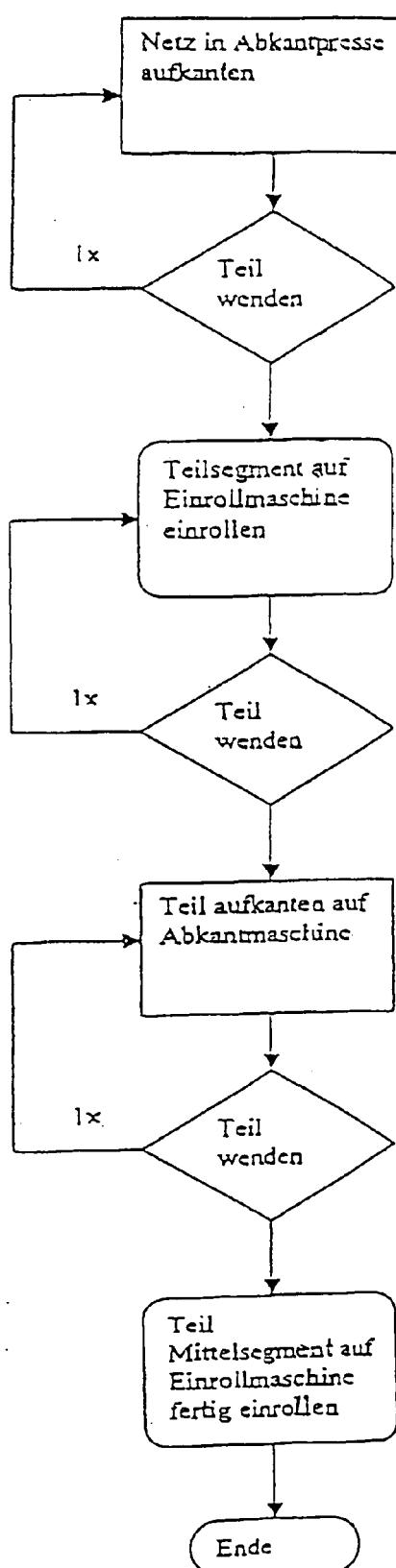
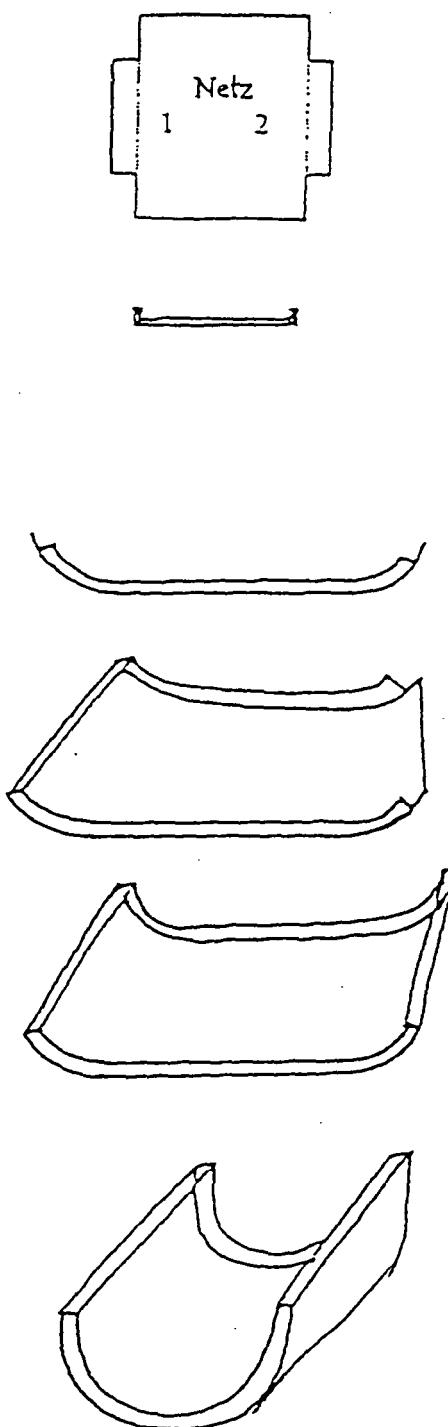
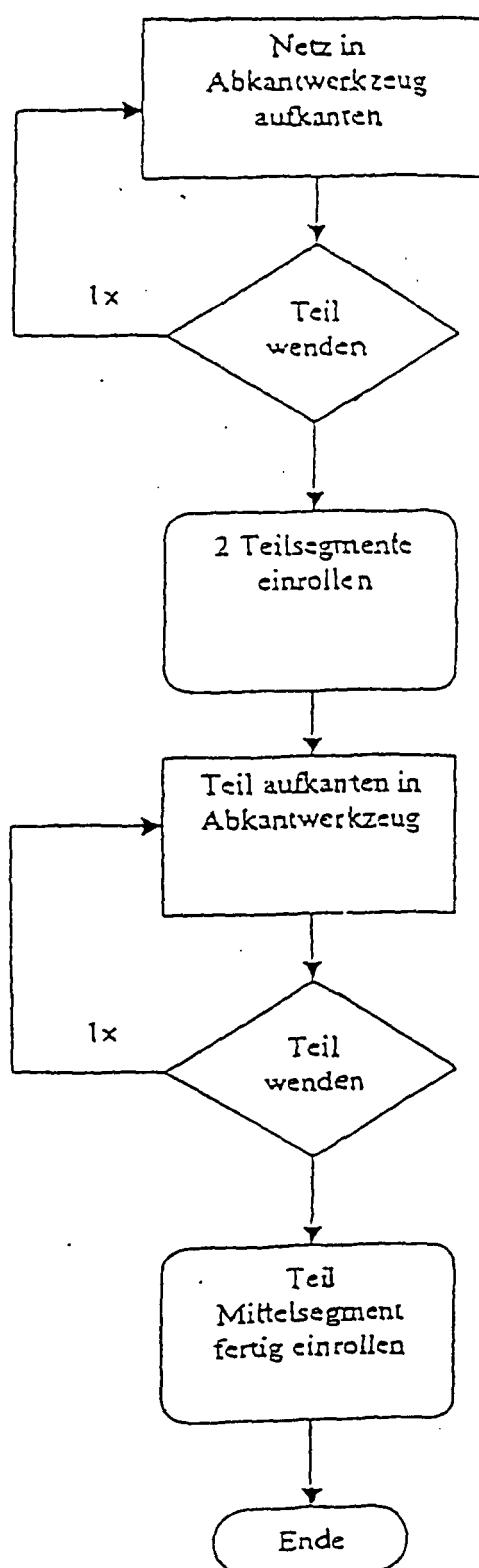


Fig. 14



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

- DE 3745067 C2 [0004]
- DE 3208851 A1 [0005]