

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 674 957 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95102307.6**

(51) Int. Cl.⁶: **B21D 28/22**

(22) Anmeldetag: **18.02.95**

(30) Priorität: **03.03.94 DE 4406939**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.10.95 Patentblatt 95/40

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT

(71) Anmelder: **MASCHINENFABRIK
MÜLLER-WEINGARTEN AG
Schussenstrasse 11
D-88250 Weingarten (DE)**

(72) Erfinder: **Neher, Günter
Kuenstrasse 9
D-88250 Weingarten (DE)
Erfinder: Bülow, Manfred
Steigeschweg 2
D-88281 Schlier (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. E. Eisele
Dr.-Ing. H. Otten
Seestrasse 42
D-88214 Ravensburg (DE)**

(54) **Nutenstanzanlage mit Rotor-Zwischenausrichtung.**

(57) Es wird eine Tandem-Nutenstanzanlage vorgeschlagen, insbesondere mit einer mechanisch angetriebenen Teil-Einrichtung, die zur Bearbeitung von Rotor- und Statorblechen dient. Um eine unveränderbare Werkzeuglage in den Nutenstanz-Automaten 3,6 zu erreichen, ist die Anlage mit einer Rotor-Zwischenausrichtung 5 ausgerüstet.

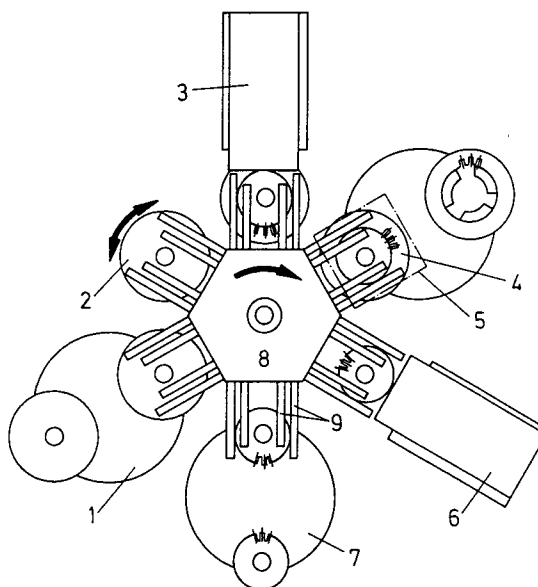


Fig. 1

EP 0 674 957 A1

Die Erfindung betrifft eine Nutenstanzanlagen zur Herstellung von Stator- und Rotorblechen mit einer Einrichtung zum Zwischenausrichten des Rotors in der Statorablegestation.

Stand der Technik:

Nutenstanzanlagen zum Nuten und Trennen von jeweils einem Stator- und einem Rotorblech aus einer Ronde und den dazu erforderlichen Transportmittel sind bekannt.

Bereits in der DE 26 32 382, der DE 38 41 926 A1 und in der DE 32 49 402 ist ausführlich der Herstellungsablauf beschrieben.

Die Nutenstanzanlage besteht in der Regel aus 2 Nut- oder Stanzmaschinen (sog. Tandem-Anlage), Stapelstationen und ein im Zentrum der Anlage angeordnetes Transportsystem, z.B. als Drehkreuz ausgebildet.

Die einzelnen Arbeitsschritte sind:

- Ronde vom Stapelstation mit Transportsystem aufnehmen, z.B. mittels schaltbaren Magneten
- Transport zur Ausrichtstation
- Ausrichten
- Transport zum Stator-Nutautomat
- Stator nuten und Rotorronde ausschneiden
- Stator und Rotorronde zur Stator-Stapelstation transportieren
- Stator ablegen
- Transport Rotorronde zum Rotor-Nutautomat
- Rotor nuten
- Transport Rotorblech zur Rotor-Stapelstation
- Rotor ablegen

In der DE 26 32 382 wird im wesentlichen die Stapelbildung unter Vermeidung einer Beeinflussung der Höhe durch Stanzgrat beschrieben.

Die DE 38 41 926 A1 hat den eigentlichen Nut- und Trennschnitt zum Inhalt, während die DE 32 49 402 sich mit dem Rondentransport beschäftigt und eine Lösung zur zentralen Einstellung der Elektromagnetstäbe auf verschiedene Rondendurchmesser aufzeigt.

Aufgabe und Vorteile der Erfindung

Bevor die Ronden in der Nutenstanzanlage gestanzt werden, wird im Zentrum eine präzise Bohrung hergestellt, das sogenannte Achsloch. Diese Bohrung dient zur Aufnahme und Zentrierung der Ronde während der Bearbeitung in der Nutenstanzanlagen. Zusätzlich wird in der Bohrung und am Außendurchmesser der Ronde eine oder mehrere Nuten eingebracht. Diese Nuten, im weiteren Fixiernuten genannt, müssen in einer genauen Lage zu den eigentlich auf der Nutanlage zu erzeugenden Stator- und Rotornuten liegen. Lageabweichungen sind nur in μm zulässig und angestrebt wird

ein Wert der dem Ideal-Abweichungswert von 0 mm entspricht. Statt Fixiernuten sind auch andere Ausprägungen z.B. Bohrungen möglich.

Würden nun die Fixiernuten am Innen- und Außendurchmesser und auch die Stator- und Rotornuten auf einer Fluchtlinie liegen, so wäre das Ausrichten, der Transport und das entsprechende Einbringen der Stator- und Rotornuten kein Problem. Ist jedoch ein Winkelversatz zwischen der oder den inneren und äußeren Fixiernuten gegeben, so wird das Ausrichten wesentlich erschwert. Das wesentliche Problem tritt jedoch dadurch auf, daß die Zahl der einzubringenden Nuten im Stator und Rotor unterschiedlich ist und durchaus auch eine ungerade Zahl betragen kann. Damit ist immer ein Winkelversatz zwischen den Nuten gegeben, der durch entsprechende Maßnahmen bei der Fertigung zu berücksichtigen ist.

Keine der im Stand der Technik aufgezeigten Schriften beschäftigt sich mit diesem Problem. In der Praxis wurde bisher das Rotorwerkzeug dem Winkelversatz angepaßt und eine Vielzahl von Sonderwerkzeugen entwickelt, zum Teil werden in diese Werkzeuge auch Schwenk- oder Ausrichtfunktionen integriert.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine werkzeugunabhängige Einrichtung zu schaffen, in der alle technisch sinnvollen Anordnungen und Anzahlen der Fixier-, Stator- und Rotornuten zu einander positioniert werden können. Wobei diese Einrichtung bevorzugt bei Nutenstanzen mit mechanisch angetriebener Teileinrichtung Verwendung findet.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Nutenstanzanlage nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Arbeitssystems angegeben.

Die erfindungsgemäße Einrichtung zum Zwischenausrichten der Rotorronde verfolgt den Gedanken einer völlig flexiblen Handhabung dieser Ronde zur Anpassung auf eine unveränderbare Werkzeuglage.

Der Grundgedanke der Erfindung liegt darin, z.B. in der Statorablegestation in die Stator-Abdruckvorrichtung mit einfachen Mitteln eine Einrichtung zu integrieren, die durch eine genau definierte Winkelverschwenkung der Rotorronde, die für die nächste Stanzoperation erforderliche Lage einstellt. Diese Verschwenkung erfolgt über einen Drehantrieb z.B. mit Drehwinkelgeber (programmgesteuert) oder mit Festanschlägen.

Der große Vorteil liegt nun in der wesentlich einfacheren Ausführung der Rotorstanzwerkzeuge, die nun nicht mehr der jeweiligen Nutlage anzupassen sind und wesentlich universeller für unterschiedliche Rotoren und Nutzahlen einsetzbar sind.

Weitere Einzelheiten ergeben sich aus den Zeichnungen, die in dem nachfolgenden Ausführungsbeispiel unter Angabe der Funktion und weiteren Vorteilen näher erläutert sind.

Es zeigen:

- Figur 1 eine Nutenstanzanlage in der Draufsicht in vereinfachter Darstellung
- Figur 2a-2f einen Fertigungsablauf von der Ronde bis zum Stator- und Rotorblech
- Figur 3a-3c die erfindungsgemäße Einrichtung zur Rotor-Zwischenausrichtung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels:

Der grundsätzliche Aufbau einer Nutenstanzanlage zur Herstellung von Stator- und Rotorblechen ist aus Fig. 1 ersichtlich. Gemäß der Darstellung besteht diese Anlage aus der Platinen- oder Rondenabstapelung 1, einer Platinen- oder Rondenaustrichtstation 2, einem Stator-Nutautomat 3, einer Statorablegestation 4 mit Rotor-Zwischenausrichtung 5, einem Rotor-Nutautomat 6 und einer Rotorablegestation 7. Das zentral angeordnete Transportsystem 8 mit Elektro-Magnetstäben 9, welches den Transport der Platinen oder Ronden von Station zu Station bewerkstelligt.

Neu an dieser Anordnung ist die Rotor-Zwischenausrichtung, die in Figur 3a - 3c näher beschrieben wird.

Figur 2a - 2f zeigt ein Beispiel eines Rondendurchlaufes durch die Nutenstanzanlage.

In Figur 2a ist die beliebige Lage der Ronde in der Stapelstelle 1 zu sehen.

Figur 2b stellt die Ausrichtung der Ronde in der Ausrichtstation 2 dar. Hier ist ersichtlich, daß die Außennutung oder Außenmarkierung 10 in einer genau definierten Lage zu der folgenden Statornut auf dem Nutenautomat 3 und zu der Lage der inneren Achslochnut 11 hat. Der Grund hierfür liegt in der Tatsache, daß beim Stanzen in einer Nutenstanzanlage die erste gestanzte Statornut und die erste gestanzte Rotornut nicht auf einer Fluchtlinie liegen, wie bereits beschrieben.

In Figur 2c sind die ersten Nuten 12 und der Trennschnitt 13 entsprechend der Fertigung auf dem Stator-Nutautomat 3 ersichtlich. Mit β ist der Teilungswinkel des Statorbleches bezeichnet, der sich aus der Beziehung $\beta = 360^\circ$ dividiert durch die Zahl der Statornuten ergibt.

Figur 2d zeigt das fertige Statorblech 14 in der Statorablegestation 4 mit angedeuteter umlaufender Nutung. Das noch ungenutete Rotorblech 15 muß nun um den Winkel γ durch die Rotor-Zwischenausrichtung 5 gedreht werden. Durch diese Maßnahme ist dann die exakte erforderliche Einlegeposition in den Rotor-Nutautomat 6 gewährlei-

stet. Die erste herzustellende Rotornutlage ist strichpunktiert angedeutet. Pfeil 16 zeigt mögliche Richtungen der Lagekorrektur.

Figur 2e zeigt die Rotorronde in entsprechend der im Rotor-Nutautomat 6 konstanten Werkzeuglage angepaßten Stellung. Das fertige Rotorblech mit angedeuteten Umfangnuten ist in Figur 2f dargestellt. Der Winkel α entspricht der Rotornutteilung.

Dieser Winkel α ist ungleich dem Teilungswinkel β des Statorbleches. Der Korrekturwinkel γ ist eine Funktion von α und β und je nach Betraggröße erfolgt die Korrektur im oder gegen den Uhrzeigersinn.

Die eigentlich erfinderische Rotor-Zwischenausrichtung 5 zeigt Figur 3a. Das aus dem Stator-Nutautomat mit Hilfe des Transportsystems 8 und den Elektro-Magnetstäben 9 entnommene Stator-Rotorblech 14,15 wird auf die Stator-Ablegestation 4 abgelegt. Während des Einschwenkens des Transportsystems 8 ist die Stator-Abstoßeinrichtung 17 mit der Rotor-Zwischenausrichtung 5 durch Zylinder 19 aus dem Arbeitsbereich, zur Vermeidung einer Kollision, gefahren. Diese hochgefahrte Lage ist nicht näher dargestellt. Nach Ablegen des Stator-Rotorbleches 14,15 auf die Stator-Ablegestation 4 bewegt die Kolbenstange 20 des Zylinders 19 das ganze System 5, 17 abwärts bis die Abstoßstifte 18 auf dem Statorblech 14 und der Rotorhalter 21 auf dem Rotorblech 15 aufsetzen. An dem Rotorhalter 21 sind Elektro-Magnete 22 befestigt, wodurch eine sichere Übernahme des Rotorbleches nach Abschaltung der Elektro-Magnetstäbe 9 garantiert ist. Die gesamte Einrichtung 5, 17 ist über den Halter 27 ortsfest mit der Nutanlage verbunden.

Zylinder 23 fährt um das Maß "a" abwärts und durch die Abstoßstifte 18, die über eine Brücke 24 mit dem Zylinder 23 verbunden sind, wird das Statorblech abgestoßen. Die Magnetstäbe 9 fahren um einen geringen Betrag, z.B. 4 mm hoch. Diese Situation ist in Figur 3b dargestellt.

Figur 3c zeigt die Verschwenkung des Rotorbleches um den geforderten Winkel γ . Zu diesem Zweck fährt Zylinder 25 um den Betrag "b" hoch, wodurch auch das Rotorblech um diesen Betrag angehoben wird. Der Zylinder 25 steht in Wirkverbindung mit dem Rotorhalter 21, wie in der Figur 3c prinzipiell angedeutet. Das Verschwenken um den Winkel γ führt die Schwenkeinrichtung 26 durch.

Anschließend wird das Rotorblech wieder von dem Transportsystem 8 und den Elektro-Magnetstäben 9 übernommen und die Stator-Abstoßeinrichtung 17 mit der Rotor-Zwischenausrichtung 5 wird durch die Kolbenstange 20 in Verbindung mit dem Zylinder 19 aus dem Störbereich des Transportsystems gefahren.

Das Transportsystem legt nun lagegerecht das Rotorblech in den Rotor-Nutautomat 6 ein und nach erfolgter Nutung wird das fertige Rotorblech zur Rotor-Ablegestation transportiert.

Patentansprüche

1. Nutenstanzanlage zum Stanzen von Rotor- und Statorblechen für elektrische Maschinen, bestehend aus Blechenden, bei welcher der Transport zwischen den einzelnen Bearbeitungsstationen mittels Transportarmen o. dgl. erfolgt, wobei in einer ersten Nutenstanzstation die Nutenherstellung zum Beispiel des Statorbleches mit einer Trennung des Rotor- und Statorbleches erfolgt und in einer zweiten Nutenstanzstation z.B. die Nuten des Rotorbleches herstellbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß in einer, zwischen der ersten und zweiten Bearbeitungsstation (3, 6) angeordneten Zwischenstation (4) eine Werkstück- insbesondere Rotor-Ausrichteinrichtung (5) vorgesehen ist, mittels welcher das Werkstück zur Vorbereitung des nachfolgenden Nutenstanzvorganges lagegerecht positioniert wird.
2. Stanzanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotor-Ausrichteinrichtung (5) eine Stator-Abstoßeinrichtung (17) umfaßt, wobei über eine höhenverstellbare Kolben/Zylindereinheit (23) ein Abstoßen des Statorbleches (14) bewirkt wird.
3. Stanzanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotor-Ausrichteinrichtung eine Stator-Abstoßeinrichtung (17) umfaßt, die mittels einer Kolben-Zylindereinheit (19, 20) ein Absenken der Rotor-Ausrichteinrichtung (5) auf das Stator-Rotorblech (14, 15) bewirkt.
4. Stanzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotor-Ausrichteinrichtung (5) über eine Kolben-Zylinderanordnung (25) um ein Maß "b" anhebbar ist, wobei das Rotorblech (15) mittels eines Rotorhalters (21) und gegebenenfalls über Elektromagnete (22) greifbar ist und daß mittels einer dem Rotorhalter (21) zugeordneter Schwenkeinrichtung (26) eine Winkelverschwenkung des Rotorblechs um einen vorgegebenen Winkel γ einstellbar ist.
5. Stanzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotor-Ausrichteinrichtung (5) über eine Kolbenstange (20) mit der Stator-Abstoßeinrichtung (17) verbunden ist, wobei die Kolbenstange (20) eine Aufwärtsbewegung der Rotor-Aus-

richteinrichtung (5) aus der Transportzone bewirkt.

6. Stanzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stator-Abstoßeinrichtung (17) über eine Halterung (27) ortsfest mit der Nutanlage verbunden ist.
7. Stanzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stator-Abstoßeinrichtung (17) einen ersten Zylinder (19) mit Kolbenstange (20) umfaßt, zur Durchführung einer Hubbewegung aus dem Arbeitsbereich des Werkstücktransportes und das eine zweite Zylindereinheit (25) vorgesehen ist, die eine Hubbewegung "b" der Kolbenstange (20) und damit der Rotor-Ausrichteinrichtung (5) durchführt, zur Anhebung des Rotorblechs (15).
8. Stanzanlage nach einem der folgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange (20) mit einer Zylindereinheit (23) mit zugehörigem Kolben verbunden ist, der eine Hubbewegung um den Betrag "a" durchführt, die über eine Brücke (24) auf Ausstoßstifte (18) übertragbar ist, zur Trennung von Statorblech (14) vom Rotorblech (15).
9. Stanzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange der Kolbenzylindereinheit (23) über eine im Querschnitt U-förmige Halterung mit dem Rotorhalter (21) verbunden ist, wobei die U-förmige Halterung eine Schwenkeinrichtung (26) zur Durchführung der Schwenkbewegung des Rotorhalters (21) mit Rotorblech (15) aufnimmt.

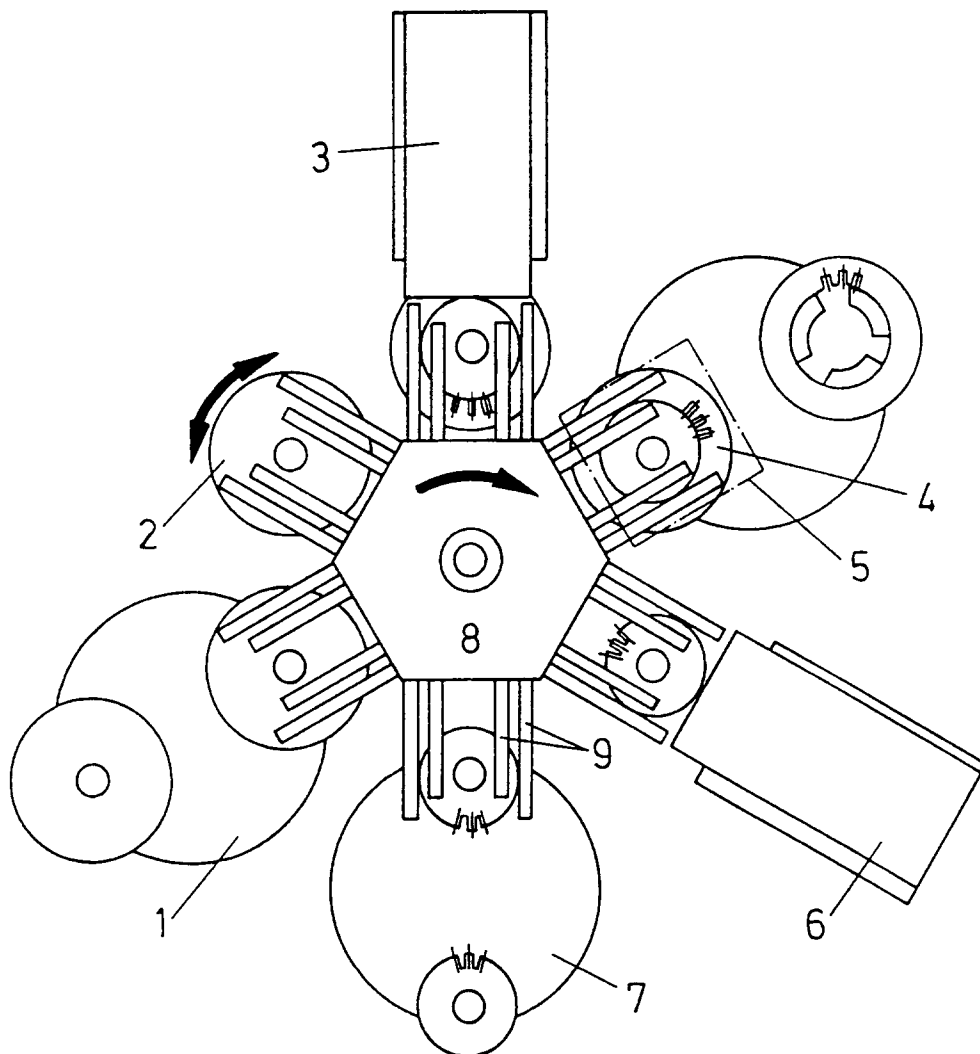


Fig. 1

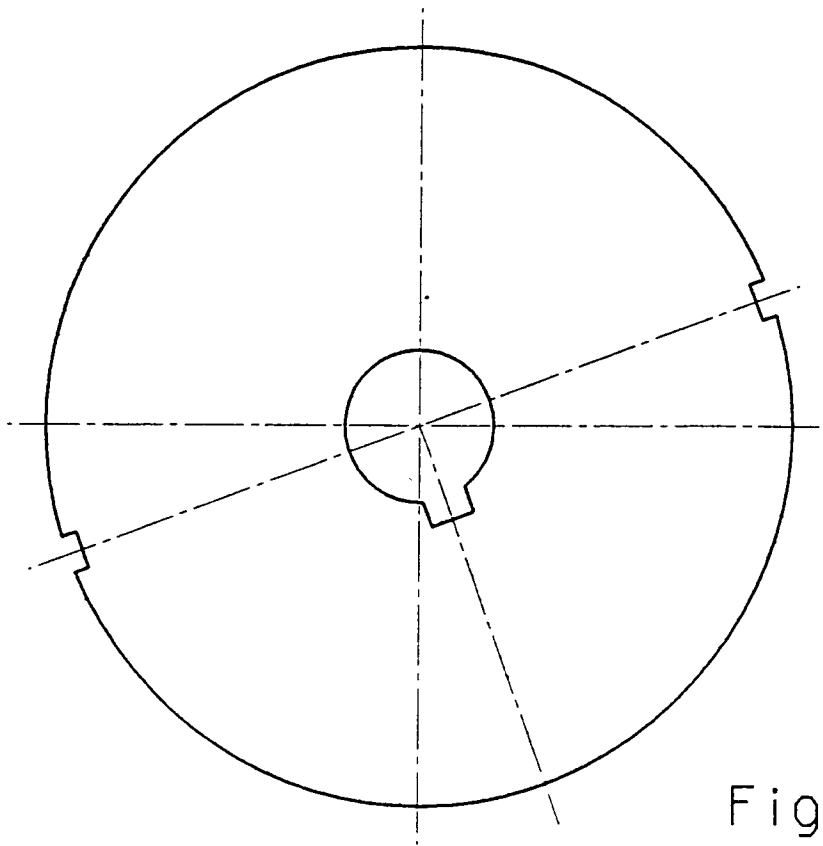


Fig. 2a

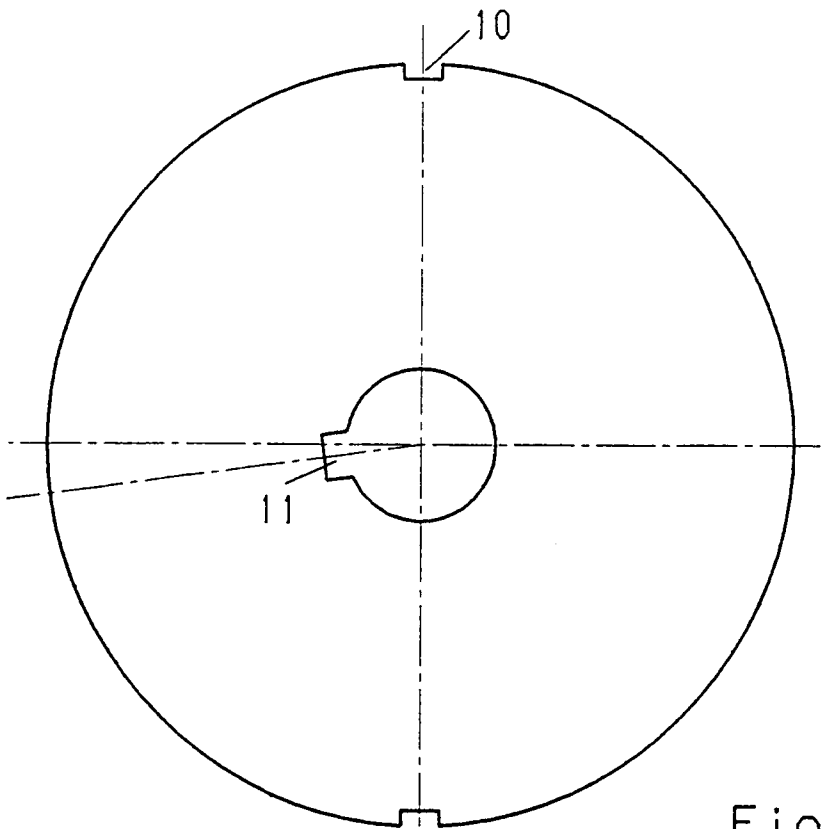
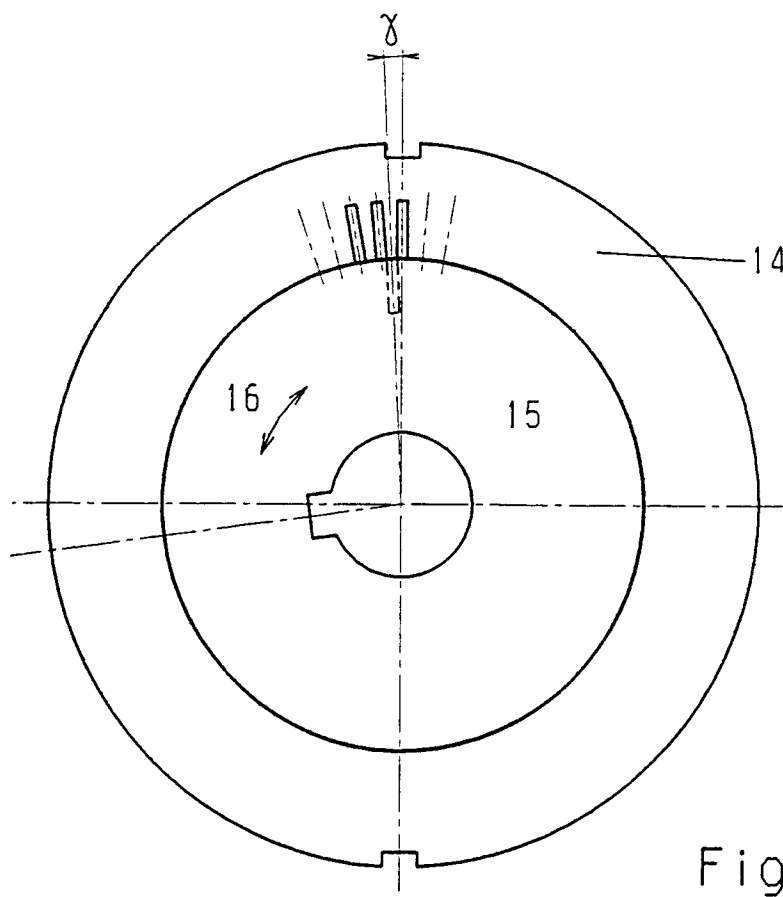
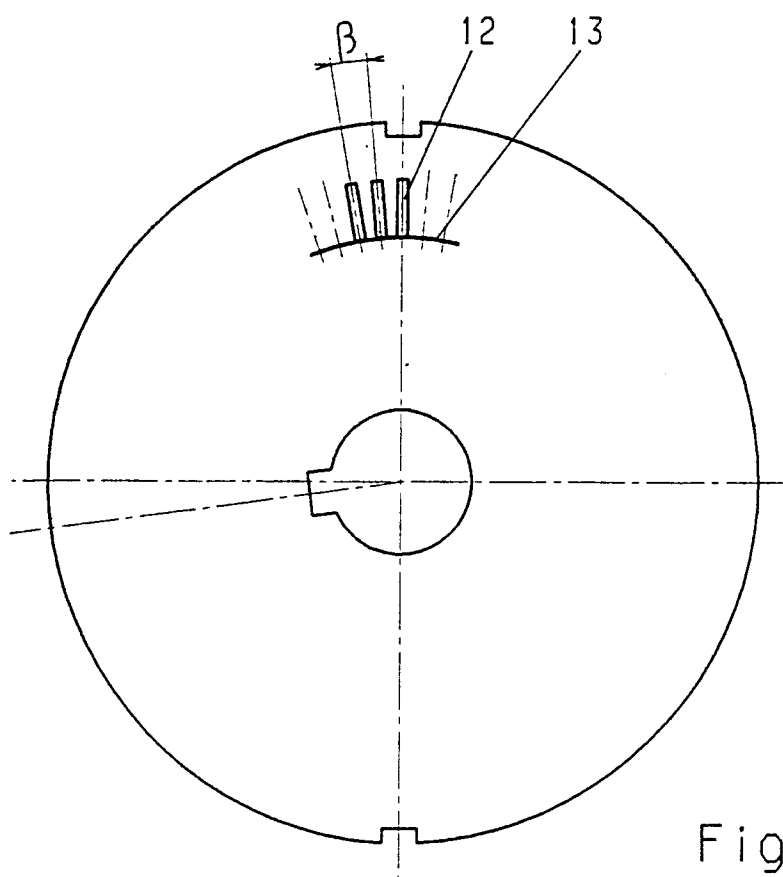


Fig. 2b



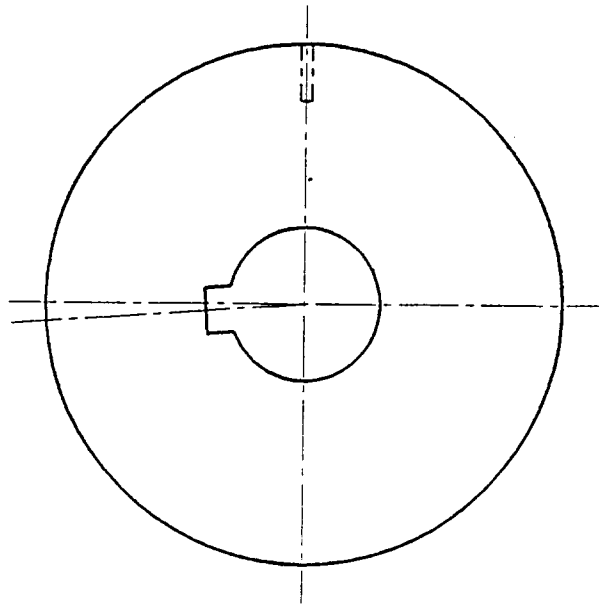


Fig. 2e

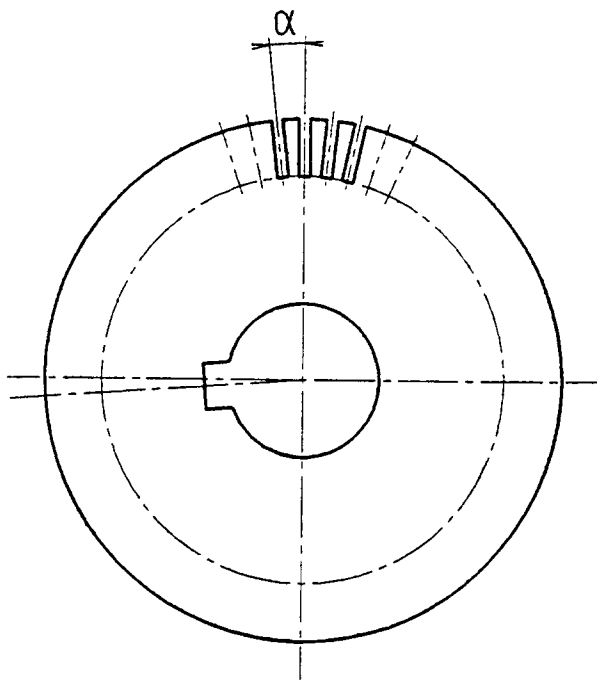
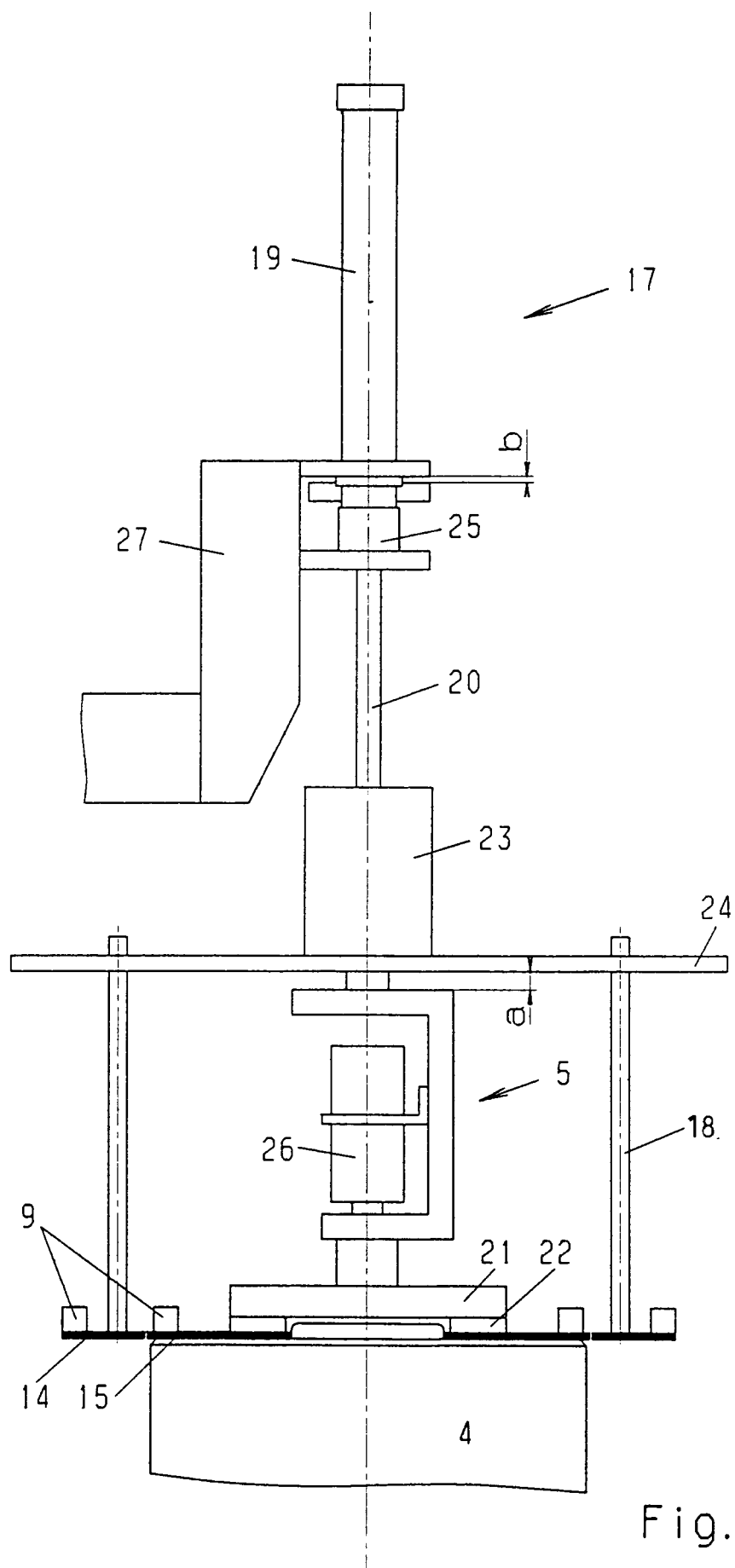


Fig. 2f



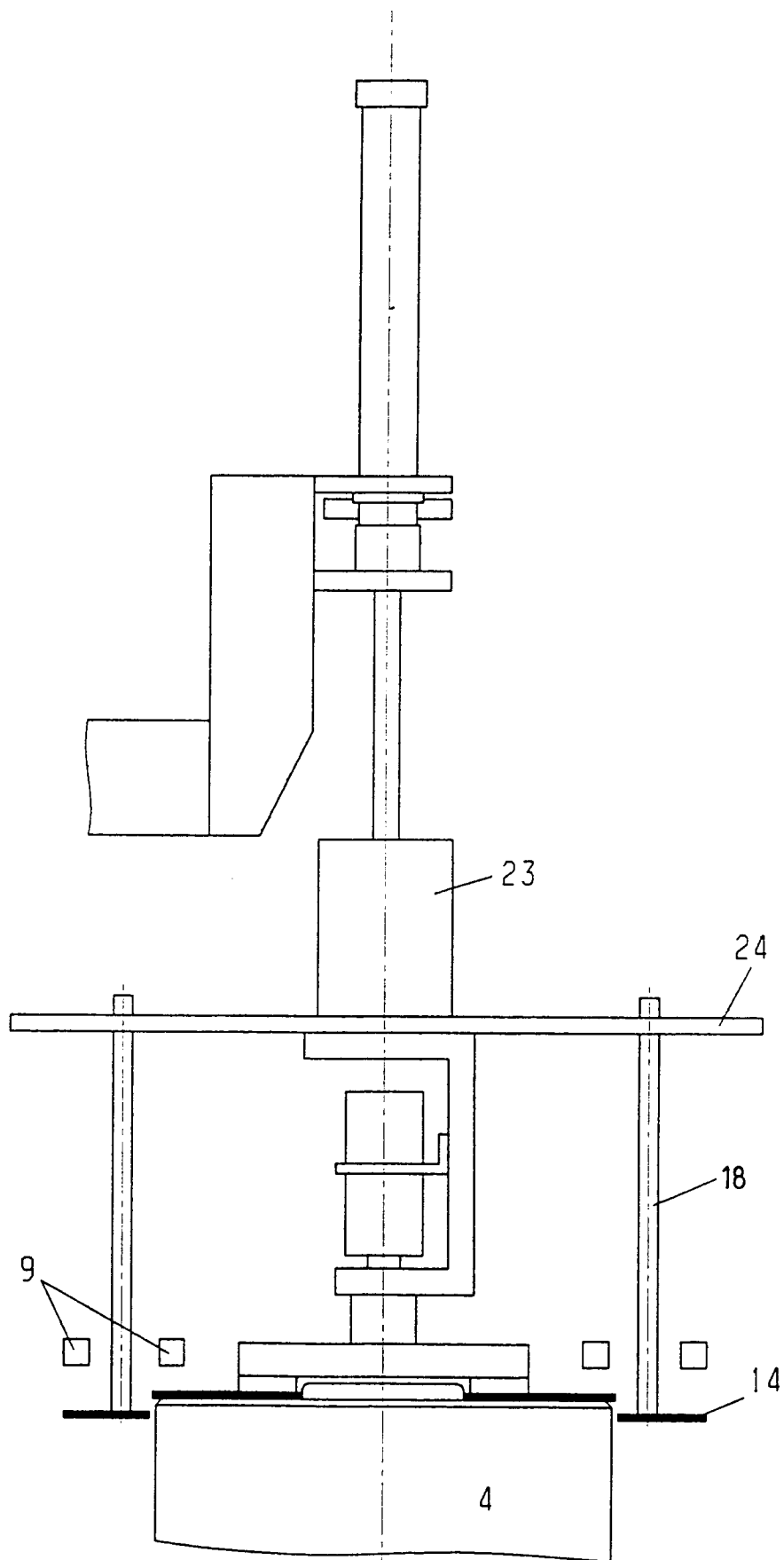


Fig. 3b

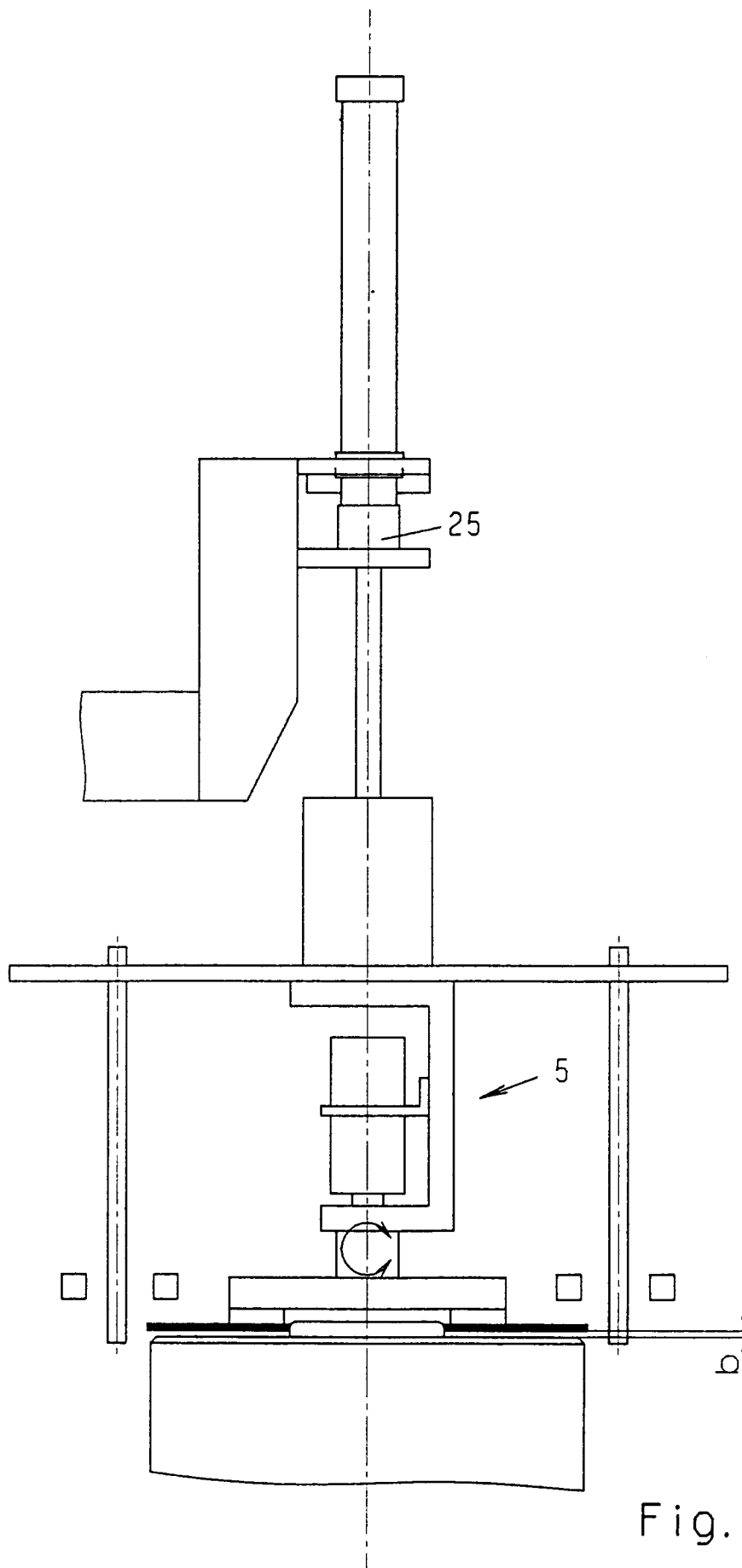


Fig. 3c



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 2307

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE-A-26 32 382 (SCHULER) * Ansprüche 1-3; Abbildungen 1,3,4 * ---	1	B21D28/22
D,A	DE-A-38 41 926 (ELIN - UNION) * Anspruch 1; Abbildung 1 * ---	1	
D,A	DE-A-32 49 402 (MASCHINENFABRIK MÜLLER-WEINGARTEN) * Anspruch 1; Abbildung 1 * ---	1	
A	DE-A-27 33 353 (SCHULER) * Ansprüche 1-5; Abbildung 1 * ---	1,4	
A	DE-A-15 52 035 (MASCHINENFABRIK WEINGARTEN) * Ansprüche 1-3; Abbildungen 1,2 * ---	1	
A	DE-A-22 36 161 (BROWN BOVERI) * Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,2 * ---	1	
A	DE-B-16 02 574 (SCHULER) * Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-4,6 * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 7. Juli 1995	Prüfer Schlaitz, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	