



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 455 041 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91106029.1**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B26D 1/22, B26D 7/00**

22 Anmeldetag: **15.04.91**

30 Priorität: **04.05.90 DE 4014238**

71 Anmelder: **Maschinenfabrik GOEBEL GmbH**  
**Postfach 4022 Goebelstrasse 21**  
**W-6100 Darmstadt 1(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.11.91 Patentblatt 91/45**

72 Erfinder: **Emich, Georg**  
**Trisaerweg 37**  
**W-6101 Rossdorf(DE)**

64 Benannte Vertragsstaaten:  
**BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE**

54 **Einrichtung zum Andrücken eines Substratbearbeitungswerkzeuges.**

57 Um den Andruck von Kreismessern auch bei hohen Laufgeschwindigkeiten zu ermöglichen, werden die Werkzeuge durch nichtmechanische Mittel gegeneinandergedrückt.

**EP 0 455 041 A1**

Die vorgeschlagene Einrichtung bezieht sich auf das Andrücken eines Substratbearbeitungswerkzeuges, insbesondere eines meist kreisförmigen Messers zum Bearbeiten von bahn- oder bogenförmigen aus Papier, Folie, Geweben, Metallen, Kunststoffen od. dgl. bestehenden Substraten gegen eine mit dem Werkzeug zusammenwirkende weitere Einrichtung.

Einrichtungen der vorgenannten Art werden üblicherweise dazu verwendet, um relativ breite Bahnen in deren Laufrichtung zu bearbeiten, beispielsweise in im wesentlichen schmalere Streifen zu schneiden, zu perforieren od. dgl. Nach dem Bearbeitungsvorgang laufen die erzielten Streifen einer weiteren Verarbeitungsmaschine zu. In vielen Fällen arbeitet das benutzte Bearbeitungswerkzeug mit einem entsprechend gestalteten Gegenwerkzeug zusammen wie beispielsweise das als Obermesser ausgebildete Bearbeitungswerkzeug mit im wesentlichen kreisförmiger Außenkontur mit einem entsprechenden Untermesser. Es ist jedoch ebenfalls möglich, daß das zu bearbeitende Substrat, beispielsweise eine Bahn aus Papier, einen drehbar gelagerten umlaufenden Zylinder teilweise umschlingt, wobei mindestens ein Obermesser das Substrat derart gegen den Zylinder andrückt, daß das Substrat dabei geteilt wird. Während des jeweiligen Bearbeitungsvorganges ist es notwendig, daß die an dem Bearbeitungsvorgang beteiligten Werkzeuge gut miteinander zusammenwirken, so daß ein gewünschtes Ergebnis des Bearbeitungsvorganges mit gewünschter Güte erzielt werden kann. Wenn beispielsweise bei einem sog. Scherenschnitt, der mit Kreismessern erzielt wird, beispielsweise mit einem oberen und einem unteren Kreismesser, während des Schneidvorganges die zusammenwirkenden Schneiden nicht gut miteinander zusammenwirken, dann ergeben sich bei einer Bahn aus Papier beispielsweise unsauber geschnittene Kanten, die bei einem nachfolgenden Aufwickelvorgang der geschnittenen Streifen zu Schwierigkeiten führen können. Andere Schwierigkeiten ergeben sich beim Schneiden derartiger Substrate bei höheren Laufgeschwindigkeiten der Substrate, d. h. mit zunehmender Steigerung der Drehzahl der meist drehbar gelagerten Bearbeitungswerkzeuge. Oftmals sind hierfür Unregelmäßigkeiten in der Materialbeschaffenheit der beteiligten Werkzeuge anzusehen. Dazu kommt, daß mit ein- und derselben Bearbeitungseinrichtung die verschiedensten Materialien bearbeitet werden sollen, beispielsweise mehr oder weniger dicke Bahnen aus Papier oder mehr oder weniger Bahnen aus Kunststoffolie.

Aus dem US-Patent 30 55 249 ist eine Schneideinrichtung mit Ober- und Untermessern vorbekannt, in der beispielsweise das Obermesser gewölbt ist, so daß es dadurch elastisch wird und damit gegen das jeweilige Untermesser gedrückt

werden kann. Die Kraft, mit der das jeweilige Obermesser gegen jeweilige Untermesser drückt, kann bei dieser Einrichtung nur relativ grob, d. h. mit Hilfe der Elastizität des Obermessers eingestellt werden. Es ist nicht möglich, die einzustellende Kraft dem zu schneidenden Substrat anzupassen. Aus der deutschen Patentschrift 310 796 ist eine Einrichtung bekannt, bei der das Obermesser mit Hilfe einer Feder gegen das Untermesser gedrückt wird. Hierbei ist es möglich, durch Verwendung von wahlweise verschiedenen Federn das Obermesser verschieden stark gegen das Untermesser anzudrücken, jedoch ergeben sich hier Verfälschungen, die darauf zurückzuführen sind, daß die jeweilige Feder gegenüber dem Obermesser reibt, und Reibkräfte bekanntlich einem sog. Stick-Slip-Effekt unterliegen, d. h. daß Reibkräfte nicht genau definierbar übertragen werden können. Auf diese Weise ergeben sich keine Möglichkeiten, die Andrückkraft soweit als möglich fälschungsfrei an die entsprechende Wirkstelle zu übertragen. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Kreismesser mit sehr hoher Drehzahl um ihre geometrische Achse gedreht werden, was an der Schneidstelle zu sehr schnell sich verändernden Kräften, beispielsweise Schneidkräften und Durchbiegungen des Kreismessers und damit zu stets wechselnden Reibkräften der Feder führt, insbesondere wenn die zu bearbeitenden Substrate mit schneller Laufgeschwindigkeit bearbeitet werden sollen. Analoges gilt für Einrichtungen wie sie beispielsweise aus dem deutschen Gebrauchsmuster 18 41 256 vorbekannt sind, bei denen die Messer gegen die entsprechenden Gegenmesser durch Verwendung von sog. Rundschnurfedern angedrückt werden. Eine weitere Einrichtung ist beispielsweise aus dem deutschen Patent 697 108 vorbekannt, bei der das Messer auf einer Hilfsnabe gelagert ist, wobei die Hilfsnabe gegenüber der Hauptnabe mit Federkräften verschwenkt werden kann. Diese Einrichtung enthält zudem noch relativ große beteiligte Massen, so daß es mit dieser Einrichtung nicht möglich ist, daß das Messer auch bei heutigen hohen Laufgeschwindigkeiten und entsprechend hochfrequentierten Wechsellagen von Biegungen und Entspannungen des Messers bei Durchlauf der Schneidstelle folgen kann, was zu einem Schneidergebnis führt, das eine schlechte Qualität verspricht. In Anbetracht der vorliegenden Problematik soll nun eine Einrichtung geschaffen werden, bei der auch bei hohen Laufgeschwindigkeiten des zu bearbeitenden Substrates der Andruck des einen Bearbeitungswerkzeuges gegen sein Gegenwerkzeug gewählt werden kann und wobei dieser Andruck möglichst wenig Störungseinflüssen beim Betrieb der Einrichtung unterliegt, so daß sich ein zufriedenstellendes Schneidergebnis auch bei heutigen Laufgeschwindigkeiten des Substrates ergibt. Die Lösung der

Aufgabe besteht in folgenden Merkmalen, einzeln oder in beliebiger Kombination, darin, daß nichtmechanische Mittel zum Andrücken der Bearbeitungswerkzeuge verwendet werden. Beispielsweise können in die Unterstüztungseinrichtung eines Messers in deren axialer Richtung wirkende Magnete eingelegt sein, wobei die Unterstüztungseinrichtung auch eine Nabe, beispielsweise eine solche aus nichtmagnetischem Material sein kann. Darüber hinaus kann auf dieser Nabe eine Scheibe, ein Deckel od. dgl. aus magnetischem Material koaxial befestigt werden. Durch die vorgeschlagene Lösung ist es möglich, den hochfrequenten Lastwechseln an der Schneidstelle dadurch Rechnung zu tragen, daß das Bearbeitungswerkzeug oder zumindest dessen während des Bearbeitungsvorganges schwingender Teil möglichst wenig Masse besitzt. Daneben entfallen Störungseinflüsse beim Aufbringen der für den Bearbeitungsvorgang notwendigen Kräfte, wie sie beispielsweise durch nicht genaue kontrollierbare Reibungskräfte auftreten können. Daneben wird Inhomogenitäten der Materialien, aus denen die Bearbeitungswerkzeuge gefertigt sind und deren für den Verarbeitungsvorgang schädlichen Auswirkungen soweit als möglich vorgebeugt. Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, wobei die einzelnen Merkmale je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination zu weiteren Ausführungsformen verwirklicht sein können.

An Hand des in den beigefügten Figuren schematisch abgebildeten den Erfindungsgedanken nicht begrenzenden Ausführungsbeispiels wird die vorgeschlagenen Einrichtung näher erläutert. In den Figuren sind im vorliegenden Zusammenhang nicht wesentliche dem Fachmann hinreichend bekannte Einzelheiten wegen einer übersichtlicheren Darstellungsweise nicht dargestellt. In den Figuren sind deshalb nur diejenigen Teile dargestellt, die zur näheren Erläuterung der vorgeschlagenen Einrichtung erforderlich sind. Einzelne Merkmale des Ausführungsbeispiels können jeweils für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination zu weiteren Ausführungsformen der Erfindung verwirklicht sein.

Die einzelnen Figuren bedeuten:

- Figur 1 Längsschneideeinrichtung
- Figur 2 Draufsicht auf Figur 1
- Figur 3 Schnitt durch Nabe
- Figur 4 Schnitt IV-IV

Eine in Streifen 1 zu zerteilende Bahn 2, ein sog. Substrat aus Papier, Folie, Gewebe, Kunststoff, Metall oder dgl. durchläuft eine Schneideeinrichtung, die aus mindestens einem Paar von Untermessern und Obermessern besteht. Beispielsweise hat die Schneideeinrichtung ein Obermesser 3 und ein Untermesser 4. Mehrere derartige Messerpaare können in Blickrichtung der Figur 1 hintereinander

angeordnet sein. Das Obermesser 3 wird durch eine Welle 5 und das Untermesser 4 durch eine Welle 6 drehbar unterstüzt. Dies kann dadurch erfolgen, daß entweder die Wellen 5 und 6 über die gesamte Breite der in Streifen 1 zu schneidenden Bahn 2 reichen und drehbar in einem nichtgezeigten Maschinengestell gelagert sind. Es ist jedoch auch möglich, die Messer, oftmals nur die Obermesser, in jeweils einem separaten Halter drehbar zu lagern, wobei dieser Halter an dem Gestell der Maschine befestigt ist. Die Obermesser 3 und die Untermesser 4 sind einander schräg zugeordnet, so daß in der Draufsicht nach Figur 2 ein Winkel 7 zwischen dem Ober- und dem Untermesser entsteht, so daß - zumindestens in seiner Theorie - ein Punkt 8 entsteht, an dem Ober- und Untermesser miteinander in Berührung stehen. Der Punkt 8 ist der sog. Schneidpunkt, der jedoch in Wirklichkeit kein Punkt im mathematischen Sinne darstellt, da die beteiligten Maschinenteile 3 und 4 geringfügig durch die auf die Messer wirkenden Kräfte abgeplattet werden. Die Kräfte auf das Untermesser wirken beispielsweise in Richtung des Pfeiles 9, während die auf das Obermesser 3 wirkenden Kräfte in Richtung des Pfeiles 10 wirken, so daß sie am Schneidpunkt 8 gegeneinander wirken. Auf diese Weise entsteht ein scherenartiger Schnitt, der wegen der Kräfte und der Elastizitäten der Messer wie bei einer Schere eine kleine Schneidfläche ergibt. Das jeweilige Messer 3 wird üblicherweise auf der Welle 5 unter Zwischenschaltung einer Nabe 11 und eines Lagers 12 drehbar gehalten. Diese Konstruktionsweise ergibt sich vor allem dann, wenn das Messer 3 durch Keinen in der Maschine nicht drehbar befestigten Halter unterstüzt werden soll. Wenn ein separater Halter vorhanden ist, dann kann die Welle 5 auch stillstehen und in dem Halter nichtdrehbar befestigt sein. Wenn jedoch die Welle 5 drehbar gelagert ist, dann kann das Lager 12 u. U. entfallen. Die Nabe 11 kann aus einem Nabenkörper 13 und einem Deckel 14 derart zusammengesetzt sein, daß der Deckel 14 den Sitz für das Messer 3 bildet. Deckel 14 und Nabenkörper 13 bilden vorzugsweise eine Unterstüztungseinrichtung und sind lösbar miteinander verbunden, vorzugsweise durch mindestens eine Schraube 15. Der Nabenkörper 13 besteht aus einem nichtmagnetischen oder nicht magnetisierbaren Material wie beispielsweise Aluminium, der Deckel 14 hingegen aus einem magnetischen oder magnetisierbaren Material wie beispielsweise für elektrische Transformatoren geeigneten Stahl.

In den Nabenkörper 13 sind Vertiefungen 16 eingearbeitet, in welche Permanentmagnete 17 eingelegt sind. Beispielsweise sind am Umfang des Nabenkörpers 13 acht Vertiefungen 16 eingearbeitet, so daß bis zu acht Permanentmagnete in diese

Vertiefungen gelegt werden können. Es ist jedoch möglich, nicht jede Vertiefung mit einem Magneten auszufüllen, so daß die Wirkung, die diese Magnete insgesamt auf das Messer 3 ausüben, verändert werden kann. Auf den Nabenkörper 13 kann eine Scheibe 18 aufgeschoben werden, die die Vertiefungen 16 bedeckt. Wenn die Scheibe 18 zuzüglich aus einem magnetischen oder magnetisierbaren Material besteht, wie beispielsweise Stahl oder für elektrische Transformatoren geeignete Stähle, dann werden die Kräfte, die durch die Permanentmagnete 17 auf das Obermesser 3 ausgeübt werden, noch verstärkt. Analog hierzu kann der Deckel 14 aus solchen Stählen bestehen, die im elektrischen Transformatorenbau üblich sind, kann jedoch auch ein solcher Stahl verwendet werden, der sich härten läßt, beispielsweise auch im Einsatz härten läßt, so daß sich ein Sitz mit geringem Verschleiß für das Messer 3 ergibt. Dieser Sitz kann aus einer an den Deckel 14 angearbeiteten Schulter 19 bestehen, so daß im fertig montierten Zustand eine Nut 20 für die Aufnahme und Halterung des Obermessers 3 entsteht. Diese Nut ist üblicherweise oftmals breiter als das Obermesser 3, so daß sich das Obermesser 3 auf die jeweils aktuellen Schneidbedingungen innerhalb bestimmter Grenzen selbst einstellen kann. Die Permanentmagnete können handelsüblicher Bauart sein. Die Wirkung, die die Permanentmagnete 17 auf die Obermesser 3 ausüben, geschieht im wesentlichen in Richtung der geometrischen Achse der Welle 5 und damit auch der Nabe 11 und ist nichtmechanisch. Dadurch, daß die resultierende Wirkungskraft der Magnete in axialer Richtung der Nabe 11, der geometrischen Achse der Welle 5 und damit im wesentlichen in Richtung des Pfeiles 10 auf den Schneidpunkt 8 und seine Umgebung auf nichtmechanische Weise einwirken, ergeben sich trägheits- und reibungsfreie Kräfte, die das Obermesser 3 ständig in Richtung auf das Untermesser 4 zu drücken versuchen, wenn man davon ausgeht, daß der Winkel 7 im allgemeinen sehr klein ist und zwischen 0 und 3 Grad liegt. Obwohl das Messer 3 bei seinem Umlauf um die Welle 5 wegen der wechselnden Annäherung und Entfernung an den Schneidpunkt 8 in seiner ihm zugeordneten Halterung schräg steht, entstehen durch die vorgeschlagenen Magnete permanent Kräfte, die es in Richtung auf das Untermesser 4 drücken. Auf diese Weise ist das Obermesser 3 nichtmechanischen Kräften ausgesetzt, die ein Schwingen oder In-Schwingung-Geraten des Obermessers 3 dämpfen oder gar verhindern, so daß das Obermesser 3 auch bei sehr hohen Drehzahlen am Schneidpunkt 8 gegenüber dem Untermesser 4 ruhig läuft. Dadurch wiederum wird das zu bearbeitende Substrat so bearbeitet, daß sich eine gute Qualität des Bearbeitungsvorganges ergibt. Die Bearbeitung kann beispielsweise

im Längsschneiden bestehen, beispielsweise aber auch aus Längsperforieren oder jeglichem anderen Bearbeitungsvorgang. Bei Fortfall der Scheibe 18 ergibt sich eine geringere auf die Obermesser 3 wirkende Kraft, so daß deren Wirkung insgesamt geringer ist als bei Verwendung der Scheibe. Da der vorhandene Platz für die Magnete begrenzt ist, kommt der Scheibe 18 somit eine steigernde Wirkung zu. Anstelle der Permanentmagnete 17 können auch Elektromagnete verwendet werden, wozu es jedoch unter Vergrößerung des Aufwandes erforderlich ist, diesen Magneten elektrischen Strom in geeigneter Weise zuzuführen, beispielsweise dadurch, daß auf dem Umfang des Nabenkörpers 13 elektrische Schleifkontakte vorgesehen werden. Hierdurch ergeben sich feinere Abstufungsmöglichkeiten hinsichtlich derjenigen Kräfte, die von den Magneten auf das Obermesser oder die Obermesser 3 ausgeübt werden, jedoch ist der zu betreibende technische Aufwand entsprechend höher. Daneben ist es auch möglich, das Obermesser 3 einschließlich der ihm zugeordneten Nabe in einem größeren elektrischen Feld so zu lagern, daß die Klängen von Obermesser 3 und Untermesser 4 zumindest im Schneidpunkt gegeneinandergedrückt werden. Diese Möglichkeit erfordert jedoch noch einen höheren Aufwand, insbesondere deshalb, weil die Naben und die Messer für den Bediener zugänglich bleiben müssen, da diese Messer dann ausgetauscht werden müssen, wenn sie nach einer längeren Betriebszeit stumpf geworden sind.

#### Teilleiste

35	1	Streifen
	2	Bahn
	3	Obermesser
	4	Untermesser
40	5	Welle
	6	Welle
	7	Winkel
	8	Schneidpunkt
	9	Pfeil
45	10	Pfeil
	11	Nabe
	12	Lager
	13	Nabenkörper
	14	Deckel
50	15	Schraube
	16	Vertiefungen
	17	Permanentmagnet
	18	Scheibe
	19	Schalter
55	20	Nut

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zum Andrücken eines insbesondere kreisförmigen Messers (3) zum Bearbeiten von bahn- oder bogenförmigen Substraten (1, 2) aus Papier, Folie, Gewebe, Metallen, Kunststoffen od. dgl. gegen eine mit diesem Messer zusammenwirkende weitere Einrichtung (4), gekennzeichnet durch die Verwendung nicht-mechanischer Mittel zum Andrücken der Bearbeitungswerkzeuge (3, 4).  
5  
10
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die Unterstüztungseinrichtung (13, 14) des Messers (3) in deren axialer Richtung wirkende Magnete (17) eingelegt sind.  
15
3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterstüztungseinrichtung (13, 14) eine Nabe (11) für ein kreisförmiges Messer ist.  
20
4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nabe (11) aus nichtmagnetischem Material besteht.  
25
5. Einrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine aus magnetischem Material bestehende, auf der Nabe (11) koaxial befestigbare Scheibe (18), einen Deckel od. dgl.  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
5

Fig 1

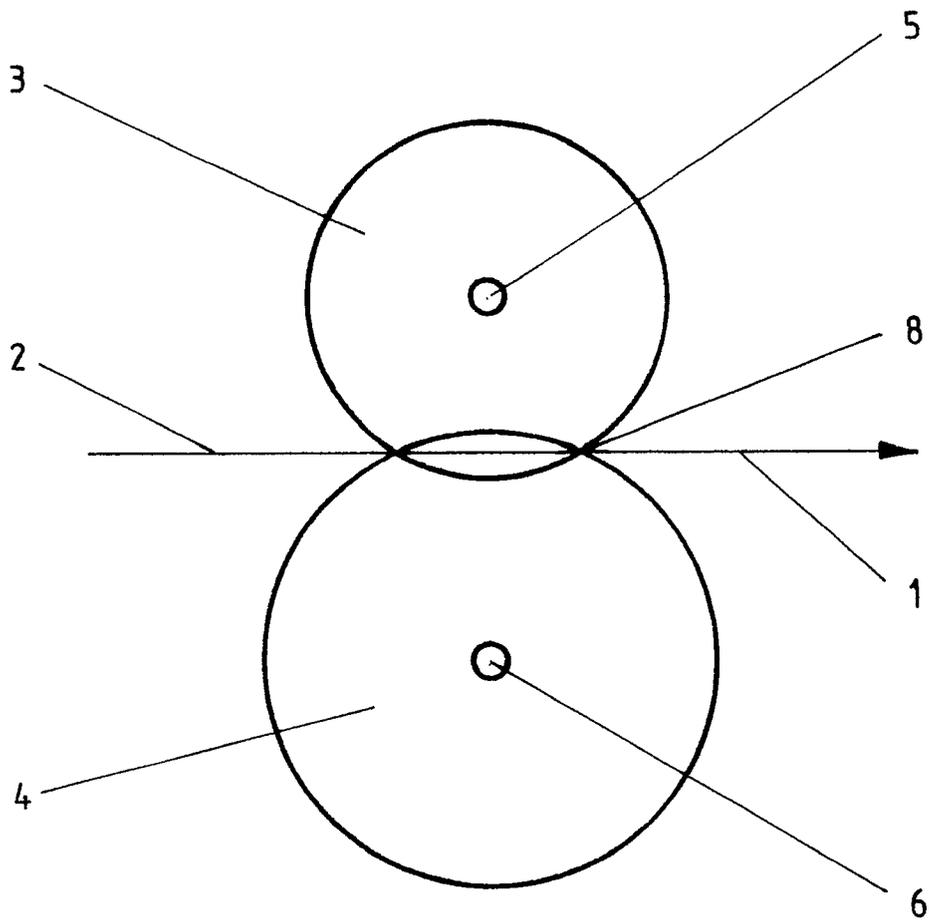


Fig 2

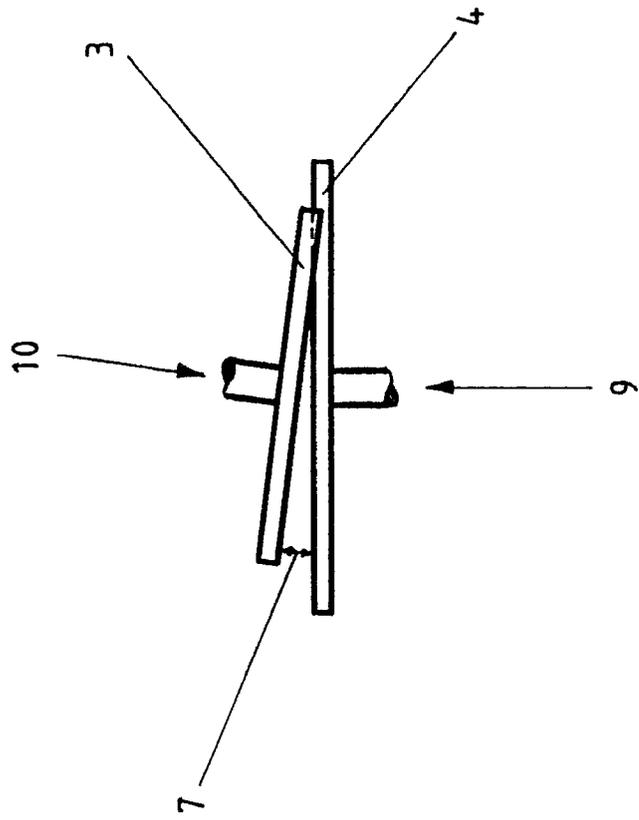


Fig 3

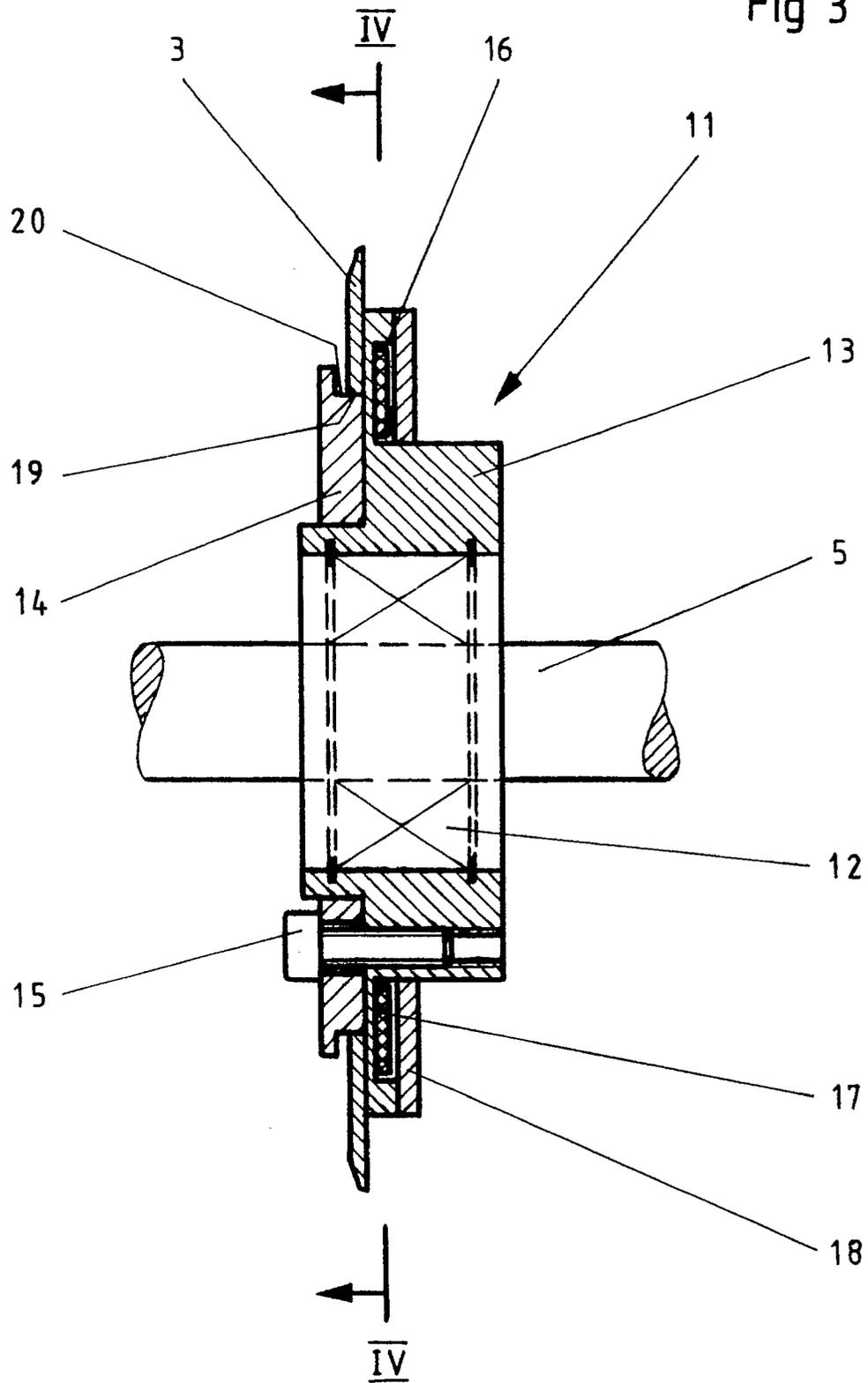
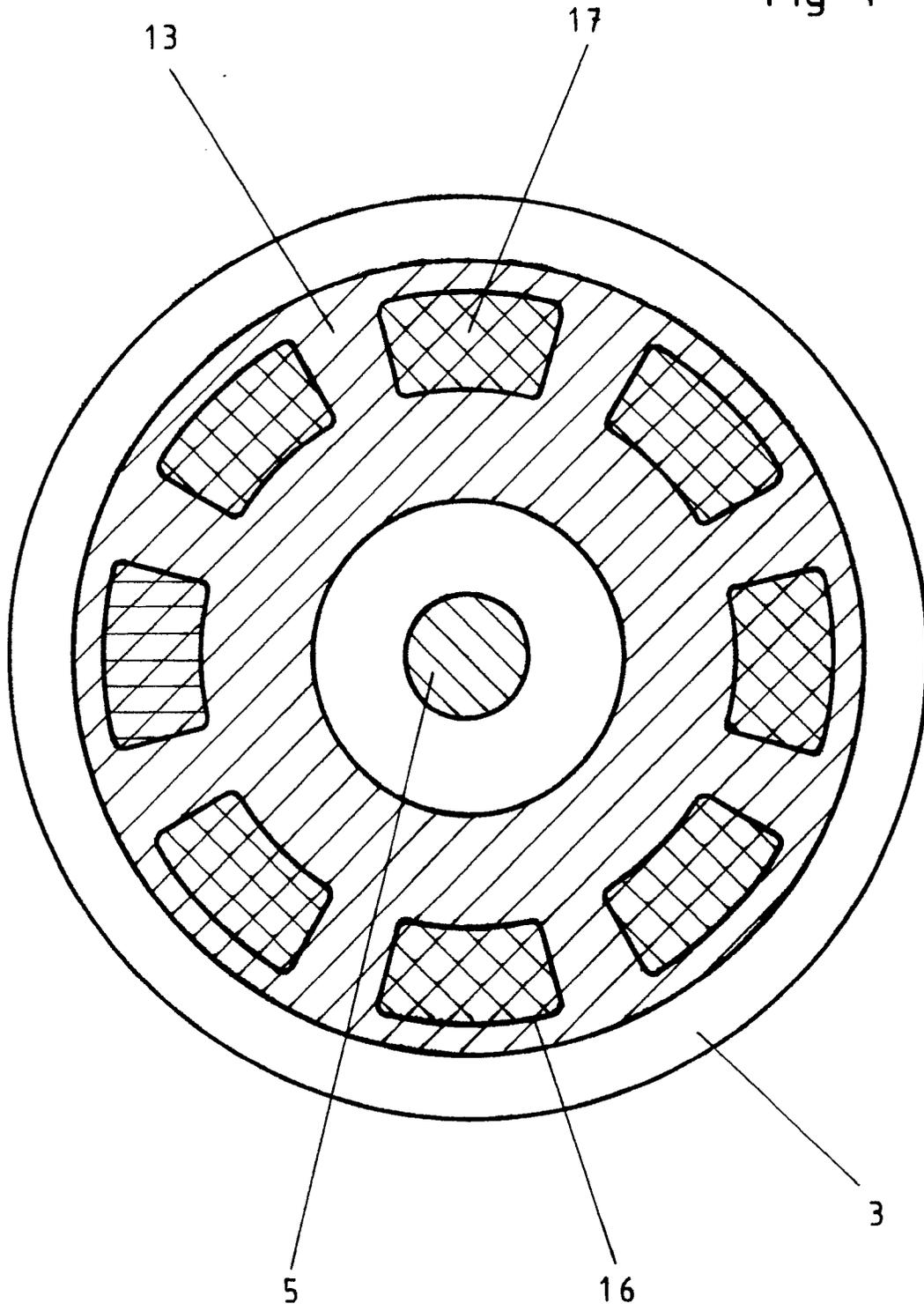


Fig 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 91106029.1
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.')
D, A	<u>US - A - 3 055 249</u> (LORD) * Figurenbeschreibung; Fig. 1-3 *	1, 3	B 26 D 1/22 B 26 D 7/00
A	-- <u>WO - A1 - 89/07 206</u> (THRIGE AGRO A/S) * Ansprüche; Figurenbeschreibung; Fig. 1-8 *	1, 4	
D, A	-- <u>DE - U - 1 841 256</u> (BILSTEIN) * Figurenbeschreibung; Fig. 1, 2, 4, 5 *	1, 3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.')
			B 26 D F 16 B B 23 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 18-07-1991	Prüfer ROUSSARIAN
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 Patentedokument, 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	