



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ :

G01N 3/20, 33/46

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/19355

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum: 30. September 1993 (30.09.93)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/00547

(22) Internationales Anmeldedatum: 10. März 1993 (10.03.93)

(30) Prioritätsdaten:
P 42 09 314.7 23. März 1992 (23.03.92) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FAGUS-
GRECON GRETEN GMBH & CO. KG [DE/DE];
Hannoversche Strasse 58, D-3220 Alfeld (Leine) (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : PALM, Klaus [DE/DE];
Otto-Schott-Strasse 15C, D-3223 Grünenplan (DE).
WIENKOWSKY, Detlef [DE/DE]; Alter Teich 24, D-
3256 Coppenbrügge 8 (DE). STEINBACH, Martin [DE/
DE]; Finkentstieg 4, D-3212 Gronau (Leine) (DE).

(74) Anwälte: KOSEL, Peter usw. ; Röse, Kosel & Sobisch,
Postfach 1 29, Odastrasse 4a, D-3353 Bad Gandersheim
1 (DE).

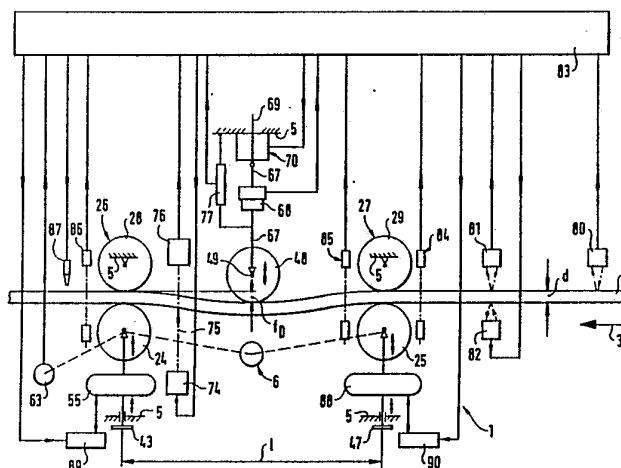
(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, FI, JP, NO, US, europäi-
sches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR,
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR MACHINE SORTING OF SAWN TIMBER ACCORDING TO STRENGTH

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR MASCHINELLEN FESTIGKEITSSORTIERUNG VON
SCHNITTHOLZ



(57) Abstract

The timber passes in one feed direction (3) through consecutive clamp roller pairs (27, 26) between which a test roller (48) causes a forcible bend (f_d) in the timber (2). The bend (f_d) is kept more or less constant by using a computer (83) to adjust an actuating drive (70). At the same time, any natural bend in the timber (2) is measured by measuring devices (80, 81) and taken into account. Measuring devices (81, 82) are also used for contact-free measurement of the timber thickness (d). The restoring force is measured by means of a force-measuring device (68), and the position of the test roller (48) perpendicularly to the direction of feed (3) is given by a displacement sensor (77). The computer (83) uses these data to calculate the local modulus of elasticity in flexure, and, in order to execute the final evaluation of the wood (2) combines that value with data on the strength and bulk density of the wood (2) obtained by allowing a fan-shaped beam of light (75) to pass through the timber.

(57) Zusammenfassung Das Holz (2) durchläuft in einer Bewegungsrichtung (3) nacheinander Klemmrollenpaare (27, 26), zwischen denen eine Meßrolle (48) für eine erzwungene Durchbiegung (f_d) des Holzes (2) sorgt. Die erzwungene Durchbiegung (f_d) wird durch Regelung eines Stellantriebs (70) durch einen Rechner (83) zumindest annähernd konstant gehalten. Dabei wird eine eventuelle natürliche Vorbiegung des Holzes (2) durch Meßelemente (80, 81) gemessen und berücksichtigt. Durch Meßelemente (81, 82) wird auch die Holzdicke (d) berührungslos gemessen. Die Rückstellkraft wird durch eine Kraftmeßvorrichtung (68) gemessen und die Stellung der Meßrolle (48) quer zur Bewegungsrichtung (3) durch einen Weggeber (77). Daraus errechnet der Rechner (83) den örtlichen Biege-Elastizitätsmodul und kombiniert diesen zur letztlichen Bewertung des Holzes (2) mit Informationen über Festigkeit und Rohdichte des Holzes (2), die sich aus einer Durchstrahlung des Holzes mit einem Strahlenfächer (75) ergeben.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfhögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	PL	Polen
BJ	Benin	IE	Irland	PT	Portugal
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SK	Slowakische Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Sowjet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechische Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam
FI	Finnland				

01

B E S C H R E I B U N GVerfahren und Vorrichtung zur maschinellen
Festigkeitssortierung von Schnittholz

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbe-
05 griff des Anspruchs 1.

Bei einem bekannten Verfahren dieser Art (Holz-Zentral-
blatt, Stuttgart, Nr. 97 vom 14.08.1987, Seite 1360,
Abb. 3, Sortiermaschine "Cook Bolinders SG-AF" der Cook
Bolinders Ltd., Leighton Buzzard, Bedfordshire LU7 8RW,
10 England) wird die Meßrolle durch ein Handrad in Abhän-
gigkeit von der Art des zu sortierenden Schnittholzes in
eine dann nicht mehr veränderte Betriebsstellung einge-
stellt. Die natürliche Vorkrümmung des Holzes wird nicht
berücksichtigt. Stattdessen wird jedes Holz nach dem
15 ersten Durchlauf um 180° um seine Längsachse gewendet,
zum Einlaß der Maschine zurücktransportiert und in einem
zweiten Durchlauf erneut durch die Maschine geschickt.
Dies ist zeit- und arbeitsaufwendig und kann bei beste-
hender natürlicher Vorkrümmung zu einer Überbeanspru-
20 chung des Holzes führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei nur einem
Durchlauf des Holzes den Durchsatz und die Qualität der
Festigkeitssortierung zu verbessern.

Diese Aufgabe ist verfahrensmäßig durch die Merkmale des
25 Anspruchs 1 gelöst. Der Durchsatz ist wegen des nur
einen erforderlichen Durchlaufs jedes Holzes gesteigert.
Wegen der zumindest annähernd konstant gehaltenen er-

01 zwungenen Durchbiegung hält sich die Beanspruchung des
Holzes in definierbaren Grenzen. So ist es möglich, den
Betriebspunkt jeweils zumindest annähernd in dem optima-
len Bereich der Spannungs/Dehnungskurve des betreffenden
05 Holzes zu halten. Entsprechend sicher sind die Rück-
schlüsse, die man aus der Messung der Rückstellkraft auf
die Festigkeit des Holzes zieht. Besonders vorteilhaft
ist dabei, daß eine eventuelle natürliche Vorkrümmung
des Holzes vorab erfaßt sowie rechnerisch und durch dem
10 Rechenergebnis entsprechende Regelung der Stellung der
Meßrolle quer zu der Bewegungsrichtung des Holzes kom-
pensiert werden kann. Die Messung dieser Stellung der
Meßrolle liefert dem Rechner stets aktuelle Werte der
Ist-Stellung der Meßrolle.

15 Gemäß Anspruch 2 ergibt sich der besondere Vorteil, daß
die Vorderkante des Holzes beim Einlauf in ein Klemmrol-
lenpaar nicht unnötig belastet oder gar beschädigt wird.

Die Merkmale des Anspruchs 3 dienen der schnellen Vorbe-
reitung auf das nächste Holz.

20 Die Messungen gemäß Anspruch 4 und 5 werden vorzugsweise
berührungslos erfolgen und können laufend oder perio-
disch durchgeführt werden.

Gemäß Anspruch 6 ergibt sich eine sehr zuverlässige
Ermittlung des örtlichen Biege-Elastizitätsmoduls.

25 Die Merkmale des Anspruchs 7 bringen den Vorteil, daß
auf diese Weise auch die Festigkeit an Anfang und Ende
des Holzes untersucht werden können, die bei einem
reinen Biegeverfahren wegen der dort unerläßlichen
Stützweite nicht geprüft werden könnten. Die Bewertung
30 der Festigkeitsmeßwerte an Anfang und Ende des Holzes

- 01 kann alle dafür gegebenenfalls bestehenden besonderen Festigkeitsbedingungen berücksichtigen. Z.B. bei Hölzern, die für Keilzinkung oder Nagelbinder und anderes Konstruktionsholz mit Anschluß mechanischer Verbindungselemente vorgesehen sind, müssen Anfang und Ende frei von Ästen sein und dürfen keine bestimmte Rohdichte nicht unterschreiten.

Gemäß Anspruch 8 steht eine besonders sichere Durchstrahlungsquelle zur Verfügung, die außerdem getaktet
10 betrieben, also dann ausgeschaltet werden kann, wenn Meßdaten aus einer Durchstrahlung nicht erforderlich sind. Ein Röntgenstrahler läßt sich verhältnismäßig leicht betriebssicher abschirmen und handhaben.

Durch die Zusammenfassung der Kennwerte gemäß Anspruch 9
15 kann die Sicherheit und Präzision der Festigkeitsbeurteilung des Holzes erheblich gesteigert werden. Dies führt zu einer besseren Ausnutzung des Naturstoffes Holz und kann andererseits zu Verringerung der Holzquerschnitte bei gleicher Festigkeit führen. Der Bewertung
20 der einzelnen Meßwerttypen im Rahmen ihrer rechnerischen Zusammenfassung zur Festlegung einer Sortierklasse sind keine Grenzen gesetzt. So kann z.B. im Anfangs- und Endbereich des Holzes im Sinne des zu Anspruch 7 Gesagten besondere Betonung auf Ästigkeit und Rohdichte
25 gelegt werden, während im sonstigen Bereich des Holzes der Biegefestigkeit besonderes Gewicht beigemessen wird.

Ein Mittel dazu kennzeichnet Anspruch 10. Damit ist den beteiligten Verkehrskreisen eine verlässliche Auswahl von Hölzern in den einzelnen Sortierklassen ermöglicht. In
30 an sich üblicher Weise kann außerdem eine Markierung des Holzes mit diesen Sortierklassen erfolgen.

- 01 Die Merkmale des Anspruchs 11 gestatten eine noch bessere Ausbeute aus vorhandenem Holz. So lassen sich höchstmögliche Anteile des Holzes jeweils in die höchstmöglichen Sortierklassen einstufen. Auch hier erfolgt zweck-
- 05 mäßigerweise eine Markierung mit der jeweiligen Sortierklasse, um das automatisierte weitere Handling des Holzes zu erleichtern.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

- 10 Eine solche Vorrichtung ist durch die vorerwähnte Veröffentlichung in Gestalt der Sortiermaschine "Cook Bolinders SG-AF" bekannt. Diese Maschine besitzt die zuvor auf der Verfahrensseite angemerkten Nachteile.

- Der Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, die
- 15 Vorrichtung zu verbessern.

Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 12 gelöst. Für die Vorrichtung ergeben sich im wesentlichen die gleichen Vorteile wie zuvor zu Anspruch 1 geltend gemacht.

- 20 Gemäß Anspruch 13 sind die Längsachsen der Klemmrollen jedes Klemmrollenpaars vorzugsweise parallel zueinander angeordnet. Die Aufnahme der zweiten Klemmrolle in einem Schlitten oder alternativ einem Wagen gewährleistet eine besonders präzise und reibungsarme Querbewegung der
- 25 zweiten Klemmrolle. Als Klemmantrieb kann z.B. ein durch den Rechner steuerbarer, mit Druckluft betätigbarer Balgzylinder verwendet werden. Solche Balgzylinder werden z.B. von der Firma Robert Bosch GmbH in W-7000 Stuttgart vertrieben.

01 Die Ausbildung gemäß Anspruch 14 verkürzt die durch den Klemmantrieb zu Überwindenden Wege auf ein Minimum: Die Voreinstellung des Halters kann z.B. von Hand durch einen Spindeltrieb erfolgen.

05 Die Merkmale des Anspruchs 15 schaffen eine definierte Ausgangsstellung für den Schlitten.

Die berührungslose Messung gemäß Anspruch 16 ist verschleißfrei und sehr präzise. Als Meßelemente können z.B. "MQ" Laser Analog Sensoren verwendet werden, die
10 durch die SDS-RELAIS AG, Fichtenstraße 3-5, W-8024 Deisenhofen, geliefert werden.

Die Dickenmessung gemäß Anspruch 17 erfolgt vorzugsweise vor dem zuerst mit dem Holz in Berührung tretenden Klemmrollenpaar und vorzugsweise ebenfalls mit den
15 vorerwähnten Lasersensoren.

Gemäß Anspruch 18 ist die Möglichkeit geschaffen, zusätzlich zu dem Biege-Elastizitätsmodul aufgrund der Durchbiegung des Holzes auch Meßdaten zur Ästigkeit und/oder Rohdichte in die Abschätzung der Festigkeit des
20 Holzes einzubeziehen.

Der Röntgenstrahler gemäß Anspruch 19 und die zugehörige Empfängerzeile liefern über die gesamte Breite des Holzes Bildpunkte, die bei Zusammenschau mit den benachbarten Bildzeilen eine sehr sichere und vollständige
25 Bildauswertung ermöglichen. So läßt sich die Lage von Fehlstellen wie Ästen und sonstigen Rohdichteschwankungen auch in Querrichtung des Holzes genau feststellen, beurteilen und bewerten.

Besonders zweckmäßig sind dabei die Merkmale des An-

01 spruchs 20.

Gemäß Anspruch 21 ist die Meßrolle besonders präzise und reibungsarm in Querrichtung verschiebbar. Entsprechend sicher ist die Ermittlung der Rückstellkraft durch die
05 Kraftmeßvorrichtung. Anstelle eines Schlittens kann auch hier ein Wagen verwendet werden.

Gemäß Anspruch 22 wird eine einwandfreie Kraftmessung auch dann gewährleistet, wenn die durch das Holz auf die Meßrolle ausgeübte resultierende Kraft nicht in der
10 Längsmittle der Meßrolle angreift.

Die Merkmale des Anspruchs 23 kennzeichnen einen besonders schnellen und sehr genauen Stellantrieb.

Gemäß Anspruch 24 ergeben sich sehr genaue Wegsignale.

Gemäß Anspruch 25 läßt sich das Holz auf einfache Weise
15 für vielfältige nachfolgende Auswertung markieren.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Vorrichtung zur maschi-
20 nellen Festigkeitssortierung von Schnittholz,

Fig. 2 die Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 1,

Fig. 3 die Ansicht auf die Vorrichtung von links in Fig. 1,

Fig. 4 im wesentlichen die Schnittansicht nach Linie IV-
25 IV in Fig. 1,

01 Fig. 5 eine Einzelheit aus Fig. 1 in vergrößerter Darstellung,

Fig. 6 die Draufsicht auf die Einzelheit gemäß Fig. 5,

Fig. 7 die Ansicht VII in Fig. 5,

05 Fig. 8 eine Einzelheit aus Fig. 1 in vergrößerter Darstellung,

Fig. 9 die Draufsicht auf die Einzelheit gemäß Fig. 8,

Fig. 10 die Ansicht X in Fig. 8,

Fig. 11 ein Blockdiagramm für die Vorrichtung gemäß Fig. 10 1 und

Fig. 12 eine schematische Darstellung einer anderen Ausführungsform der Meßrollenabstützung.

Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 1 zur maschinellen Festigkeitssortierung von Schnittholz 2, das hochkant in einer
15 Bewegungsrichtung 3 auf drehend angetriebenen Rollen 4 in die Vorrichtung 1 gelangt.

Die Vorrichtung 1 weist einen stabilen Rahmen 5 auf, in dem unten ein Antrieb 6 mit einem durch ein Handrad 7 stufenlos in der Abtriebsdrehzahl einstellbaren Getriebe
20 8 untergebracht ist. Eine Abtriebswelle 9 (Fig. 3) des Getriebes 8 treibt ein Kettenrad 10 (Fig. 3) das über eine Kette 11 (Fig. 3) ein auf einer Welle 12 befestigtes Kettenrad 13 treibt. Die Welle 12 treibt über Kegelfradgetriebe 14 und 15 teleskopierbare Gelenkwellen 16
25 und 17 und außerdem über einen Winkeltrieb 18 ein Ket-

01 tenrad 19. Das Kettenrad 19 treibt über eine Kette 20
Kettenräder 21 auf Achsen 22 der Rollen 4.

Am Auslauf der Vorrichtung 1 befindet sich eine nicht
drehend angetriebene Rolle 23 zur Stützung des auslau-
05 fenden Holzes 2.

Die Gelenkwellen 16, 17 treiben jeweils eine zweite
Klemmrolle 24 und 25 (Fig. 2) von Klemmrollenpaaren 26
und 27 an. Die Klemmrollenpaare 26, 27 sind in der
Bewegungsrichtung 3 in einem Abstand 1, der sogenannten
10 Stützweite, voneinander angeordnet. Jedes Klemmrollen-
paar 26, 27 weist außerdem eine vorrichtungsfest drehbar
gelagerte erste Klemmrolle 28 und 29 (Fig. 2) auf.

Die Längsachsen der Klemmrollen 24, 25 und 28, 29 sind
sämtlich senkrecht angeordnet. Die zweiten Klemmrollen
15 24, 25 sind jeweils in einem Schlitten 30 und 31 drehbar
gelagert. Die Schlitten 30, 31 sind jeweils auf zwei
waagerechten, in senkrechtem Abstand voneinander vor-
richtungsfest angeordneten Führungsstangen 32, 33 und
34, 35 rechtwinklig zu der Bewegungsrichtung 3 ver-
20 schiebbar. Während in Fig. 1 die Breite h des Holzes 2
eingezeichnet ist, ist die Dicke d des Holzes 2 Fig. 4
zu entnehmen. In Abhängigkeit von der Dicke d wird der
Abstand der Klemmrollen 24 und 28 sowie der Klemmrollen
25 und 29 voneinander anfänglich so eingestellt, daß
25 dieser Ausgangsabstand 36 (Fig. 3) etwas größer als die
Dicke d des Holzes 2 ist. Diese Grundeinstellung wird
über ein Handrad 37 oder 38 (Fig. 2), eine an dem Rahmen
5 gelagerte Welle 39, ein darauf befestigtes Kettenrad
40 (Fig. 2), eine Kette 41, ein auf einer Spindel 42
30 (Fig. 2 befestigtes Kettenrad 43, ein gleiches, eben-
falls auf der Spindel 42 befestigtes Kettenrad 44, eine
Kette 45 und ein wiederum gleiches, auf einer Spindel 46

01 befestigtes Kettenrad 47 synchron bewerkstelligt. Einzelheiten dieser Grundeinstellung werden im Zusammenhang mit Fig. 3 erläutert werden.

In der Mitte zwischen den Klemmrollenpaaren 26, 27 (Fig. 05 2) ist eine Meßrolle 48 frei drehbar angeordnet, deren Achse 49 parallel zu den Längsachsen der Klemmrollen 24, 25, 28, 29 ist. Die Meßrolle 48 ist an einem Schlitten 50 drehbar gelagert, der an zu den Führungsstangen 32 bis 35 parallelen, vorrichtungsfesten Führungsstangen 51 10 und 52 rechtwinklig zu der Bewegungsrichtung 3 verschiebbar ist.

Am Beispiel des Schlittens 30 ist in Fig. 3 gezeigt, wie der Schlitten 30 durch je zwei im Abstand voneinander angeordnete, reibungsarme Kugelbuchsen 53 und 54 auf den 15 Führungsstangen 32, 33 verschiebbar geführt ist. Auf seiner in Fig. 3 rechten Seite stützt sich der Schlitten 30 an einem als pneumatischer Balgzylinder ausgebildeten Klemmantrieb 55 ab. Der Klemmantrieb 55 ist seinerseits rechts in Fig. 3 an einem Halter 56 abgestützt, der eine 20 Kopfplatte 57 mit Bohrungen für Führungsbolzen 58 und 59 des Schlittens 30 aufweist. Zwischen der Kopfplatte 57 und dem freien Ende der Führungsbolzen 58, 59 ist jeweils eine Druckfeder 60 und 61 angeordnet, die den Schlitten 30 in Fig. 3 nach rechts in eine Ausgangsstellung 25 bewegen, in der bei nicht betätigtem Klemmantrieb 55 die Klemmrollen 24, 28 in ihrem Abstand 36 voneinander angeordnet sind.

Eine Gewindebuchse 62 des Halters 56 weist ein Innengewinde auf, in das ein Außengewinde der Spindel 42 einge- 30 dreht ist. Die Spindel 42 ist in axialer Richtung festgelegt. Drehung der Spindel 42 durch den Kettentrieb 41, 43 hat daher eine axiale Verschiebung der Einheit aus

01 Halter 56, Klemmantrieb 55 und Schlitten 30 mit zweiter
Klemmrolle 24 zur Folge. Durch Drehung der Spindel 42
läßt sich auf diese Weise der den ungeklemmten Ausgangs-
zustand charakterisierende Ausgangsabstand 36 etwas
05 größer als die Dicke d (Fig. 4) des Holzes 2 voreinstel-
len.

Wird dann im Prüfbetrieb, wenn sich also ein Holz 2
zwischen den Klemmwalzen 24, 28 befindet, der Klemman-
trieb 55 durch Einleitung von Druckluft betätigt, bleibt
10 der Halter 56 in seiner voreingestellten Stellung,
während der Schlitten 30 in Fig. 3 nach links geschoben
wird, bis die Klemmrollen 24, 28 in Klemmberührung mit
dem Holz 2 getreten sind. Die Klemmkraft wird dabei so
groß gewählt, daß im Prüfbetrieb zumindest annähernd
15 kein Schlupf zwischen der drehend angetriebenen Klemm-
rolle 24 und dem Holz 2 auftritt. Dies ist auch deshalb
von Bedeutung, weil gemäß Fig. 11 mit der Achse der
Klemmrolle 24 ein Drehgeber 63 gekuppelt ist, der dem
zurückgelegten Weg des Holzes 2 entsprechende elektri-
20 sche Signale erzeugen soll.

Sobald das betreffende Holz 2 die Klemmrollen 24, 28
verlassen hat, wird der Klemmantrieb 55 entlüftet, so
daß die Druckfedern 60, 61 den Schlitten in Fig. 3 nach
rechts in seine Ausgangslage bewegen können. Die zweite
25 Klemmrolle 24 nimmt an dieser Bewegung teil, so daß der
Ausgangsabstand 36 wiederhergestellt wird. Während all
dieser translatorischen Bewegungen der zweiten Klemmrol-
le 24 wird ihr Drehantrieb dank der Gelenkwelle 16
aufrechterhalten.

30 Gemäß Fig. 4 ist der Schlitten 50 mit je zwei Kugelbuch-
sen 64 und 65 reibungsarm auf den Führungsstangen 51, 52
verschiebbar. An den Schlitten 50 ist in Fig. 4 links an

01 einem Anschlußpunkt 66 eine Treibstange 67 angelenkt. In
die Treibstange ist eine als Kraftmeßdose ausgebildete
Kraftmeßvorrichtung 68 eingesetzt. Die Kraftmeßvorrich-
tung 68 erzeugt elektrische Signale in Abhängigkeit von
05 der Rückstellkraft, welche das durch die Meßrolle 48
durchgebogene Holz auf die Meßrolle 48 ausübt. Dank der
soliden und reibungsarmen Führung des Schlittens 50
gelangt diese Rückstellkraft im wesentlichen vollständig
und unverfälscht an die Kraftmeßvorrichtung 68.

10 An ihrem in Fig. 4 linken Ende ist die Treibstange 67
mit einer gegen Eigendrehung gesicherten, für axiale
Verschiebung gelagerten Gewindespindel 69 eines vorrich-
tungsfesten Stellantriebs 70 verbunden. Mit der Gewinde-
spindel 69 steht eine in axialer Richtung festgelegte
15 Mutter 71 im Eingriff, die durch einen Wechselstrom-
Servomotor 72 über ein Winkelgetriebe 73 drehend an-
treibbar ist. Eine Drehung der Mutter 71 in der einen
oder anderen Richtung bewirkt also eine entsprechende
translatorische Bewegung der Gewindespindel 69 und eine
20 ebensolche Bewegung des Schlittens 50.

Fig. 4 zeigt ferner eine auch in Fig. 2 angedeutete, als
Röntgenstrahler ausgebildete Strahlungsquelle 74, die
einen Strahlenfächer 75 in einer zu der Bewegungsrich-
tung 3 des Holzes rechtwinkligen Ebene aussendet. Auf
25 der anderen Seite des Holzes 2 ist eine als Empfänger-
zeile ausgebildete Empfangsvorrichtung 76 angeordnet.
Die Empfangsvorrichtung 76 erzeugt elektrische Signale,
die der aufgefangenen Strahlung der Strahlungsquelle 74
entsprechen, nachdem diese das Holz 2 durchdrungen hat
30 und durch das Holz mehr oder minder absorbiert wurde.
Auf diese Weise kann jeweils die gesamte Breite des
Holzes 2 durch den Strahlenfächer 75 entweder kontinu-
ierlich oder periodisch abgetastet werden. Die daraus

- 01 erhaltenen elektrischen Signale können in an sich bekannter Weise ausgewertet und zu einer Beurteilung der örtlichen Ästigkeit und/oder Rohdichte des Holzes 2 herangezogen werden.
- 05 In den Fig. 5 bis 7 sind Einzelheiten des Klemmrollenpaars 26 und seiner konstruktiven Umgebung dargestellt. Die konstruktive Umgebung des anderen Klemmrollenpaars 27 ist in der gleichen Weise ausgebildet und braucht deshalb nicht ebenfalls im einzelnen gezeigt zu werden.
- 10 In den Fig. 8 bis 10 sind zusätzliche Details der Meßrolle 48 und der benachbarten konstruktiven Einzelheiten dargestellt.

Fig. 9 zeigt zusätzlich einen Weggeber 77 der einerseits an einen Anschlußpunkt 78 des Schlittens 50 und andererseits an einen Anschlußpunkt 79 des Rahmens 5 angelenkt ist. Der Weggeber mißt die Stellung der Meßrolle 48 rechtwinklig zu der Bewegungsrichtung 3 des Holzes 2 und erzeugt entsprechende elektrische Signale.

Das Diagramm gemäß Fig. 11 stellt in schematischer Weise 20 Aufbau und Funktion der Vorrichtung 1 dar.

Wenn sich ein Holz 2 dem Klemmrollenpaar 27 in seiner Bewegungsrichtung 3 nähert, durchläuft es zunächst eine Meßstrecke, entlang der im Abstand voneinander Meßelemente 80 und 81 zur berührungslosen Messung der natürlichen Vorkrümmung des Holzes 2 angeordnet sind. Auf diese Weise können sehr exakt natürliche Vorkrümmungen festgestellt werden, die das Holz 2 in Fig. 1 entweder nach oben oder nach unten von der dort gezeichneten neutralen Mittellage aufweist. Als Meßelemente kommen insbesondere 30 Lasersensoren in Betracht.

01 Dem Meßelement 81 liegt auf der anderen Seite des Holzes
2 ein Meßelement 82 gegenüber. Die Meßköpfe 81, 82
dienen dazu, die Dicke d des Holzes 2 zu messen. Alle
Meßelemente 80 bis 82 sind mit einem Rechner 83 verbun-
05 den und liefern elektrische Meßsignale in den Rechner
83.

Der Anfang und das Ende des Holzes 2 betätigen nachein-
ander Lichtschranken 84, 85 und 86 der Vorrichtung 1.
Auch diese Lichtschranken sind zur Signalübermittlung
10 mit dem Rechner 83 verbunden.

Desgleichen sind die Strahlungsquelle 74 zur Steuerung
und die Empfangsvorrichtung 76 zur Signalübermittlung
mit dem Rechner 83 verbunden.

Durch den Rechner 83 kann ferner eine Einrichtung 87 zum
15 Markieren des Holzes 2 gesteuert werden. Der durch die
zweite Klemmrolle 24 drehend antreibbare inkrementale
Drehgeber 63 speist seine Signale ebenfalls in den
Rechner 83 ein. Gleiches gilt für die Kraftmeßvorrich-
tung 68 und den Weggeber 77.

20 Der Klemmantrieb 55 für die zweite Klemmrolle 24 und ein
gleichartiger Klemmantrieb 88 für die zweite Klemmrolle
25 werden jeweils durch ein pneumatisches Wegeventil 89
und 90 betätigt. Die Wegeventile 89, 90 werden durch den
Rechner 83 gesteuert.

— 25 Die Vorrichtung 1 funktioniert beispielsweise wie folgt:

Durch die Vorderkante des Holzes 2 wird die Lichtschan-
ke 84 unterbrochen, während die sich noch in der Offen-
stellung befindenden zweiten Klemmrolle 24, 25 schon

01 drehend angetrieben werden. Das hat zur Folge, daß der
Drehgeber 63 inkrementale Signale in den Rechner 83
eingibt. Nach einer bestimmten Anzahl dieser Inkremente
befindet sich bei bekannter Vorschubgeschwindigkeit des
05 Holzes 2 der Anfang des Holzes schon kurz hinter dem
Klemmrollenpaar 27. Dann steuert der Rechner das Wege-
ventil 90 an, und der Klemmantrieb 88 wird mit Druckluft
beaufschlagt. Das hat zur Folge, daß die zweite Klemm-
rolle 25 in Berührung mit dem Holz 2 geklemmt wird und
10 von da ab an dem Vorschub des Holzes 2 in seiner Bewe-
gungsrichtung 3 teilnimmt. Die Vorderkante des Holzes
durchbricht sodann die Lichtschranke 85. Dadurch wird
die Messung der natürlichen Vorkrümmung des Holzes 2
durch die Meßelemente 80, 81 und die Messung der Dicke d
15 des Holzes 2 begonnen.

Der Anfang des Holzes 2 trifft sodann auf die Meßrolle
48 und wird von dieser in Fig. 11 nach unten hin abge-
lenkt. Der Anfang des Holzes 2 durchläuft dann den
Strahlenfächer 75, so daß sofort durch die Empfangsvor-
20 richtung 76 Signale entsprechend der Ästigkeit und
Rohdichte des Holzes 2 in den Rechner 83 eingegeben
werden können. Der Anfang des Holzes 2 durchdringt dann
das Klemmrollenpaar 26, dessen zweite Klemmrolle 24 sich
noch in der Offenstellung befindet. Kurz darauf wird
25 nach einer entsprechenden Anzahl Inkremente das Wegeven-
til 89 durch den Rechner 83 angesteuert und beaufschlagt
den Klemmantrieb 55 mit Druckluft. Das hat zur Folge,
daß die zweite Klemmrolle 24 in Klemmberührung mit dem
Holz 2 gefahren wird. Kurz darauf unterbricht der Anfang
- 30 des Holzes 2 die Lichtschranke 86, wodurch die Kraftmes-
sung der Kraftmeßvorrichtung 68 und die Wegmessung des
Weggebers 77 begonnen werden. Aufgrund der Voreinstel-
lung der Meßrolle 48 durch die Gewindespindel 69 ergibt
sich an dem Holz 2 in der Ebene der Meßrolle 48 eine

- 01 erzwungene Durchbiegung f_D . Ziel ist es, diese erzwungene Durchbiegung f_D zumindest annähernd konstant zu halten. Dies wird durch Regelung des Stellantriebs 70 durch den Rechner 83 unter Berücksichtigung der durch
- 05 die MeBelemente 80, 81 festgestellten natürlichen Vor-
krümmung des Holzes 2 bewerkstelligt. Dabei wird die Ist-Position der Meßrolle 48 quer zur Bewegungsrichtung 3 des Holzes 2 ständig durch den Weggeber 77 an den Rechner 83 übermittelt.
- 10 Die Größe der erzwungenen Durchbiegung f_D wird in Abhängigkeit vor allem von der Dicke d des Holzes 2 so gewählt, daß das Holz 2 nicht zu gering, aber auch nicht überbeansprucht wird.

- Aus der Rückstellkraft aufgrund der erzwungenen Durch-
- 15 biegun g f_D wird in gewissen Abständen, z.B. alle 10 mm Holzlänge, der Biege-Elastizitätsmodul durch den Rechner 83 errechnet. Diese Information faßt der Rechner 83 mit den aus der Durchstrahlung mit dem Strahlenfächer 75 über die gesamte Holzlänge gewonnenen Festigkeitsinfor-
- 20 mation zusammen und gewinnt einen kombinierten Festigkeitswert, den er mit den Grenzen zuvor einprogrammierter Sortierklassen vergleicht. Das Ergebnis kann in geeigneter Weise durch die Markiereinrichtung 87 auf dem Holz 2 markiert werden, um die nachfolgende Sortierung
- 25 nach Sortierklassen, gegebenenfalls nach vorherigem Kappen an Qualitätsgrenzen, zu erleichtern.

Der Durchlauf des Endes des Holzes 2 durch die Vorrichtung 1 hat nacheinander die Beendigung der zuvor aktivierten Funktionen zur Folge.

- 30 Fig. 12 zeigt eine andere Ausführungsform der Abstützung der Achse 49 der Meßrolle 48. Die Kraftmeßvorrichtung

01 ist in Fig. 12 nicht, wie bei Fig. 10, in die Treibstange 67 integriert. Die Kraftmeßvorrichtung 68 gemäß Fig. 12 weist vielmehr zwei Kraftmeßelemente 91 und 92 auf, die jeweils einerseits an dem Schlitten 50 und andererseits 05 an einer Führungsstange 93 und 94 angelenkt sind. Jede Führungsstange 93, 94 ist an einem Ende der Achse 49 befestigt.

Durch einen Pfeil 95 ist die resultierende Kraft angedeutet, die durch das in Fig. 12 nicht gezeichnete Holz 10 auf die Meßrolle 48 ausgeübt wird. Die resultierende Kraft 95 greift in Fig. 12 in der Längsmittle der Meßrolle 48 an. Selbst wenn dies bei sich ändernden Abmessungen des Holzes nicht mehr der Fall sein sollte, die resultierende Kraft also jenseits der Längsmittle der Rolle 48 15 angreifen würde, wäre eine einwandfreie Kraftmessung gewährleistet, weil Verkantungen einerseits in den Kugelbuchsen 64,65 der Führungsstangen 51, 52 und andererseits in Kugelbuchsen 96 und 97 der Führungsstangen 93, 94 ausgeschlossen sind.

20 In der Ausführungsform nach Fig. 12 weisen gleiche Teile wie in der vorangehend beschriebenen Ausführungsform gleiche Bezugsszahlen auf.

01

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zur maschinellen Festigkeitssortierung von
Schnittholz,

05

bei dem das Holz (2) durch zwei im Abstand voneinander angeordnete Klemmrollenpaare (26,27) gestützt wird,

10

und bei dem eine Meßrolle (48) zwischen den Klemmrollenpaaren (26,27) mit dem Holz (2) zusammenwirkt und quer zu einer Bewegungsrichtung (3) des Holzes (2) bewegbar ist,

15

wobei die aufgrund einer Durchbiegung (f_D) des Holzes (2) auf die Meßrolle (48) ausgeübte Rückstellkraft des Holzes (2) periodisch gemessen, in Form entsprechender Meßsignale in einen Rechner (83) eingegeben und zur Abschätzung der örtlichen Festigkeit des Holzes (2) durch den Rechner (83) verwendet wird,

20

dadurch gekennzeichnet, daß die natürliche Vorkrümmung des Holzes (2) gemessen und entsprechende Meßsignale in den Rechner (83) eingegeben werden,

25

daß die Meßrolle (48) während des Meßbetriebs durch einen Stellantrieb (70) in ständige Berührung mit dem Holz (2) gedrückt wird,

daß die Stellung der Meßrolle (48) quer zu der Bewegungsrichtung (3) des Holzes (2) gemessen und entsprechende Meßsignale in den Rechner (83) eingegeben werden,

- 01 und daß der Stellantrieb (70) durch den Rechner (83)
so geregelt wird, daß im Meßbetrieb die durch die
Meßrolle (48) erzwungene Durchbiegung (f_D) des Holzes
(2) zumindest annähernd konstant ist.
- 05 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Klemmrollen (24,28;25,29) jedes Klemmrollen-
paars (26;27) auf einen Ausgangsabstand (36) vonein-
ander eingestellt werden, der wenigstens gleich der
jeweiligen Holzdicke (d) ist,
- 10 und daß ein Klemmantrieb (55;88) jedes Klemmrollen-
paars (26;27) erst dann zur Klemmung des Holzes (2)
eingeschaltet wird, wenn die Vorderkante des Holzes (2)
das betreffende Klemmrollenpaar (26;27) passiert hat.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
daß der Ausgangsabstand (36) der Klemmrollen (24,28;
25,29) jedes Klemmrollenpaars (26;27) wiederherge-
stellt wird, sobald die Hinterkante des Holzes (2)
das Klemmrollenpaar (26;27) verlassen hat.
- 20 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, daß die natürliche Vorkrümmung des
Holzes (2) berührungslos gemessen (80,81) wird.
- 25 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, daß die Holzdicke (d) gemessen (81,
82) und entsprechende Meßsignale in den Rechner (83)
eingegeben werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, daß mit dem Rechner (83) periodisch
der örtliche Biege-Elastizitätsmodul (E) des Holzes

01 (2) nach folgender Formel errechnet wird:

$$E = \frac{F \cdot l^3}{48 \cdot (f_D \pm f_N) \cdot \frac{h \cdot d^3}{12}} \quad [\text{N/mm}^2]$$

05

Worin

F = die jeweilige Rückstellkraft,

l = der Abstand zwischen den Klemmrollenpaaren
(26,27),

10 f_D = die durch das Drücken mit der Meßrolle (48)
erzwungene Durchbiegung des Holzes (2),

f_N = die natürliche Vorkrümmung des Holzes (2),

h = die in den Rechner (83) eingegebene Breite des
Holzes (2)

15 und

d = die jeweilige Holzdicke

sind.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch
gekennzeichnet, daß das Holz (2) örtlich durchstrahlt
20 (74,75) wird, und daß Strahlen nach dem Verlassen des
Holzes (2) aufgefangen (76), in elektrische Signale
umgewandelt und die Signale zur Bestimmung der örtli-
chen Ästigkeit und/oder der örtlichen Rohdichte dem
Rechner (83) zugeführt werden.

25 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
daß das Holz (2) mit Röntgenstrahlen (75) durch-
strahlt wird und Röntgenstrahlen nach dem Verlassen
des Holzes (2) durch eine quer zu der Bewegungsrich-
tung (3) des Holzes (2) angeordnete Zeile (76) von
30 Empfängern aufgefangen werden.

- 01 9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der örtliche Biege-Elastizitätsmodul
(E) sowie die örtliche Ästigkeit und/oder die örtli-
05 che Rohdichte des Holzes (2) rechnerisch zusammenge-
faßt und gemeinsam zur Ermittlung der örtlichen
Festigkeit des Holzes (2) herangezogen werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch
gekennzeichnet, daß die minimale örtliche Festigkeit
eines Holzes (2) durch den Rechner (83) ermittelt und
10 mit durch Bereiche von Festigkeitswerten festgelegten
Sortierklassen verglichen wird und danach eine Sor-
tierung des Holzes (2) in die zutreffende Sortier-
klasse erfolgt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch
15 gekennzeichnet, daß bei auftretenden Schwankungen in
der örtlichen Festigkeit eines Holzes (2) zugehörige
Qualitäts- bzw. Sortierklassen und deren Grenzen an
dem Holz (2) festgestellt und später zum Kappen
dieses Holzes (2) und damit zur Teilung des Holzes
20 (2) in Teilhölzer unterschiedlicher Sortierklassen
herangezogen werden.
12. Vorrichtung (1) zur maschinellen Festigkeitssortierung
von Schnittholz,
- mit zwei im Abstand (1) voneinander angeordneten
25 Klemmrollenpaaren (26,27) zur Stützung und zum Vor-
schub des Holzes (2) in eine Bewegungsrichtung (3),
und mit einer zwischen den Klemmrollenpaaren (26,27)
angeordneten, mit dem Holz (2) zusammenwirkenden,
drehbar gelagerten Meßrolle (48),

01 wobei eine Achse (49) der Meßrolle (48) quer zu der Bewegungsrichtung (3) des Holzes (2) bewegbar und an einer Kraftmeßvorrichtung (68) abgestützt ist,

05 und wobei der durch das Holz (2) auf die Meßrolle (48) ausgeübten Rückstellkraft entsprechende Meßsignale der Kraftmeßvorrichtung (68) in einen Rechner (83) eingebbar sind,

10 dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (80,81) zur Messung der natürlichen Vorkrümmung des Holzes (2) vorgesehen ist, durch die entsprechende Meßsignale in den Rechner (83) eingebbar sind,

daß die Meßrolle (48) während des Meßbetriebs durch einen Stellantrieb (70) in ständige Berührung mit dem Holz (2) drückbar ist,

15 daß eine Einrichtung (77) zur Messung der Stellung der Meßrolle (48) quer zu der Bewegungsrichtung (3) des Holzes (2) vorgesehen ist, durch die entsprechende Meßsignale in den Rechner (83) eingebbar sind,

20 und daß der Stellantrieb (70) durch den Rechner (83) so regelbar ist, daß im Meßbetrieb die durch die Meßrolle (48) erzwungene Durchbiegung (f_D) des Holzes (2) zumindest annähernd konstant ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß von jedem Klemmrollenpaar (26;27) eine erste
25 Klemmrolle (28;29) vorrichtungsfest drehbar gelagert ist, eine zweite Klemmrolle (24;25) an einem quer zu der Bewegungsrichtung (3) des Holzes (2) verschiebbaren Schlitten (30;31) drehbar gelagert ist, und

01 wenigstens eine (24;25) der Klemmrollen (24,28;25,29)
 drehend antreibbar ist,

 und daß jeder Schlitten (30;31) durch einen steuerba-
 ren (89;90) Klemmantrieb (55;88) verschiebbar ist.

05 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,
 daß jeder Klemmantrieb (55;88) an einem Halter (56)
 abgestützt ist, und daß jeder Halter (56) in Abhän-
 gigkeit von der jeweiligen Holzdicke (d) in der
 Verschieberichtung (3) des zugehörigen Schlittens
10 (30;31) voreinstellbar (42,62) ist.

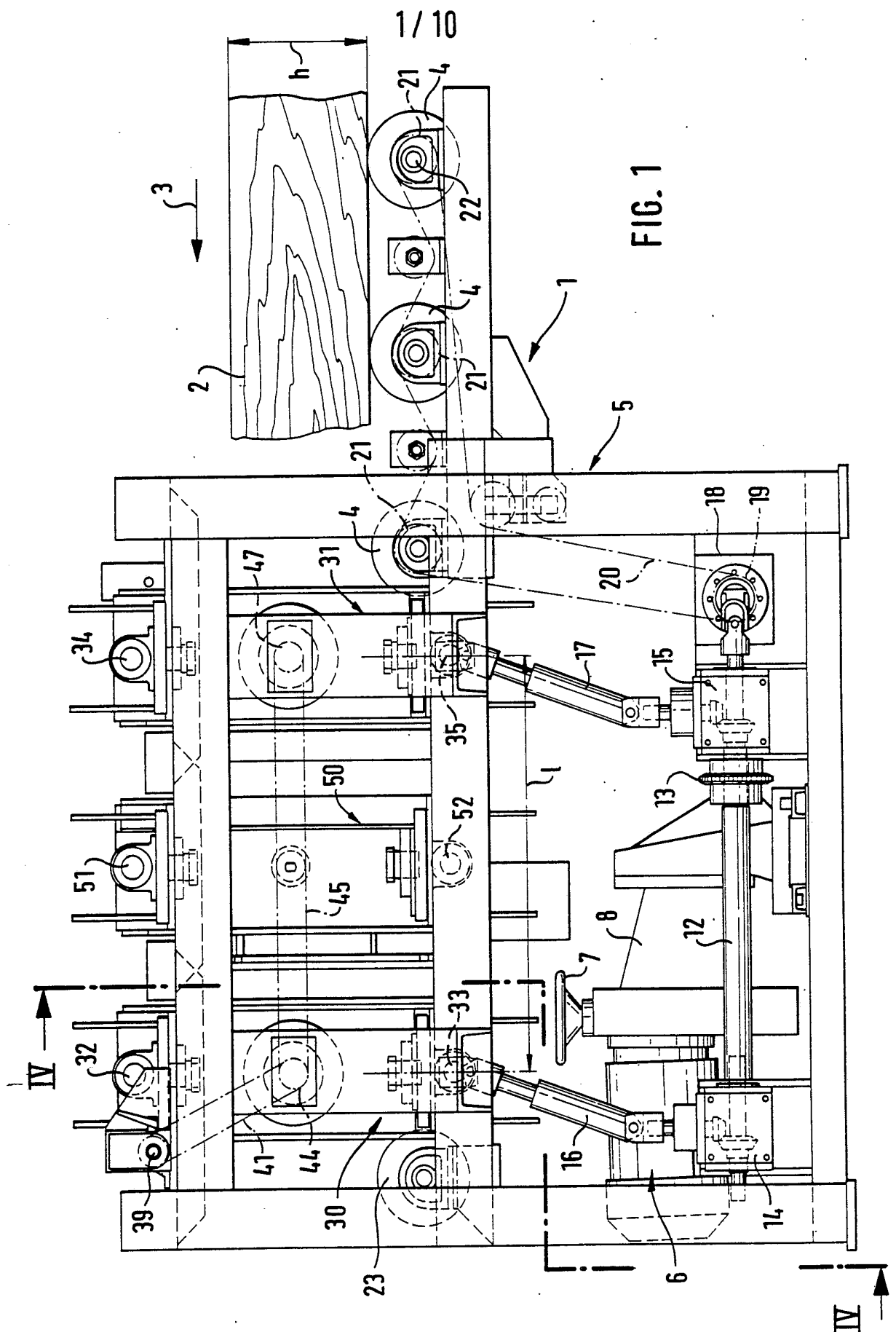
 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,
 daß zwischen jedem Schlitten (30;31) und dem zugehö-
 rigen Halter (56) eine Federanordnung (60,61) vorge-
 sehen ist, durch welche der Schlitten (30;31) in eine
15 Öffnungsrichtung weg von der ersten Klemmrolle (28;
 29) vorgespannt ist.

 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15,
 dadurch gekennzeichnet, daß die natürliche Vorkrüm-
 mung des Holzes (2) durch wenigstens zwei jeweils im
20 Abstand voneinander in der Bewegungsrichtung (3) des
 Holzes (2) vor dem zuerst mit dem Holz in Berührung
 tretenden Klemmrollenpaar (27) angeordnete Meßelemen-
 te (80,81) berührungslos meßbar ist, und daß jedes
 Meßelement (80;81) elektrische Meßsignale erzeugt und
25 mit dem Rechner (83) verbunden ist.

 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16,
 dadurch gekennzeichnet, daß die Holzdicke (d) durch
 zwei in größerem Abstand als die Holzdicke (d) von-
 einander quer zu der Bewegungsrichtung (3) des Holzes
30 (2) angeordnete Meßelemente (81,82) berührungslos

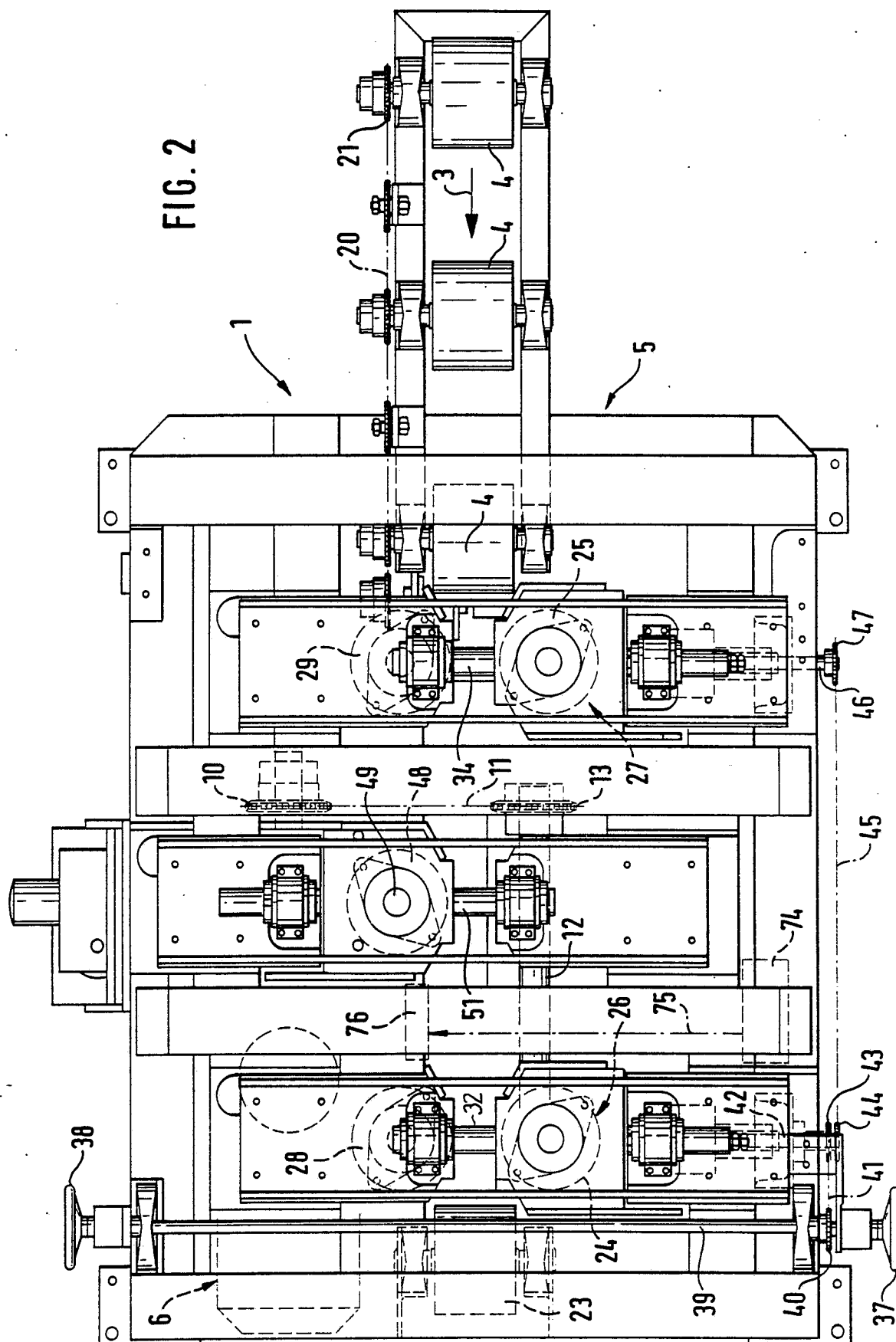
- 01 meßbar ist, und daß jedes Meßelement (81;82) elektrische Meßsignale erzeugt und mit dem Rechner (83) verbunden ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17,
05 dadurch gekennzeichnet, daß eine das Holz (2) quer zu seiner Bewegungsrichtung (3) durchstrahlende (75) Strahlungsquelle (74) vorgesehen ist,
- 10 daß auf der von der Strahlungsquelle (74) abgewandten Seite des Holzes (2) eine Empfangsvorrichtung (76) für durch das Holz (2) hindurchgedrungene Strahlen angeordnet ist,
- und daß die Empfangsvorrichtung (76) der aufgefundenen Strahlung entsprechende elektrische Signale erzeugt und mit dem Rechner (83) verbunden ist.
- 15 19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquelle (74) als Röntgenstrahler ausgebildet ist, der einen Strahlenfächer (75) in einer zu der Bewegungsrichtung (3) des Holzes (2) zumindest annähernd rechtwinkligen Ebene aussendet,
20 und daß die Empfangsvorrichtung (76) eine in dieser Ebene angeordnete Empfängerzeile aufweist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfängerzeile (76) die gesamte Breite (h) des Holzes (2) abtastet.
- 25 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßrolle (48) an einem quer zu der Bewegungsrichtung (3) des Holzes (2) verschiebbaren Schlitten (50) drehbar gelagert ist, und daß eine die Kraftmeßvorrichtung (68) auf-

- 01 weisende Treibstange (67) an dem Schlitten (50)
 angelenkt und durch den vorrichtungsfesten Stellan-
 trieb (70) verschiebbar ist.
- 05 22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 19,
 dadurch gekennzeichnet, daß der vorrichtungsfeste
 Stellantrieb (70) über eine Treibstange (67) mit
 einem quer zu der Bewegungsrichtung (3) des Holzes
 (2) verschiebbaren Schlitten (50) verbunden ist, und
10 daß beide Enden der Achse (49) der Meßrolle (48) über
 je ein Kraftmeßelement der Kraftmeßvorrichtung (68)
 an dem Schlitten (50) abgestützt sind.
- 15 23. Vorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß der Stellantrieb (70) einen durch den
 Rechner (83) zur Einhaltung einer zumindest annähernd
 konstanten, durch die Meßrolle (48) erzwungenen
 Durchbiegung (f_D) des Holzes (2) regelbaren Wechsel-
 strom-Servomotor (72) aufweist.
- 20 24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 23,
 dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur
 Messung der Stellung der Meßrolle (48) einen einer-
 seits (78) an dem Schlitten (50) und andererseits
 (79) vorrichtungsfest (5) abgestützten Weggeber (77)
 aufweist.
- 25 25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 24,
 dadurch gekennzeichnet, daß an einem Auslaß der
 Vorrichtung (1) eine durch den Rechner (83) steuerba-
 re Einrichtung (87) zum Markieren des durchgelaufenen
 Holzes (2) angeordnet ist.



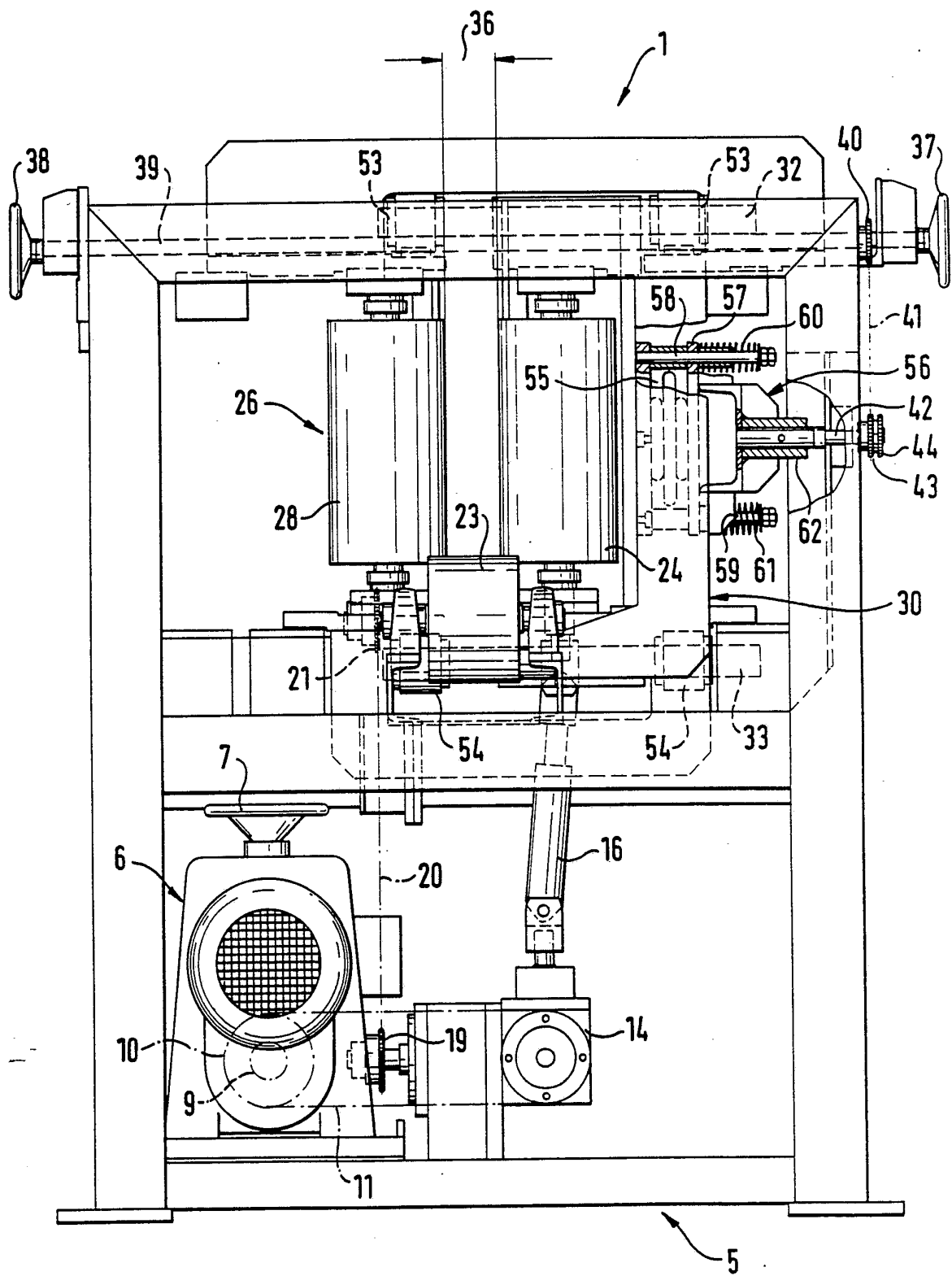
2/10

FIG. 2



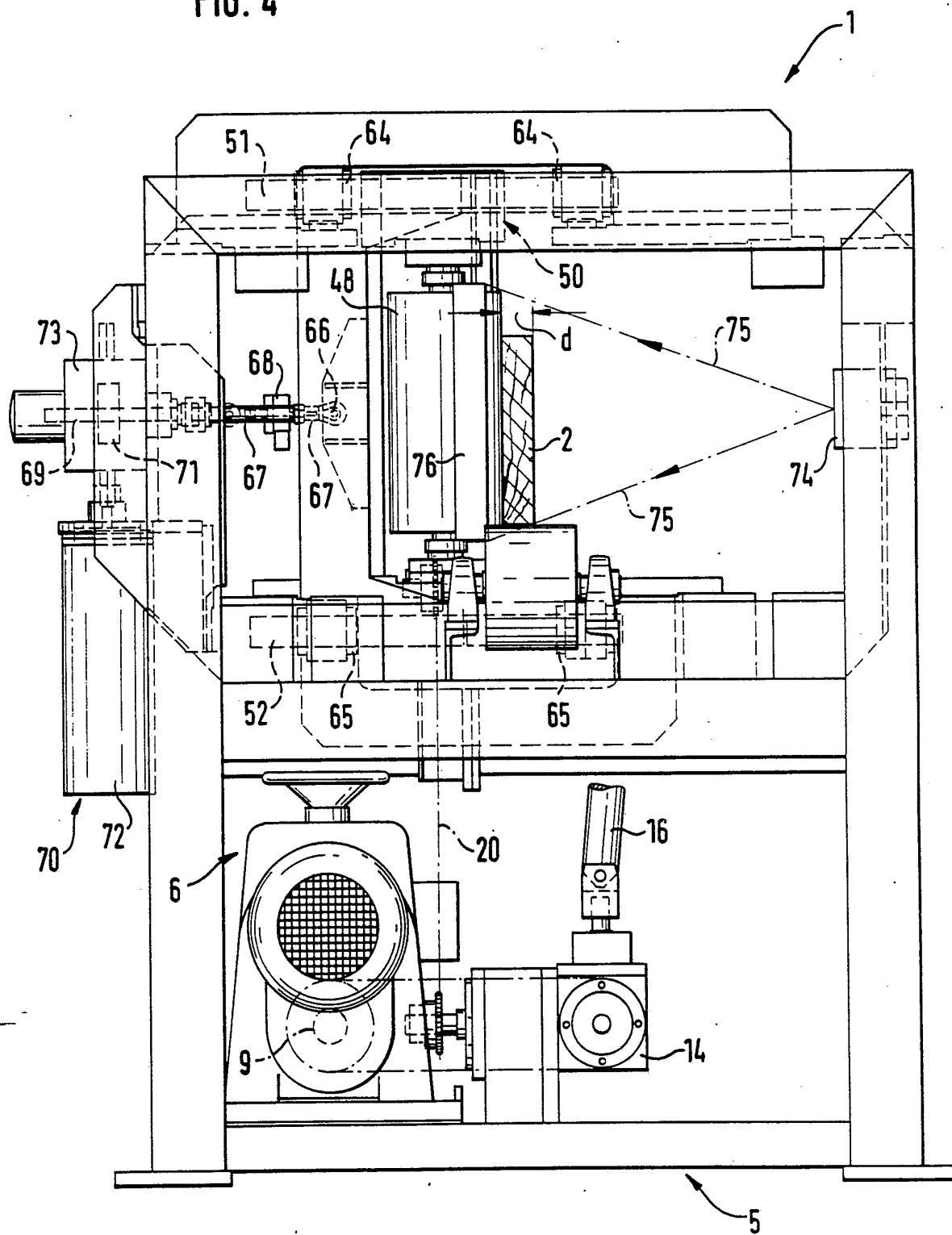
3/10

FIG. 3



4/10

FIG. 4



5/10

FIG. 5

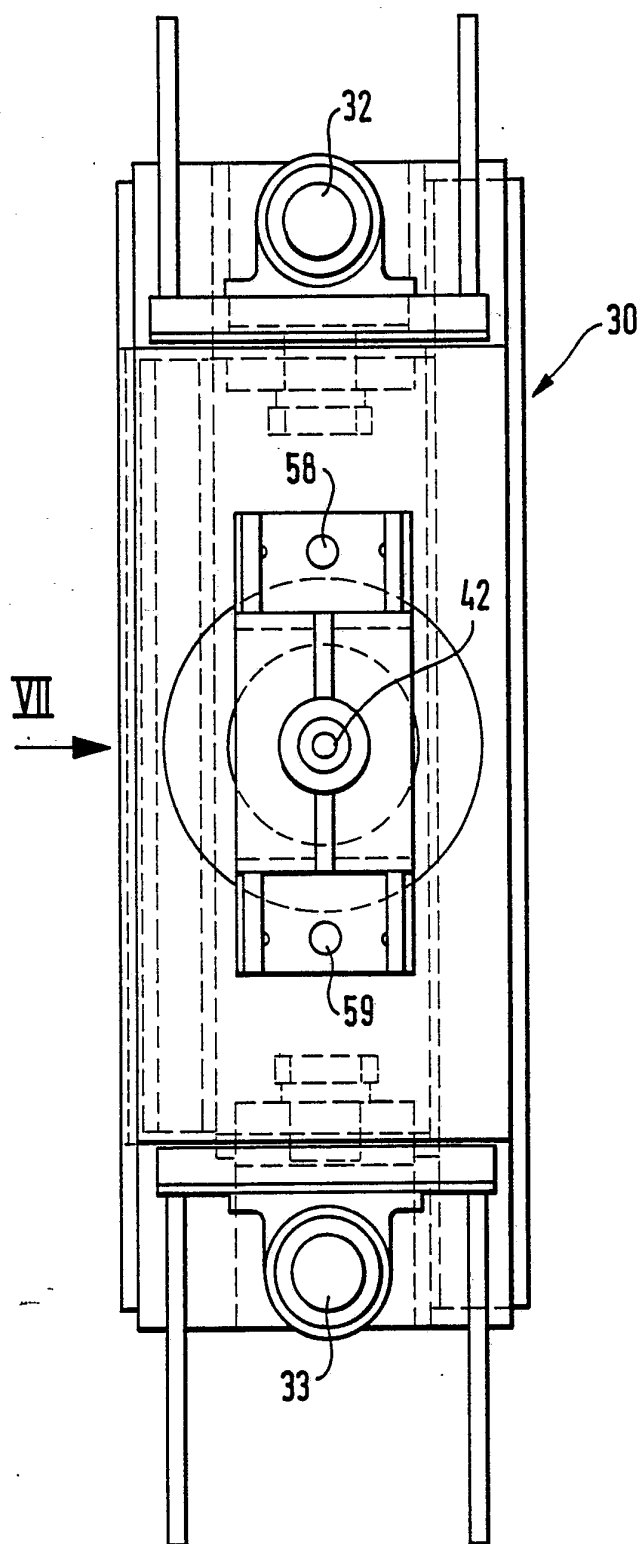
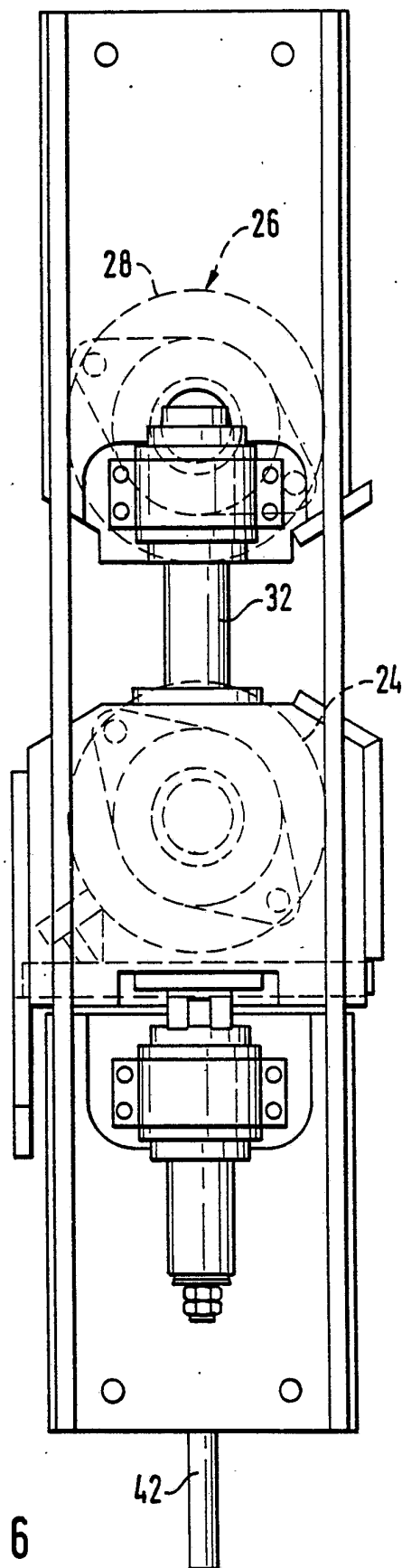
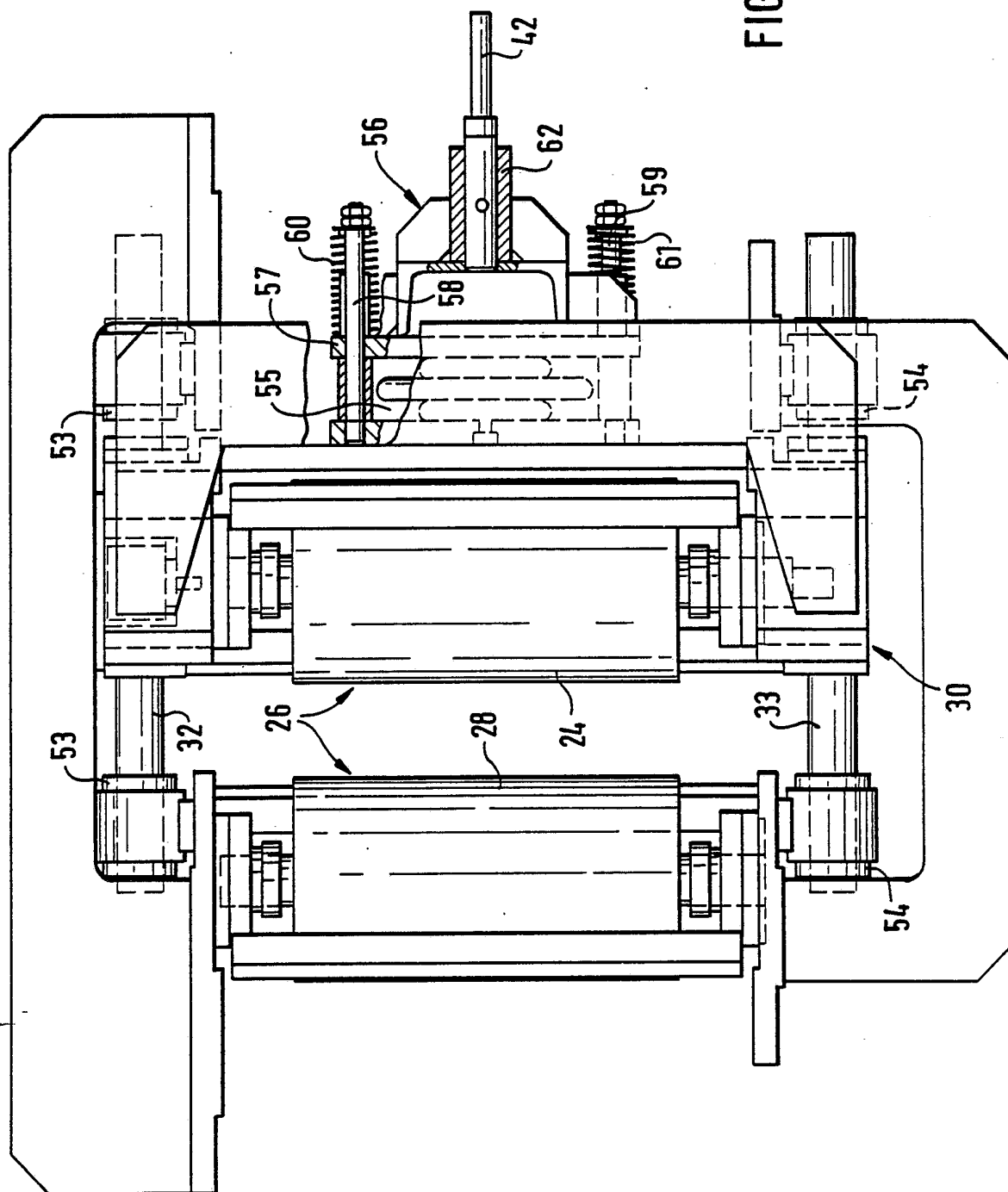


FIG. 6



6/10

FIG. 7



7/10

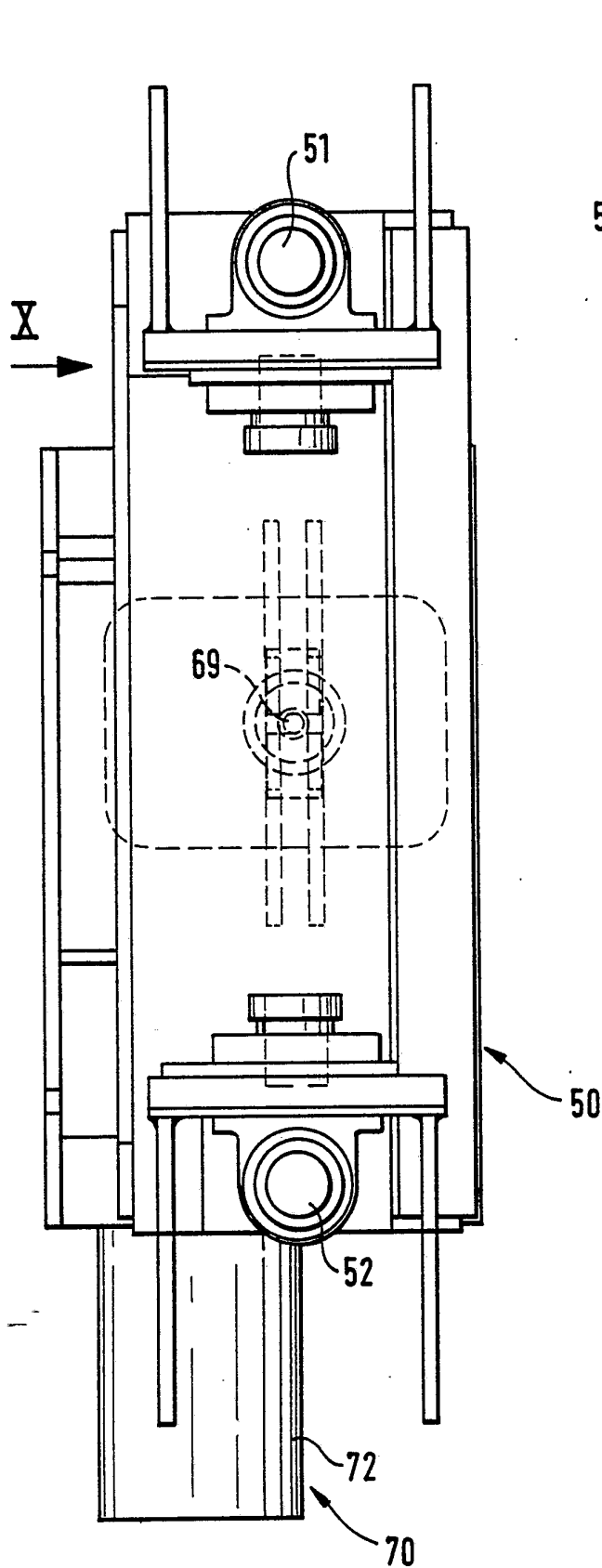


FIG. 8

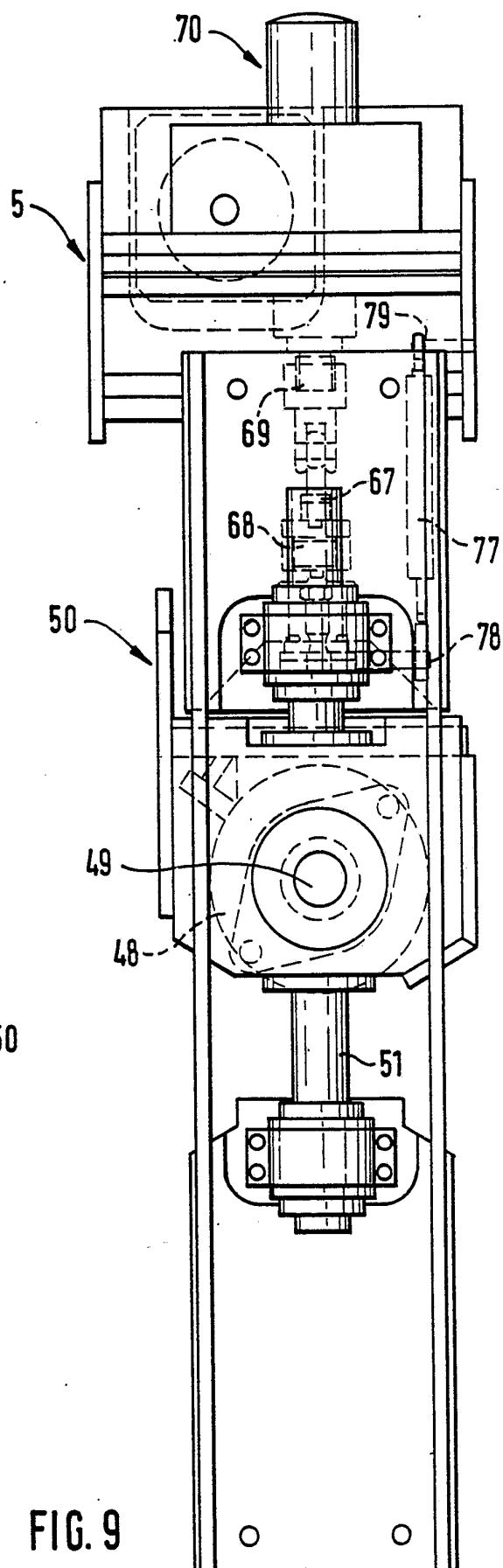
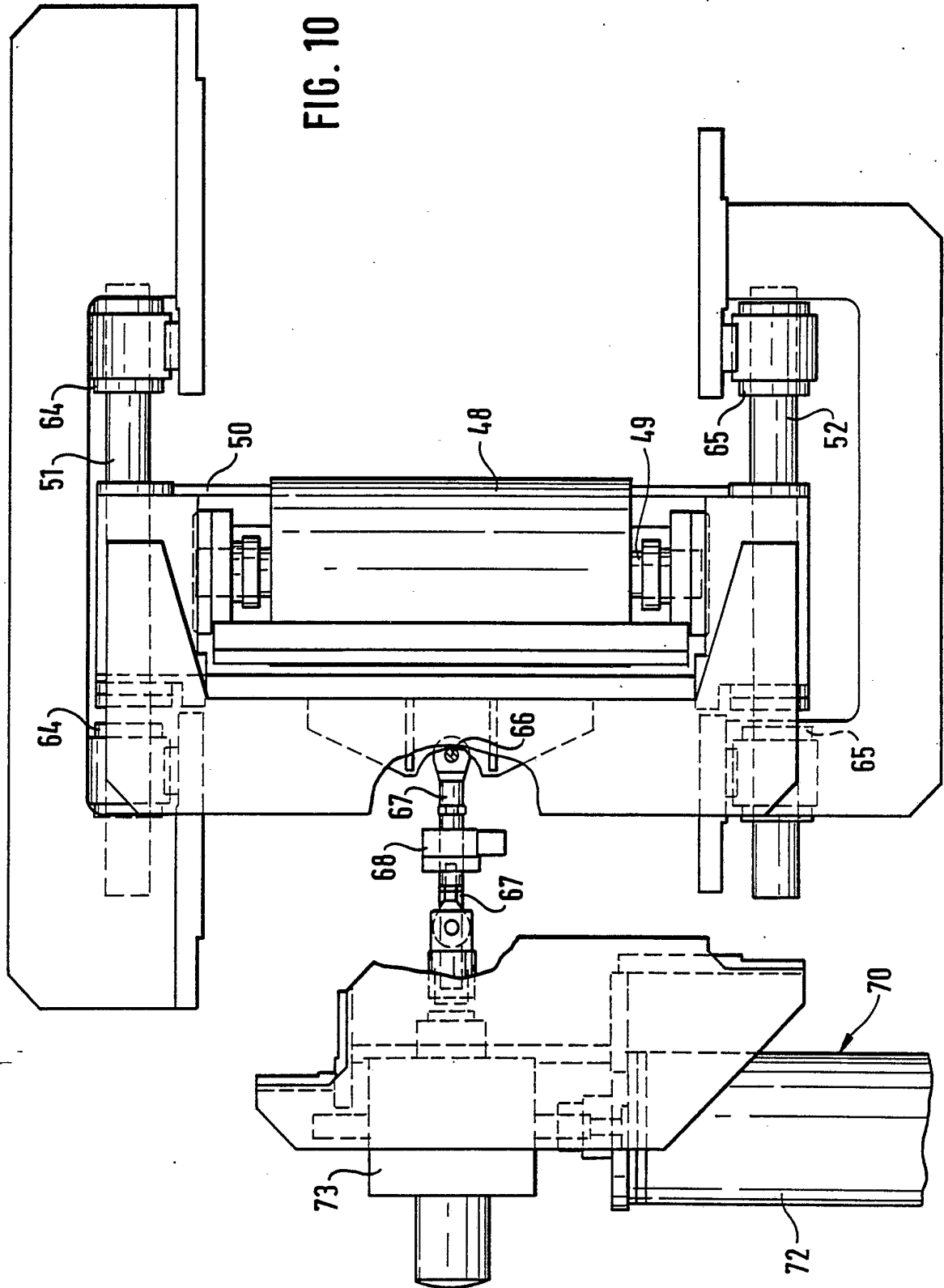


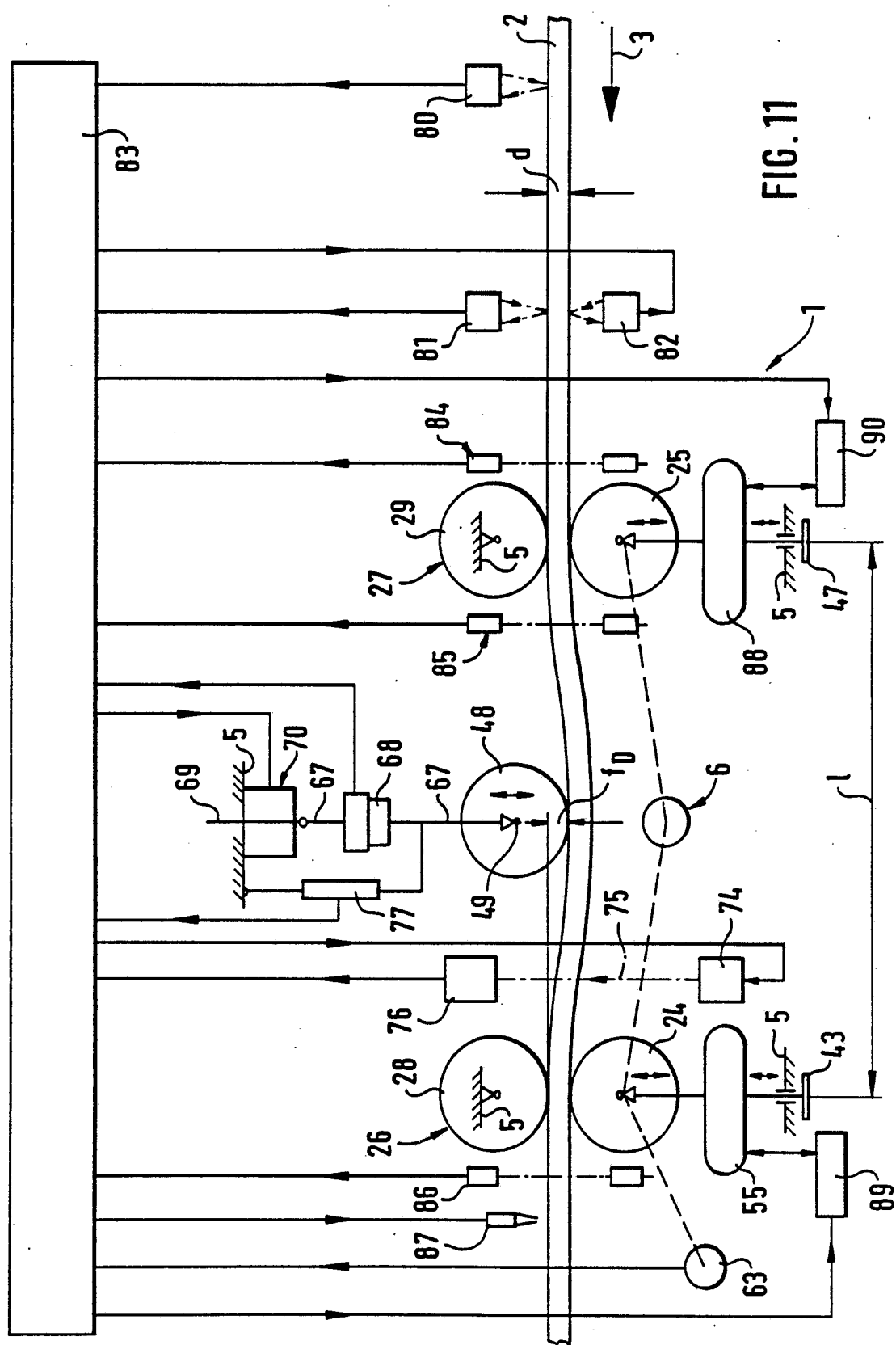
FIG. 9

8/10

FIG. 10

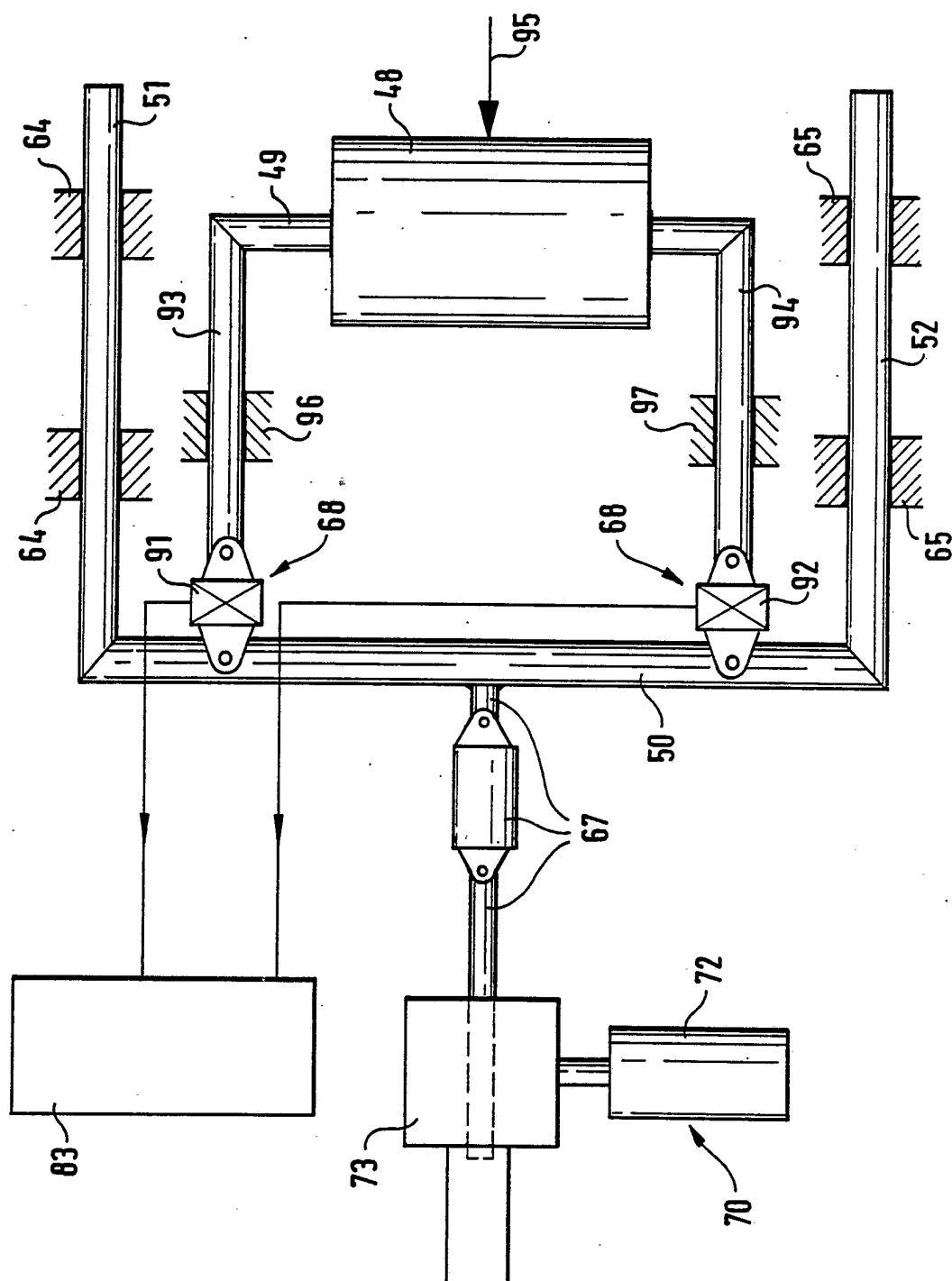


9/10



10/10

FIG. 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 93/00547

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. 5 : G01N3/20; G01N33/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. 5 : G01N ; G01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB,A,1 104 986 (BOOTH ET AL.) 6 March 1968 see page 3, line 41 - line 95 ---	1,12
Y	GB,A,2 105 856 (COOK BOLINDERS) 30 March 1983 see page 1, line 51 - line 55 see page 1, line 74 - line 77 see claims 1,7,10 ---	1,12
A	MICROTECNIC No. 1, 1991, ZURICH CH pages 10 - 13 HOFFMANN 'psd-elemente erweitern die optische messtechnik' see page 13, column 3; figure 5 --- -/--	4-5, 16-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 June 1993 (24.06.93)

Date of mailing of the international search report

06 July 1993 (06.07.93)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 93/00547

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	HOLZ-ZENTRALBLATT No. 97, 14 August 1987, STUTTGART, GERMANY page 1360 TEBBE 'Zum gewärtigen stand der maschinellen Holzsortierung' cited in the application see page 1360, column 3, line 31 - line 53; figure 4 ---	7-11, 18, 19
A	JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY: PART A Vol. 9, No. 4, 1991, NEW YORK US pages 2204 - 2209 CARDINALE ET AL. 'biaxial modulus measurement ...' see page 2206, column 2, line 1 - line 5; figure 4 -----	4, 16

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

EP 9300547
SA 71314

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

24/06/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A-1104986		None	
GB-A-2105856	30-03-83	None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/00547

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 G01N3/20; G01N33/46		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	G01N ; G01B	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
Y	GB,A,1 104 986 (BOOTH ET AL.) 6. März 1968 siehe Seite 3, Zeile 41 - Zeile 95 ---	1,12
Y	GB,A,2 105 856 (COOK BOLINDERS) 30. März 1983 siehe Seite 1, Zeile 51 - Zeile 55 siehe Seite 1, Zeile 74 - Zeile 77 siehe Ansprüche 1,7,10 ---	1,12
A	MICROTECNIC Nr. 1, 1991, ZURICH CH Seiten 10 - 13 HOFFMANN 'psd-elemente erweitern die optische messtechnik' siehe Seite 13, Spalte 3; Abbildung 5 --- -/--	4-5, 16-17
⁹ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 24. JUNI 1993		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 06 JUL 1993
Internationale Recherchenbehörde EUROPAISCHES PATENTAMT		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten HOCQUET A.P.

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>HOLZ-ZENTRALBLATT Nr. 97, 14. August 1987, STUTTGART, GERMANY Seite 1360 TEBBE 'Zum gewärtigen stand der maschinellen Holzsortierung' in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 1360, Spalte 3, Zeile 31 - Zeile 53; Abbildung 4</p> <p style="text-align: center;">---</p>	7-11, 18, 19
A	<p>JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY: PART A Bd. 9, Nr. 4, 1991, NEW YORK US Seiten 2204 - 2209 CARDINALE ET AL. 'biaxial modulus measurement ...' siehe Seite 2206, Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 5; Abbildung 4</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	4, 16

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 9300547
SA 71314

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24/06/93

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A-1104986		Keine	
GB-A-2105856	30-03-83	Keine	

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82