

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. April 2004 (29.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/035258 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B23Q 7/04**,
B23K 26/00

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2003/000679

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HORISBERGER, Alfred** [CH/CH]; Schulhausstrasse 2, CH-4922 Bützberg (CH).

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Oktober 2003 (17.10.2003)

(74) Anwalt: **PPS POLYVALENT PATENT SERVICE AG**;
Waldrütistrasse 21, CH-8954 Geroldswil (CH).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
60/419,276 17. Oktober 2002 (17.10.2002) US

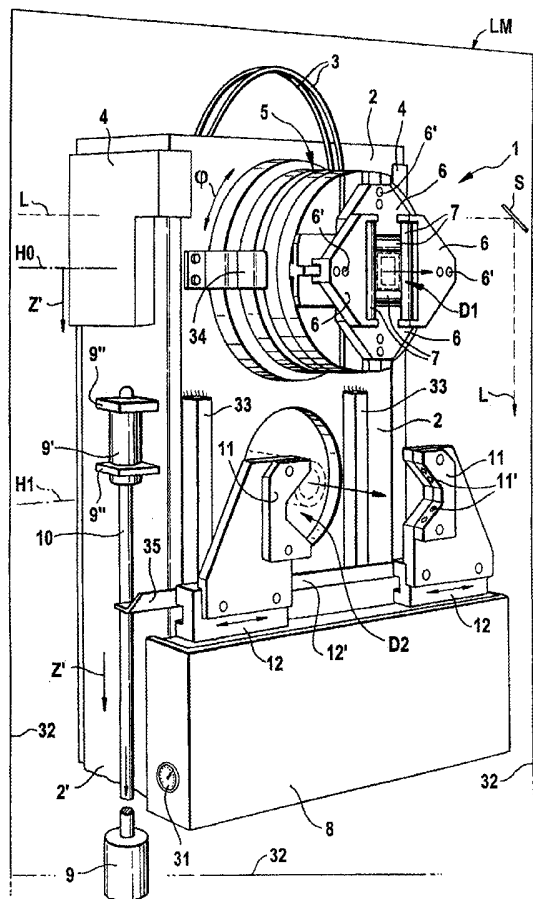
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BYSTRONIC LASER AG** [CH/CH]; Industriestrasse 21, CH-3362 Niederönz (CH).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CLAMPING DEVICE FOR LONG WORKPIECES IN A LASER BEAM MACHINE

(54) Bezeichnung: SPANNVORRICHTUNG FÜR LÄNGLICHE WERKSTÜCKE IN EINER LASERSTRAHLMASCHINE



(57) Abstract: A device for clamping raw materials is provided in a tool machine for the machining of long workpieces by means of a laser beam, comprising a support plate (2) with holes (D1,D2) and two individual clamping devices (1) and (11,11',12) mounted in front thereof. The first clamping device (1) serves mainly for the clamping of profiles, whilst the second clamping device (11,11',12) is suited for round bodies. During use of the second clamping device (11,11',12), the first clamping device (1) is located in an upper position (H0) and, on use thereof, is lowered into a lower position (H1) by means of a linear drive (9,9',10). Clamping and resetting times are thus reduced.

(57) Zusammenfassung: In einer Werkzeugmaschine zur Bearbeitung von länglichen Werkstücken mittels Laserstrahlen ist eine Einrichtung zum Spannen des Rohmaterials vorgesehen, welche aus einer Trägerplatte (2) mit Durchlässen (D1,D2) besteht und der zwei einzelne Spannvorrichtungen (1) und (11,11',12) vorgelagert sind. Die erste Spannvorrichtung (1) dient hauptsächlich dem Spannen von Profilen, während die zweite Spannvorrichtung (11,11',12) für runde Körper bestimmt ist. Die erste Spannvorrichtung (1) befindet sich während des Einsatzes der zweiten Spannvorrichtung (11,11',12) in einer oberen Position (H0) und wird bei ihrem Einsatz über einen Linearantrieb (9,9',10) auf eine untere Position (H1) abgesenkt. Damit lassen sich Spann- und Umrüstzeiten verringern.

WO 2004/035258 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten

- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Spannvorrichtung für längliche Werkstücke in einer Laserstrahlmaschine

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Laser-
5 strahl-Bearbeitungsmaschine, kurz Lasermaschine genannt,
gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Längliche Werkstücke, insbesondere Rohre, Stäbe, Flach- und
Hohlprofile werden in geeigneten Lasermaschinen durch ein
Spannfutter geschoben und an ihrem freien Ende mittels ei-
10 nem Laserstrahl geschnitten und/oder geschweisst. Oft wer-
den die Werkstücke an ihrem freien Ende unterstützt, damit
sie nicht durchhängen oder sich bei der Bearbeitung durch-
biegen. Diese notorisch bekannten Spannfutter haben den
Nachteil, dass sie lediglich für kreiszyllindrische Werk-
15 stücke geeignet sind; Profile bzw. asymmetrische Werkstücke
können damit nicht präzise gefasst werden.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung eine universell einsetz-
bare Vorrichtung zu schaffen, die beliebig geformte, läng-
liche Voll- und Hohlprofile während der Laserbearbeitung
20 sicher fassen kann. Die Vorrichtung soll für automatisierte
Bearbeitungsabläufe geeignet sein und sich durch kurze
Spann- und Umrüstzeiten auszeichnen.

Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 ge-
löst.

25 In abhängigen Ansprüchen sind bevorzugte Weiterbildungen
des Erfindungsgegenstandes beschrieben.

Die im Anspruch genannte Trägerplatte lässt sich durch einen Linearantrieb vertikal verschieben, so dass je nach dem Profil oder der Form des Werkstücks die am besten geeignete Spannvorrichtung zum Einsatz gelangen kann.

- 5 Besonders bewährt haben sich pneumatisch betätigte Spannvorrichtungen, die zudem selbstzentrierend wirken, gemäss Anspruch 3.

Einander gegenüberliegende, paarweise angeordnete Spannbacken, welche gemäss Anspruch 4 gemeinsam betätigt werden,
10 erleichtern das Spannen und bewirken die gewünschte Selbstzentrierung von Profilen.

Platzsparend sind Doppelkolben, die in einem Futterkörper angeordnet sind und Spannringe, die sich gegenüber diesem verdrehen, siehe Anspruch 5.

- 15 Die radiale Verschiebung der Spannbacken erfolgt kinematisch günstig durch in diesen eingelassene Keilflächen, Anspruch 6.

Besonders rasch lassen sich die Spannbacken in Spann-Nuten in seitlichen Verzahnungen auf das gewünschte Mass einstellen,
20 len, vgl. Anspruch 7.

Die in Anspruch 8 aufgezeigte Ausführungsform erlaubt die Energieversorgung der Spannvorrichtung auch bei deren Rotation.

- Die zweite Spannvorrichtung ist bevorzugt maschinenfest angeordnet, Anspruch 9, so dass sich die Einstellzeiten reduzieren, weil nur die obere, erste Spannvorrichtung vertikal zu verfahren ist.
25

Bewährt haben sich zur Führung von Rundkörpern wie Wellen, Rohre etc. aus den Oberflächen der zweiten Spannvorrichtung herausragende Gleitstücke, beispielsweise Kugelkalotten; Anspruch 10.

- 5 Nachfolgend werden an Hand von Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen Ausschnitt aus einer Lasermaschine mit erfindungsgemässen Spannvorrichtungen,
- 10 Fig. 2 Teile der in Fig. 1 gezeigten oberen Spannvorrichtung mit ihren Antriebskolben und der zugehörigen Kraftübertragung,
- Fig. 3 die Darstellung gemäss Fig. 2 in Ansicht von der Gegenseite,
- 15 Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Spannvorrichtung Fig. 2 und 3, in einer Teilschnitt-Darstellung,
- Fig. 5 eine Schnittdarstellung in der Längsachse durch die Spannvorrichtung Fig. 4 und
- Fig. 6 eine bevorzugte Ausführungsform eines
- 20 pneumatischen Antriebs einer Spannvorrichtung.

In Figur 1 ist eine vereinfacht dargestellte Lasermaschine mit LM bezeichnet. Der Laserstrahl L ist in bekannter Weise über eine Strahlführung und über Umlenkspiegel S in den Be-

arbeitsraum der Maschine geführt. Auf einer Trägerplatte 2 befindet sich eine obere Spannvorrichtung 1 für Profile; die notwendige Energiezufuhr für die Spannvorrichtung erfolgt über Druckluftschläuche 3.

- 5 Die Trägerplatte 2 ist seitlich durch Führungsflansche 4 und vorne durch auf ihr aufgeschweisste Führungsschienen 33 gleitfähig gehalten und in Richtung Z' vertikal verschiebbar. Die Spannvorrichtung 1 besteht im Wesentlichen aus Spannbacken 6 mit Rollen 7, welche drehbar über entsprechende Ringe auf der Trägerplatte 2 angeordnet sind. Die
10 Spannbacken 6 sind leicht auswechselbar und mit Befestigungsschrauben 6' auf ihren Grundkörpern fixiert. Die Durchlässe für die Werkstücke sind mit D1 bzw. D2 bezeichnet.- Im Durchlass D1 ist ein Vierkant-Hohlprofil angedeutet;
15 im Durchlass D2 ein Rohr. Die Verschiebewege dieser Rohmaterialien erfolgen in Pfeilrichtung über eine hinter der Spannvorrichtung angeordneten Beschickung (Handling System). Die Führungsschienen 33 sind durch ein Schutzwinkel 35 gegenüber groben Verschmutzungen und Beschädigungen
20 durch abprallende Werkstücke und ausgeschnittene Teile geschützt.

- Die gesamte Spannvorrichtung 1 ist rotationsfähig ausgeführt, was durch einen mit φ bezeichneten Pfeil charakterisiert ist. Dieser Drehwinkel φ , in Bezug auf seine Referenzlage wird laufend durch einen Positionsgeber 34 überwacht und an eine an sich bekannte NC-Steuerung in der Lasermaschine gemeldet.
25

- Im unteren Bereich der Trägerplatte 2 befindet sich auf dem unteren Teil des Maschinenständers 32 ein Horizontalträger
30 8, auf dem ein sogenannter Lünnettenträger 12 mit Lünnetten

11 und eingelagerten Kugeln 11' horizontal verschieblich auf einer Führungsschiene 12' aufgebaut ist. Die Verschiebewege der Lünnettenträger 12 sind durch Doppelpfeile aufgezeigt. Stirnseitig ist im Träger 8 ein Manometer 31 eingelassen, welches zur Überwachung des optimalen Eingangsdrucks der Druckluft und damit des Spanndrucks von hier nicht sichtbaren, steuerbaren Pneumatikzylindern dient. Die Kraftübertragung von den Pneumatikzylindern zu den Lünnettenträgern 12 erfolgt über ebenfalls verdeckte Kolbenstangen.

An der Trägerplatte 2 befinden sich seitlich angeordnet, einander gegenüberliegende Winkel 2', welche der Vertikalverstellung dienen. Ersichtlich ist im mittleren Teil des vorderen Winkels 2' ein Gegenlager 9' mit Trägern 9" eines über eine Schubstange 10 wirkenden elektromechanischen Linearantriebs 9. Dieser Antrieb 9 vermag die obere, erste Spannvorrichtung von ihrer Ausgangslage H0 in die Arbeitslage H1 nach unten zu verfahren. Der Verschiebeweg ist als Pfeil markiert und mit Z' bezeichnet.

20 In nachfolgenden Figuren sind gleiche Funktionsteile mit gleichen Bezugsziffern versehen.

Die in Fig. 1 ersichtlichen Spannringe 5 bestehen gemäss Fig. 2 aus einem ersten Ring 5a und einem zweiten Ring 5b. Der Ring 5a bewirkt eine Verstellung von einander gegenüberliegend angeordneten Grundbacken 16; der Ring 5b die Verstellung der - hier horizontal liegenden - Backen 16. Beide Ringe 5a und 5b sind unabhängig voneinander drehbar und weisen je vier zueinander um einen Zentriwinkel von 90° versetzte Rollenträger 13a bzw. 13b auf, in denen Rollachsen-Träger 14 mit endseitigen Rollen 15 eingesetzt sind.

Die Rollen 15 liegen mit ihrem Aussenring in Grundbacken 16 eingelassenen Keilflächen 17 auf. Zwischen den jeweiligen Rollenträgern 13a resp. 13b ragen Nocken 22 mit Ausnehmungen 22' heraus, in welchen Kolbenbolzen 23 durch axial verschiebbliche Doppelkolben 25 hindurchgeführt sind. Gesichert sind diese Kolben 25 jeweils auf der vom Ring 13a bzw. 13b abgewandten Seite mit üblichen Sicherungsringen 24, sogenannten "Seegerringen". Damit die Ringe 5a und 5b ihre Drehbewegung ausführen können sind die Ausnehmungen 22' als Langlöcher gestaltet.

Die Grundbacken 16 besitzen eine stirnseitige, zentrale Spann-Nut 20 und seitliche Verzahnungen 18.

Figur 3 zeigt die vorstehend beschriebene Anordnung von ihrer Gegenseite. Gut ersichtlich sind hier die Keilflächen 17 und seitliche Nuten 19 in den Grundbacken 16, welche das Aufspannen (Festschrauben) der Spannbacken 6 erleichtern. Ebenfalls sieht man die Rollen 15 in den eingelassenen Keilflächen 16, sowie die Verschraubung der Rollennachsträger 14. Um den Kolben 25 eine Linearbewegung zu ermöglichen und um diese in eine Rotationsbewegung der Ringe 5a und 5b umsetzen zu können, wirken hier wiederum die Kolbenbolzen 23 in Ausnehmungen 22' (Langlöcher) der Nocken 22.

Die Draufsicht Fig. 4 zeigt die gleiche Anordnung, ebenfalls bei abgenommenen äusseren Abdeckring, jedoch aufgesetzt auf einen Futterkörper 29 und teilweise geschnitten. Zusätzlich sind hier Zylinderdeckel 27, welche die Kolben 25 dicht umschliessen. Die Zylinderdeckel 27 bilden einen Teil des Zylinderraums 28, sie sind mittels Positionieringen 26 in einer Bohrung 37 im Futterkörper 29, Fig. 4, in ihrer Lage definiert eingesetzt und führen die Doppel-

kolben 25. Rückseitig weisen die Kolben 25 je zwei Anschlüsse für die Druckluft auf, wobei diese Anschlüsse in Durchgangsbohrungen 36 im Futterkörper 29 münden und durch abgedichtete Flansche mit Hohlräumen über die Druckluft-
5 schläuche 3 mit Energie versorgt werden. Aufgeschraubt ist der Futterkörper 29 über Zentrierbohrungen 30 mit Befestigungsschrauben auf einer nicht dargestellten angetriebenen Hohlwelle.

Der Längsschnitt nach Fig. 5, entlang eines Werkstücks W
10 zeigt die Ausführungsform eines Antriebsflansches 45, auf welchen ein an sich bekannter Zahnkranz einwirkt und die Drehbewegung um den Winkel ϕ ermöglicht. Der eigentliche Futterkörper 29 zeigt den Zylinderflansch 5 mit seinen 1. und 2. Verstellringen 5a und 5b mit ihren Rollenträgern
15 13a, vgl. Fig. 2 und Fig. 3. Die Rollen 15, auf Rollachsen 14 gelagert sind durch eingelassenen, versenkte Innen-sechskant-Schrauben 21 in den Rollenträgern festgeschraubt. Die Rollen 15 sind nach Art von Wälzlagern aufgebaut. Die Verstellringe 5a und 5b sind in einem Führungsring 5c aus
20 Gleitmaterial gelagert und geführt.

Ferner ist der Aufbau der Spannbacken 6 ersichtlich: Vor der Spann-Nut 20 liegt eine Grundbacke 16 mit einer feinen Verzahnung 18 in welche eine Gewindeplatte 40 einrastet.
durch Schrauben 6' sind die Spannbacken 6 mit ihren Rollen
25 7 aufgesetzt und lassen sich, entsprechend den Abmessungen des Werkstücks W einstellen, so dass die Spannwege klein sind. Dadurch kann Stangenmaterial automatisch nachgeschoben und in der vorbestimmten Länge wieder gespannt werden. Zur Dämpfung von Schwingungen dient ein Dämpfungsring 43
30 mit eingelegten elastischen Ringen 44, welche durch Schrauben 46 geklemmt sind .

Der ringförmige Hohlraum 48 ist für grosse Durchlassweiten ausgelegt; das Futter 29 erlaubt das sichere spannen beliebiger Profile.

Die Funktionsweise einer Spannvorrichtung gemäss Fig. 2 bis 5 ist folgende:

Entsprechend dem zu spannenden Profil (Werkstück/Rohling) werden die Spannbacken 6 auf den Grundbacken 16, mit Spiel gegenüber dem Profil festgeschraubt. Durch Zuführung von Druckluft (gesteuert über die NC-Programmierung) werden die 10 Druckluftschläuche 3 mit Druckluft versorgt und beaufschlagten Kolbenböden 25' (Fig. 2), so dass sich die Spannvorrichtung schliesst, d.h. die Spannbacken 6 fassen das Profil mit einer Kraft von zirka 60 kg pro Backe. Der Kraftfluss ist leicht ersichtlich; je zwei gegenüberliegende 15 Doppelkolben 25 bewegen den Ring 5a und/oder 5b, so dass die Rollen 15 in den Keilflächen 16 abrollen und sich dadurch die Grundbacken 16 in ihren, im äusseren Futterkörper 29 eingelassenen, seitlichen Nuten 19 radial verschieben.

Die dargestellte Ausführungsform erlaubt sehr kurze Spann- und Öffnungszeiten, so dass die Vorrichtung eine erhöhte 20 Bearbeitungskadenz der Lasermaschine erlaubt.

Die zweite Spannvorrichtung 11, 11', 12, vgl. Fig. 1 arbeitet ähnlich einer an sich bekannten Lünette und ist für rotationssymmetrische Werkstücke vorgesehen. Sie ist ebenfalls 25 falls pneumatisch betätigt und kann leicht von ihrem Vertikalträger entfernt werden, wenn sie die erste Spannvorrichtung im Einsatz ist und stören könnte.

Die Arbeitslage H1 lässt sich an das zum Einsatz gelangende "Handling-System" oder an die Form der Werkstücke anpassen.

In Fig. 6 ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines Pneumatikzylinders mit Doppelkolben 25 in der Bohrung 37 dargestellt. Im zentralen Bereich ist der Doppelkolben 25 durch eine Ausdrehung mit einem Ringraum 25" versehen und somit nur auf beiden Seiten geführt. Randseitig sind zudem Dichtringe 56 (O-Ringe) vorgesehen, die den Kolben 25 in seiner Bohrung 37 abdichten. Zylinderdeckel 27, jedoch hier mit einem vorstehenden Zapfen 27a können durch die Kolbenbewegung bis zu einem Anschlag 27b angefahren werden. Die Zylinderdeckel 27 besitzen ihrerseits periphere Dichtringe 53 (O-Ringe) und sind kraftschlüssig an Sicherungsringen 50 (Innen-Seegerringe) gehalten. Hierzu dienen Flansche 51 die mit Schrauben 52 die Zylinderdeckel 27 stationär fixieren.

Die resultierenden Zylinderräume sind mit 28 bezeichnet und werden über den Zapfen 27a zugeordnete Lufteinlässe 54 mit Druckluft versorgt. Im Zentrum des Doppelkolbens 25 ist eine - dem Betrachter zugewandte - Aussparung 55 zu sehen, in der ein mit dem zweiten Ring 5a verbundener Nocken 22 in Kreisrichtung (durch Pfeile charakterisiert) bewegbar ist. Der hier nicht eingezeichnete Kolbenbolzen ist ebenfalls in einer Ausnehmung 22', einem Langloch, seitlich geführt.

In gleicher Weise sind sämtliche vier Doppelkolben ausgeführt. Gegenüber der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform ergibt die Variante nach Fig. 6 eine bessere Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Raums und damit höhere Verschiebe- bzw. Spannkkräfte.

Der ersten Spannvorrichtung 1 ist ein konventioneller Antrieb (Zahnkranz mit Servomotor) zugeordnet, so dass sich die Werkstücke mit dem Laserstrahl L im vollen Umfang vom zugeführten Profil abtrennen (schneiden) lassen. Die Dreh-
5 zahl der Spannvorrichtung 1 kann kurzzeitig auf mehrere hundert Umdrehungen pro Minute hochgefahren werden, so dass auch ausgeschnittene Teile aus dem Werkstück durch Zentrifugalkräfte herausgeschleudert werden.

Durch die Wahl der zur Laserbearbeitung optimal geeigneten
10 Spannvorrichtung lassen sich die Be- und Entladezeiten der Maschine reduzieren. Ebenfalls kann die Umrüstzeit von einem Werkstücktyp zu einem anderen beträchtlich reduziert werden.

Der Erfindungsgegenstand könnte auch mehrere und/oder aus-
15 wechselbare Spannvorrichtungen umfassen, die auch über eine Kreisscheibe an Stelle einer Trägerplatte zuschaltbar sind.

B e z e i c h n u n g s l i s t e

	1	Spannvorrichtung für Profile
	2	Trägerplatte (vertikal verschieblich)
5	2'	Winkel an 2
	3	Druckluftzuführung / Schläuche
	4	Führungsflansch zu 2'
	5	Zylinderflansch mit Futterkörper
	5a	1. Verstellring
10	5b	2. Verstellring
	5c	Führungsring / Gleitflächen
	6	Backen / Spannbacken
	6'	Befestigungsschrauben für 6
	7	Rollen
15	8	Horizontalträger
	9	Linearantrieb (elektromechanisch)
	9'	Gegenlager
	9"	Träger von 9'
	10	Schubstange
20	11	Backen / Lünette
	11'	Gleitstücke / Kugeln in 11
	12	Lünettenträger
	12'	Führungsschiene
	13a, 13b	Rollenträger
25	14	Rollachsen-Träger

	15	Rollen
	16	Grundbacken
	17	Keilflächen in 16
	18	Verzahnung
5	19	Seitliche Nuten in 16
	20	Spann-Nut
	21	Verschraubung von 14 (Innensechskant)
	22	Nocken
	22'	Ausnehmung in 22 (Langloch)
10	23	Kolbenbolzen
	24	Sicherungsring mit Unterlegscheibe
	25	Doppelkolben (pneumatisch)
	25'	Kolbenboden
	25"	Ringraum (Ausdrehung)
15	26	Positionierring
	27	Zylinderdeckel
	27a	Zapfen von 27
	27b	Anschlag von 27
	28	Zylinderraum
20	29	Futterkörper
	30	Zentrierbohrungen / Bohrungen für Befestigungsschrauben
	31	Manometer (Druckluft)
	32	Maschinenständer / Ständer
25	33	Führungsschienen
	34	Positionsgeber

-13-

	35	Schutzwinkel
	36	Durchgangsbohrungen
	37	Bohrung (Zylinderraum)
5	40	Gewindeplatte
	41	Schnittfläche (Querschnitt)
	42	Ausnehmung für Zylinder 25
	43	Dämpfungsring
	44	elastische Ringe
10	45	Antriebsflansch
	46	Schraube
	48	Hohlraum
15	50	Sicherungsring (Innen-Seegerring)
	51	Flansch
	52	Schrauben mit Sicherungscheiben
	53	Dichtring (O-Ring)
	54	Lufteinlass (Druckluft)
20	55	Aussparung
	56	Dichtring (O-Ring)
	D1	Durchlass mit Führungsrollen
	D2	Durchlass mit Lünette
25	L	Laserstrahl

-14-

	LM	Lasermaschine
	H0	Ausgangslage
	H1	Arbeitslage / Arbeitsposition
	S	Umlenkspiegel
5	W	Werkstück
	Z'	Verschiebeweg von 2 (Hilfsachse)
	φ	Drehwinkel von 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Werkzeugmaschine zur Bearbeitung von länglichen Werk-
5 stücken mittels Laserstrahlen, insbesondere von Roh-
ren, Stäben, Flach- und Hohlprofilen, wobei die Werk-
stücke während der Laserstrahlbearbeitung in einer
Spannvorrichtung zumindest partiell umschlossen, ein-
gespannt oder gelagert sind, dadurch gekennzeichnet,
10 dass eine erste Spannvorrichtung (1) vorwiegend für
Stäbe und Profile eine zweite Spannvorrichtung
(11,12) vorwiegend für Werkstücke aus Rundmaterial
vorgesehen ist und dass diese Spannvorrichtungen (1
bzw. 11,12) in einer Vertikalebene verschieblich und
wahlweise zuschaltbar sind.
- 15 2. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, dass eine höhenverstellbare, vertikal ange-
ordnete Trägerplatte (2) vorgesehen ist, welche zwei
horizontale Durchlässe (D1,D2) aufweist, dass die
Spannvorrichtungen (1;11,12 auf der Trägerplatte (2)
20 angeordnet sind, dass die Trägerplatte (2) an Füh-
rungsflanschen (4) und an Führungsstäben (33) gleit-
fähig gehalten ist und an dass an dieser Trägerplatte
(2) wenigstens eine Schubstange (10) eines am Grund-
gestell der Werkzeugmaschine (LM,32) angeordneten Li-
25 nearantriebs (9,9',10) angreift, der die Durchlässe
(D1 resp. D2) auf die jeweilige Bearbeitungshöhe (H1)
des Werkstücks einstellt.
3. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die Backen (6,6';11) der beiden Spann-

vorrichtungen (1;11,12) pneumatisch betätigt und selbstzentrierend sind.

4. Werkzeugmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Spannvorrichtung (1) einen
5 ersten Spannring (5a) zur paarweisen Verstellung von einander gegenüberliegenden vertikalen Spannbacken (6) und einen zweiten Spannring (5b) zur Verstellung von einander gegenüberliegenden horizontalen Spannbacken (6) aufweist.
- 10 5. Werkzeugmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannringe (5a,5b) über in einem Futterkörper (29) Doppelkolben (25) verdrehbar sind.
6. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 4, dadurch gekennzeichnet, dass in Grundbacken (16), welche die
15 Spannbacken (6) tragen, Keilflächen (17) eingelassen sind, in denen Rollen (15) lagern und welche Drehbewegungen der Spannringe (5a,5b) in orthogonale Spannbewegungen umsetzen.
7. Werkzeugmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche
20 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundbacken (16) auf ihrer Vorderseite je eine Spann-Nut (20) und zwei Reihen Verzahnungen (18) aufweisen.
8. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannvorrichtung (1) Druckluftzu-
25 führungen (3) aufweist, welche in zueinander durch Ringdichtungen abgedichteten Flanschen (29) mit Hohlräumen münden und über Durchgangsbohrungen (36) die Kolben (25) speisen und dass die Spannvorrichtung (1)

mit einem Antrieb versehen um wenigstens einen Drehwinkel (φ) von 360° drehbar ist.

- 5 9. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Spannvorrichtung (11,12) maschinenfest angeordnet ist, und dass diese bei der Benutzung der ersten Spannvorrichtung (1) entweder auf ihre maximale Ausladung ausgefahren oder entfernt ist.
- 10 10. Werkzeugmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass Backen (11) der Spannvorrichtung auf ihrer dem Werkstück zugewandten Oberfläche leicht aus dieser herausragende Gleitstücke (11') aufweisen.

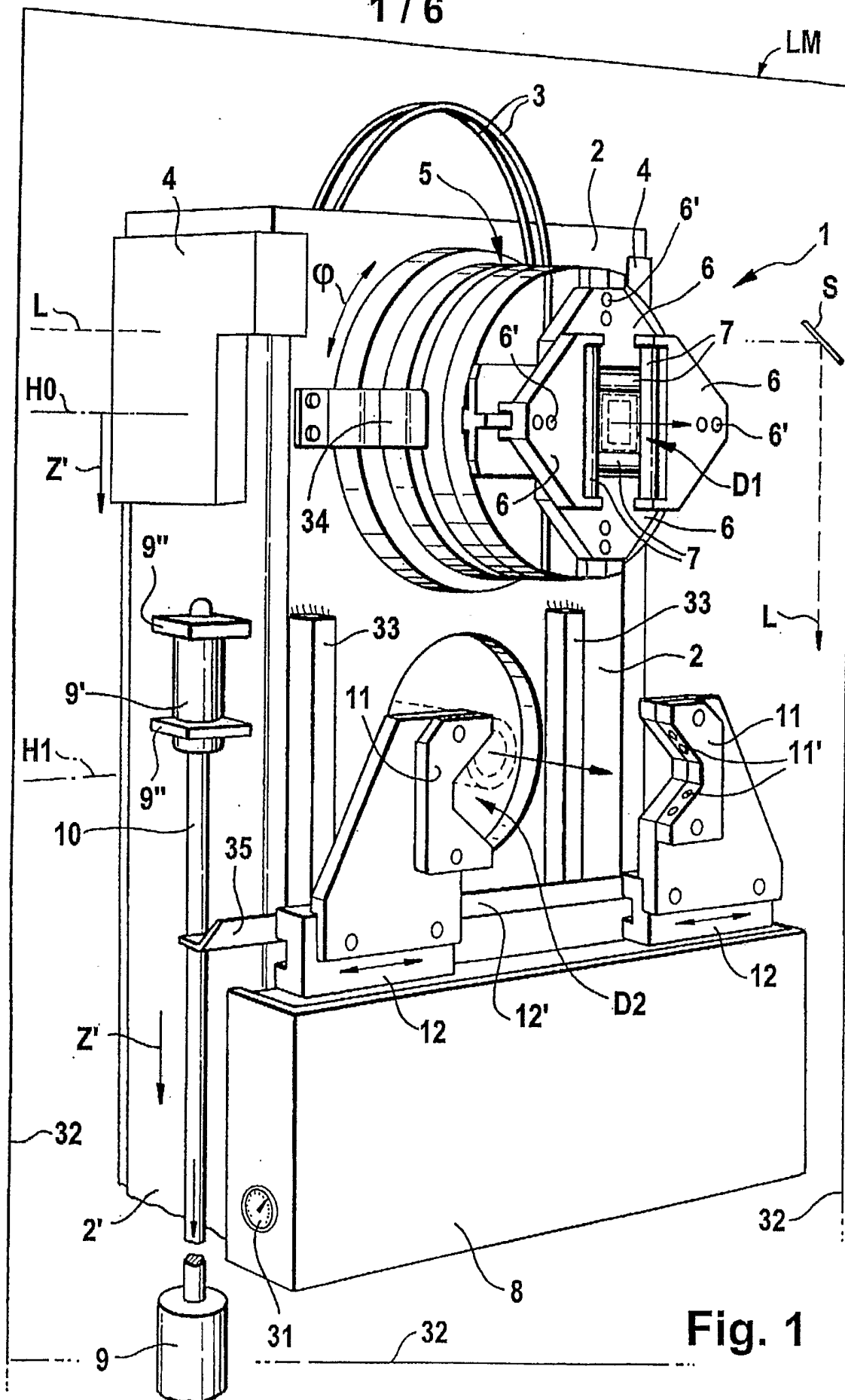


Fig. 1

2 / 6

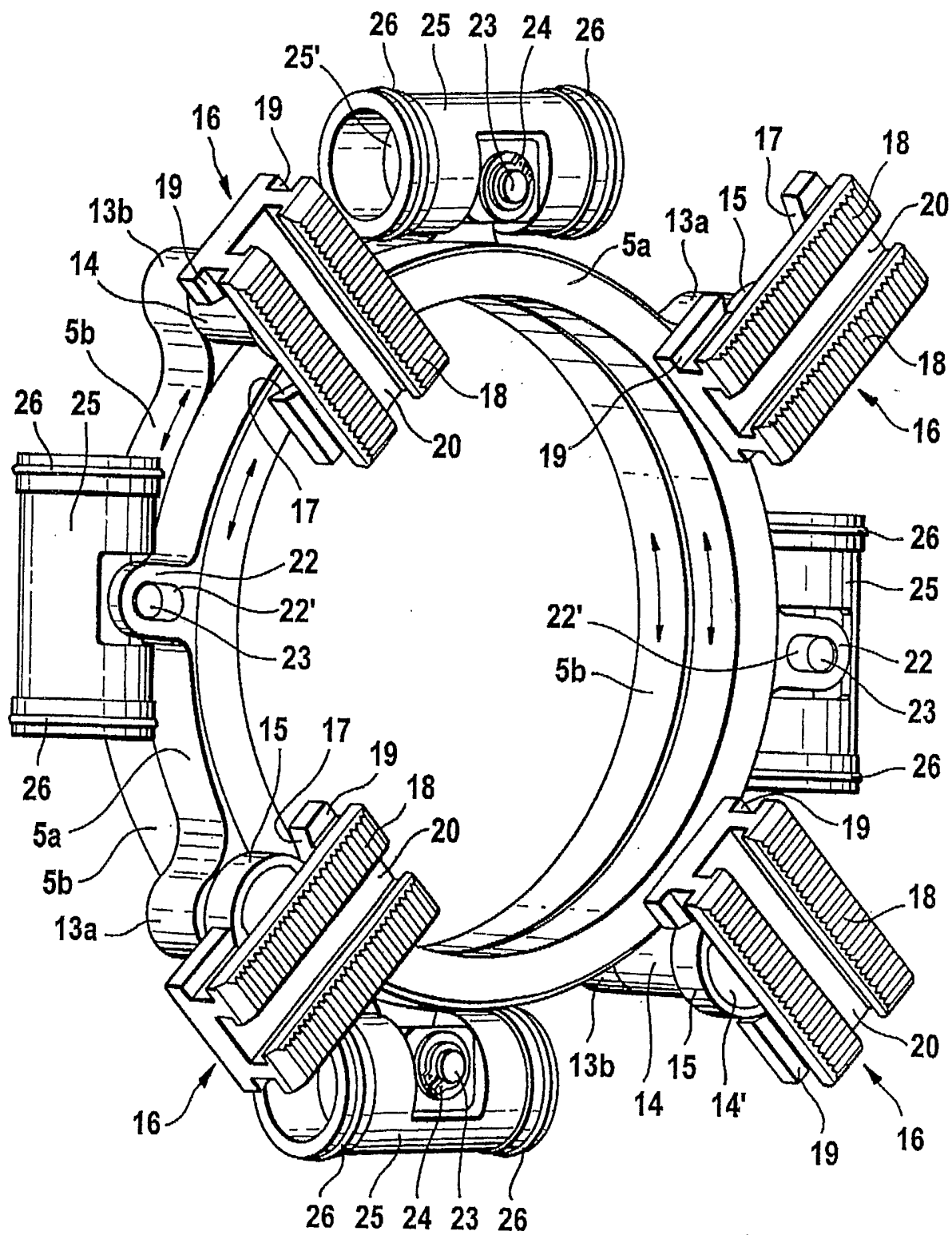


Fig. 2

3 / 6

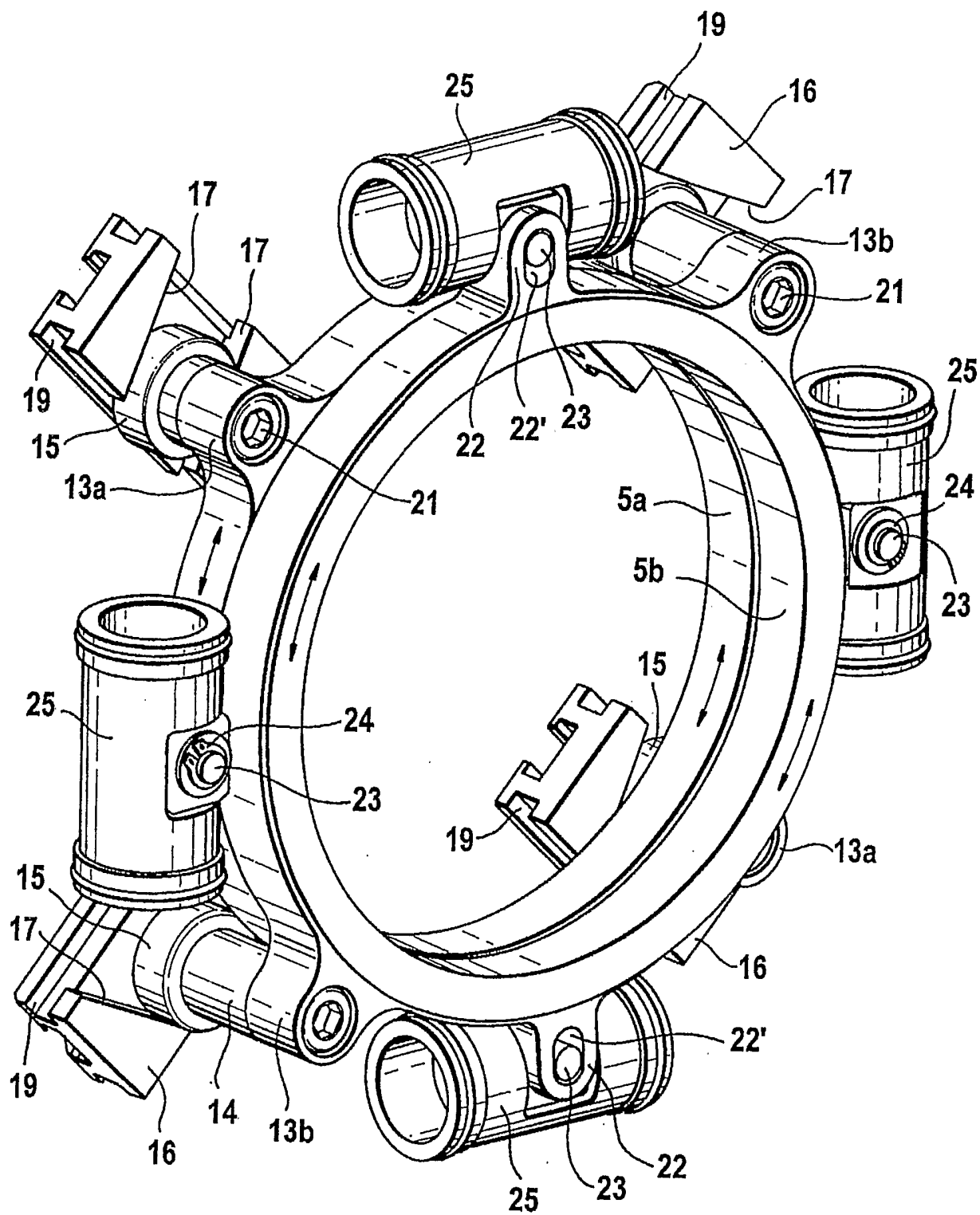


Fig. 3

4 / 6

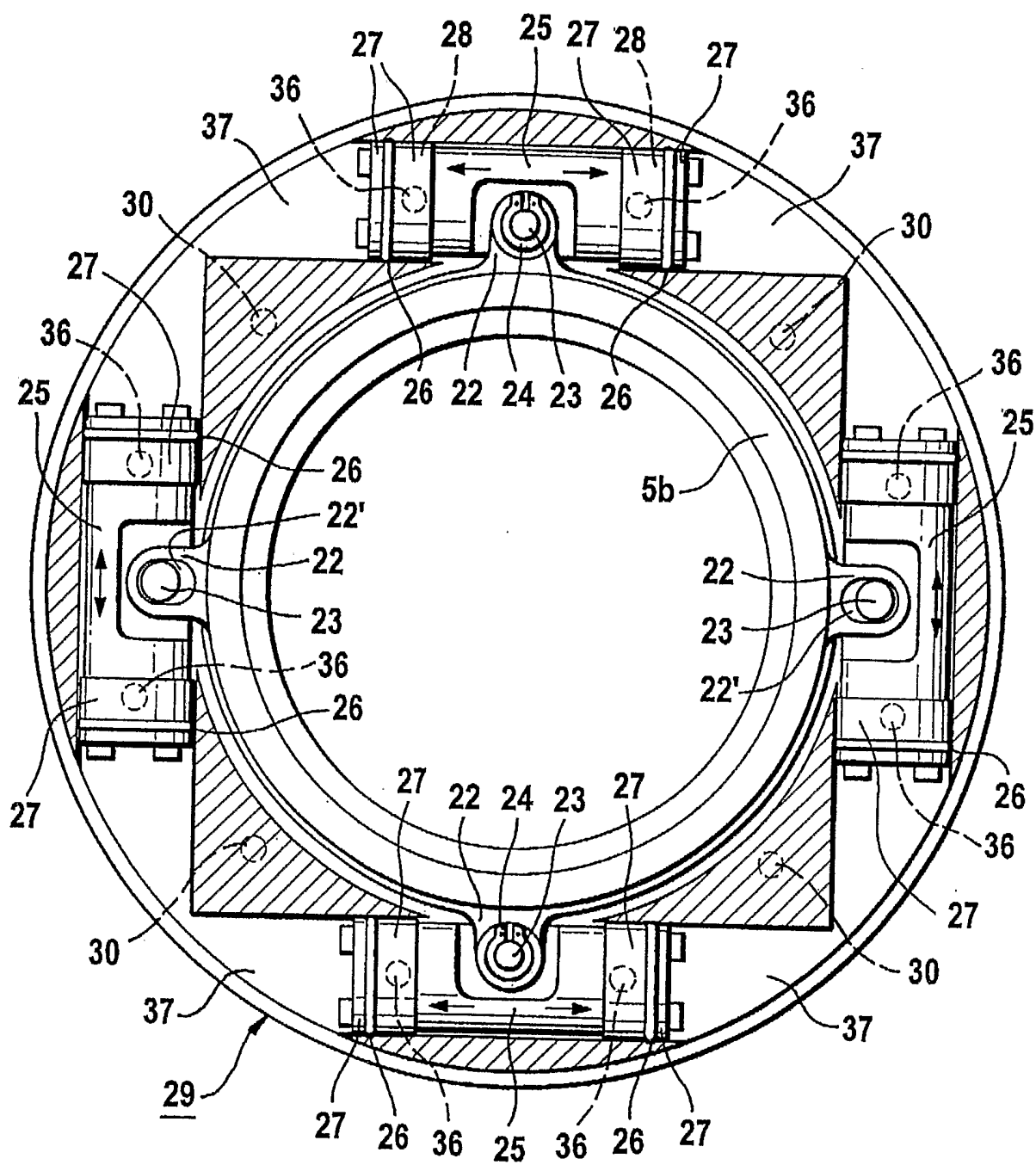


Fig. 4

5 / 6

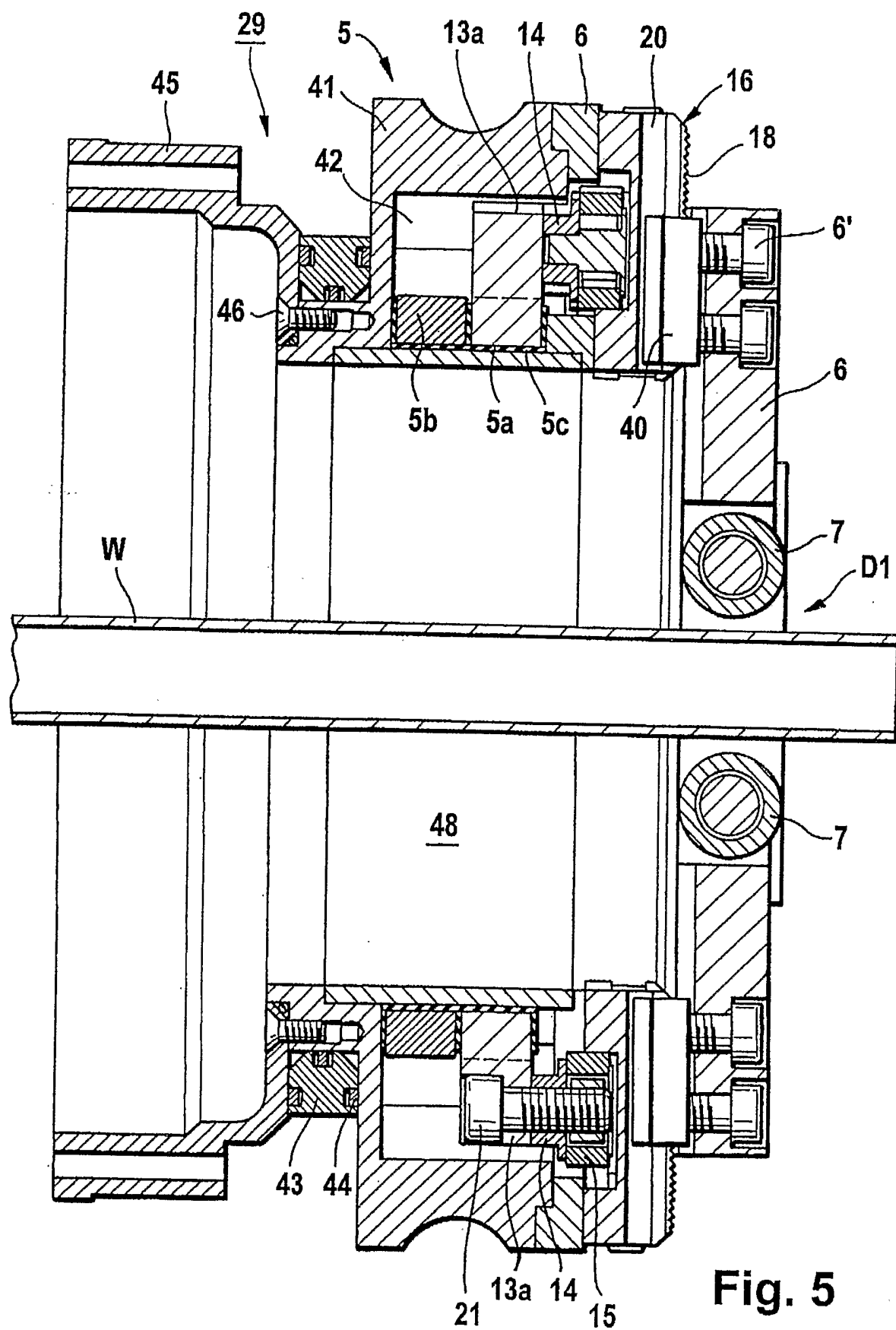


Fig. 5

6 / 6

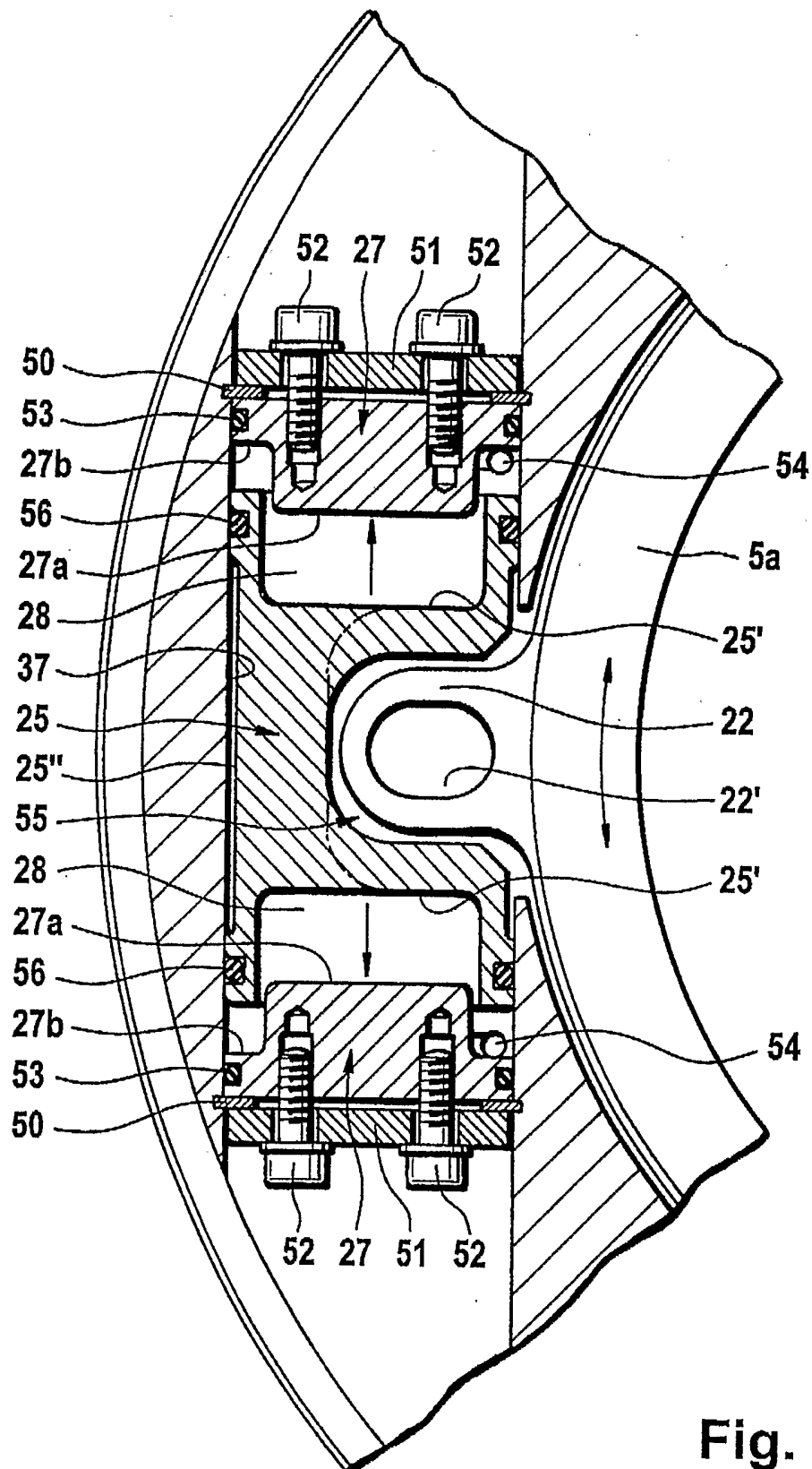


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 03/00679

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B23Q7/04 B23K26/00

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)

IPC 7 B23Q B23K

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CH 677 332 A (BYSTRONIC LASER AG) 15 May 1991 (1991-05-15) the whole document ----	1-10
A	DE 35 04 713 A (LINDEMANN WOLFGANG) 14 August 1986 (1986-08-14) the whole document ----	1-10
A	FR 2 587 926 A (AEROSPATIALE) 3 April 1987 (1987-04-03) the whole document -----	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 January 2004

Date of mailing of the international search report

16/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Müller, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ation on patent family members

International Application No

PCT/CH 03/00679

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
CH 677332	A	15-05-1991	CH	677332 A5	15-05-1991
DE 3504713	A	14-08-1986	DE	3504713 A1	14-08-1986
FR 2587926	A	03-04-1987	FR	2587926 A1	03-04-1987

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH⁰³/00679

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B23Q7/04 B23K26/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23Q B23K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CH 677 332 A (BYSTRONIC LASER AG) 15. Mai 1991 (1991-05-15) das ganze Dokument ---	1-10
A	DE 35 04 713 A (LINDEMANN WOLFGANG) 14. August 1986 (1986-08-14) das ganze Dokument ---	1-10
A	FR 2 587 926 A (AEROSPATIALE) 3. April 1987 (1987-04-03) das ganze Dokument -----	1-10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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 allein aufgrund dieser Veröffentlichung 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 mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Januar 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/01/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Müller, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen

zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00679

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
CH 677332	A	15-05-1991	CH	677332 A5	15-05-1991
DE 3504713	A	14-08-1986	DE	3504713 A1	14-08-1986
FR 2587926	A	03-04-1987	FR	2587926 A1	03-04-1987