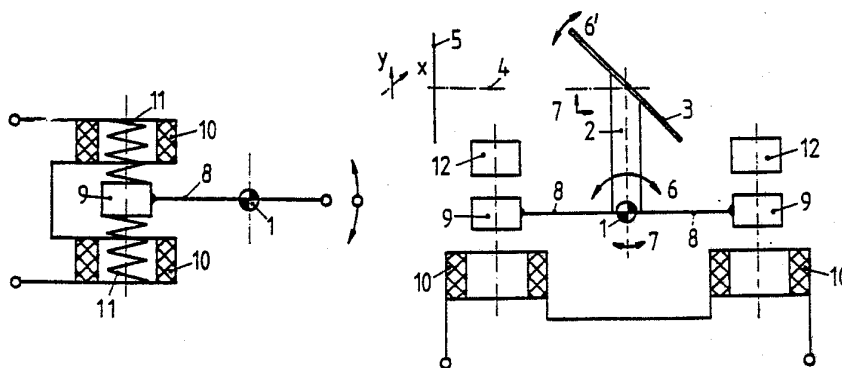


(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : G02B 26/08	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 87/ 06358 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Oktober 1987 (22.10.87)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE87/00177 (22) Internationales Anmeldedatum: 18. April 1987 (18.04.87) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 36 13 233.0 (32) Prioritätsdatum: 18. April 1986 (18.04.86) (33) Prioritätsland: DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): G. RODENSTOCK INSTRUMENTE GMBH [DE/DE]; Drachenseestr. 10 - 12, D-8000 München 70 (DE). (72) Erfinder;und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : REIS, Werner [DE/DE]; Dachauerstr. 407, D-8000 München 50 (DE). CIERLAK, Siegfried [DE/DE]; Rohbogener Weg 5, D-8182 Bad Wiessee (DE). (74) Anwalt: MÜNICH, Wilhelm; Willibaldstr. 36, D-8000 München 21 (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: SYSTEM FOR ADJUSTING A LIGHT BEAM IN AN IMPINGEMENT PLANE**(54) Bezeichnung:** EINRICHTUNG ZUM VERSTELLEN EINES LICHTSTRAHLS IN EINER AUFTREFFEBENE**(57) Abstract**

System for adjusting a light beam in an impingement plane (5), with a mirror (3) which deflects the light beam (4) and by the tilting or pivoting of which the point of impingement of the light beam is adjusted. The system is characterized in that: the mirror (3) is secured to a tilting/rotary articulation (1); the latter is preloaded by a pre-tensioning system (11; 12) to return to a basic setting and is

connected to magnets (9); said magnets are located in a magnetic field produced by stationary coils (10) to which a current is applied, the flow of said current through the coils being controlled by a control unit. This enables quick and accurate manipulation of the laser beam, either manually or via an electronic unit.

**(57) Zusammenfassung**

Einrichtung zum Verstellen eines Lichtstrahls in einer Auftreffebene (5) mit einem den Lichtstrahl (4) umlenkenden Spiegel (3), durch dessen Verkipfung bzw. Verschwenkung der Auftreffort des Lichtstrahls verstellbar ist. Die erfindungsgemäße Einrichtung zeichnet sich durch folgende Merkmale aus: der Spiegel (3) ist an einem Kipp-/Drehgelenk (1) befestigt, das Kipp-/Drehgelenk ist durch eine Vorspanneinrichtung (11; 12) auf eine Grundstellung hin vorgespannt und mit Magneten (9) verbunden, und die Magnete befinden sich in einem von ortsfesten stromdurchflossenen Spulen (10) erzeugten Magnetfeld, eine Steuereinheit steuert den Strom durch die Spulen. Hierdurch wird erreicht, daß eine schnelle und genaue Manipulation des Laserstrahls sowohl manuell als auch über eine elektronische Steuereinheit möglich ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT Österreich	FR Frankreich	MR Mauritien
AU Australien	GA Gabun	MW Malawi
BB Barbados	GB Vereinigtes Königreich	NL Niederlande
BE Belgien	HU Ungarn	NO Norwegen
BG Bulgarien	IT Italien	RO Rumänien
BJ Benin	JP Japan	SD Sudan
BR Brasilien	KP Demokratische Volksrepublik Korea	SE Schweden
CF Zentrale Afrikanische Republik	KR Republik Korea	SN Senegal
CG Kongo	LI Liechtenstein	SU Soviet Union
CH Schweiz	LK Sri Lanka	TD Tschad
CM Kamerun	LU Luxemburg	TG Togo
DE Deutschland, Bundesrepublik	MC Monaco	US Vereinigte Staaten von Amerika
DK Dänemark	MG Madagaskar	
FI Finnland	ML Mali	

- 1 -

Einrichtung zum Verstellen eines Lichtstrahls in einer
Auftreffebene

B e s c h r e i b u n g

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Verstellen eines Lichtstrahls in einer Auftreffebene gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik

Derartige Einrichtungen werden beispielsweise in sog. Laserkoagulatoren benötigt, die in der Ophthalmologie Verwendung finden. Darüberhinaus gibt es selbstverständlich eine Vielzahl weiterer Anwendungsmöglichkeiten auf den verschiedensten Gebieten der Technik für derartige Einrichtungen, beispielsweise in der Laser-Schweißtechnik.

Eine Einrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 ist beispielsweise der sog. "Mikromanipulator" der Anmelderin. Bei dieser bekannten Einrichtung wird pneumatisch ein Spiegel verstellt, der den Laserstrahl in Richtung auf das Auge umlenkt. Dieser Spiegel kann beispielsweise einer der Spiegel sein, die den Operations- und/oder den Zielstrahl bei der in der WO 85/00966 oder der in dem DE-GM 7 225 429 beschriebenen Vorrichtung umlenkt.

Diese bekannte Einrichtung ist - wie erfindungsgemäß erkannt worden ist - aufgrund der pneumatischen Spiegelverstellung nicht in allen Einsatzfällen optimal:

Der bekannte Mikromanipulator ist nicht ohne weiteres über

ein geeignetes elektronisches System fernbedienbar und/oder programmierbar. Die Ansprechzeiten des Manipulators sind unter Umständen beim Bedienungsvorgang "spürbar". Darüberhinaus ist der Manipulationsvorgang nicht immer geräuschlos.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zum Verstellen eines Lichtstrahl in einer Auftreffebene anzugeben, die eine schnelle, genaue und elektronisch steuerbare Manipulation des Strahl in einer Auftreffebene erlaubt.

Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist mit ihren Weiterbildungen in den Patentansprüchen gekennzeichnet. Überraschenderweise gelingt eine Lösung der Aufgabe dadurch, daß weiterhin von einer Einrichtung ausgegangen wird, bei der ein den Lichtstrahl umlenkender Spiegel gekippt bzw. geschwenkt wird. Erfindungsgemäß ist der Spiegel an einem Kipp-/Drehgelenk befestigt, das durch eine Vorspanneinrichtung auf eine Grundstellung hin vorgespannt und mit Magneten verbunden ist. Die Magnete befinden sich in einem von stromdurchflossenen Spulen erzeugten Magnetfeld. Durch Variation des durch die Spulen fließenden Stroms und damit des erzeugten Magnetfelds ist es möglich, das Kipp-/Drehgelenk und damit den Spiegel definiert zu verkippen. Entsprechend der definierten Verkipfung wird auch der Auftreffort des Lichtstrahls in der Auftreffebene definiert verschoben.

Die erfindungsgemäße Einrichtung hat damit eine Reihe von Vorteilen:

Die Verkipfung des Spiegels und damit die Verschiebung des

Lichtstrahls in der Auftreffebene erfolgt schnell und geräuschlos. Das System hat eine definierte Grundstellung, in der beispielsweise der Laserstrahl eines Operationslasers genau auf die geometrische Mitte des Feldes gerichtet ist, über das der Laserstrahl verschoben werden kann. Andererseits ist es bei einer Steuerung der Einrichtung beispielsweise über eine elektronische Steuerung möglich, das System durch einen Konstantstrom in jede beliebige Grundstellung zu überführen. In jedem Falle ist jedoch eine genaue Manipulation des Lichtstrahls in der Auftreffebene möglich, da das vorgespannte Kipp-/Drehgelenk nahezu spielfrei gelagert ist.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet:

Die im Anspruch 2 gekennzeichnete Ausbildung, bei der der Spiegel um zwei aufeinander senkrecht stehende Achsen kipp- bzw. schwenkbar ist, und die Verdrehung des Spiegels um jede dieser Achsen durch eine eigene Spulen/ Magneteinheit erfolgt, ermöglicht am einfachsten eine x/y-Verstellung des Auftrefforts des Lichtstrahls in der Auftreffebene.

Durch die "drehsymmetrische" Ausbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung gemäß Anspruch 3 werden Kippmomente, durch die die Genauigkeit der Einstellung reduziert werden könnte, wirksam vermieden.

Die im Anspruch 4 beanspruchte Schaltung erhöht die Symmetrie der erfindungsgemäßen Einrichtung und verringert damit die Gefahr des Auftretens von Kippmomenten weiter.

Durch die Umkehrung der durch die Spulen fließenden Ströme

kann der Spiegel auch bei einer symmetrischen Anordnung in beide Richtungen gedreht bzw. gekippt werden (Anspruch 5).

In den Ansprüchen 6 und 7 sind verschiedene Möglichkeiten für die Vorspanneinrichtung gekennzeichnet, die die Einrichtung auf ihre Grundstellung hin vorspannt.

Die erfindungsgemäße Einrichtung kann sowohl von Hand, beispielsweise über einen Steuerknüppel (Anspruch 8) als auch von einer Steuerung (Anspruch 11) gesteuert werden.

Die Steuerung ermöglicht es, den Auftreffort des Lichtstrahls programmiert oder beispielsweise von einer Bildverarbeitungseinrichtung gesteuert zu verschieben. Die schnelle Reaktion der erfindungsgemäßen Einrichtung erlaubt es dabei, in "Echtzeit" Korrekturen beispielsweise während eines Laserschusses bei einer Laserbehandlung am menschlichen Auge vorzunehmen.

Natürlich ist auch eine leichte Fernbedienung möglich. Darüberhinaus erlaubt die rein elektrische Bedienung und Steuerung der erfindungsgemäßen Einrichtung beispielsweise eine elektronische "Übersetzung" der Bewegungen des Steuerknüppels (Anspruch 9).

Im Anspruch 10 ist eine vorteilhafte Ausbildung eines Steuerknüppels beschrieben. Selbstverständlich sind aber auch andere Ausbildungen, wie sie beispielsweise bei sog. "Joy-Sticks" verwendet werden, möglich, solange sie nur die Umsetzung einer Verschiebung bzw. einer Bewegung des Knüppels in einer Ebene in "Ansteuersignale" für die Spulen erlauben.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Einrichtung ist

im Anspruch 12 gekennzeichnet: die "rein elektrische Steuerung" der Strahlverschiebung erlaubt in einfacher Weise den Anschluß beispielsweise eines Protokolldruckers oder einer Speichereinheit, mit der die Manipulationen des Strahls aufgezeichnet werden können. Dies kann beispielsweise in der Ophthalmologie bei späteren Regreßansprüchen etc von Bedeutung sein.

In jedem Falle eignet sich die erfindungsgemäße Einrichtung im besonderen Maße für die Manipulation eines Laserstrahls in einem Augenuntersuchungs- und Behandlungsgerät. Für die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Einrichtung ist es gleichgültig, ob der Laser ein Argonlaser für die Retinabehandlung, ein Neodym-YAG-Laser zum Schneiden in vorderen Augenmedien oder ein Excimer- oder 3 μ m-Laser für die Keratotomie ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben, auf die im übrigen für die Offenbarung aller nicht im Text beschriebenen Einzelheiten ausdrücklich Bezug genommen wird. Es zeigen:

Fig. 1 a und b zwei Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Einrichtung, und

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel eines Steuerknüppels.

Darstellung eines Ausführungsbeispiels

Die Fig. 1a und 1b zeigen zwei Ausführungsbeispiele, die sich im wesentlichen in der Ausbildung der Vorspanneinrichtung unterscheiden, die die Grundstellung definiert.

Übereinstimmend weisen die beiden Ausführungsbeispiele ein Kipp-/Drehgelenk 1 auf, an dem zwei Halter 2, von denen in den Figuren nur einer dargestellt ist, für einen Spiegel 3 befestigt sind. Zwischen den beiden Haltern 2 verläuft ein Licht- und insbesondere ein Laserstrahl 4, der von dem Spiegel 3 umgelenkt wird und dessen Auftreffort in einer nur schematisch dargestellten Auftreffebene 5 manipuliert werden soll. Das nur schematisch dargestellte Kipp-/Drehgelenk ist hierzu so ausgebildet, daß es einen Durchlaßkanal für den Laserstrahl aufweist.

Das Gelenk 3 ist in Richtung der Pfeile 6 und 7 beweglich; durch die resultierenden Spiegelbewegungen in Richtung der Pfeile 6' und 7' wird der Strahl 4 in der Ebene 5 in x/y-Richtung verschoben.

Zum Bewegen des Kipp-/Drehgelenks 1 in Richtung des Pfeils 6 ist eine Spulen/Magnet-Einheit vorgesehen, die im folgenden näher beschrieben wird. Eine gleiche Einheit ist zum Bewegen des Gelenks 1 in Richtung des Pfeils 7 vorgesehen, dieses System ist jedoch aus Gründen der zeichnerischen Übersichtlichkeit weggelassen.

An dem Gelenk 1 sind mittels Stäben 8 Permanentmagnete 9 befestigt, die sich in einem B-Feld befinden, das von stromdurchflossenen Spulen 10 erzeugt wird. Die Spulen 10 sind jeweils so miteinander verbunden, daß ein Stromfluß in der einen Richtung eine resultierende Kraft ergibt, die die den einen der Permanentmagnete 9 anzieht und den anderen abstößt. Durch Steuern des Stromflusses und der Stromrichtung kann damit eine definierte Bewegung des Gelenks 1 und damit eine definierte Schwenkung des Spiegels 3 hervorgerufen werden.

Ferner ist eine Vorspanneinrichtung vorgesehen, die eine Grundstellung des Gelenks 1 bei nicht erregten Spulen 10 und damit des Spiegels 3 definieren. Bei dem in Fig. 1a gezeigten Ausführungsbeispiel besteht die Vorspanneinrichtung aus zwei Federn 11 und bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1b aus zwei weiteren Permanentmagneten 12, die eine "gleichsinnige" Kraft auf die Magnete 9 ausüben.

Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Steuerknüppels für die manuelle Steuerung der erfindungsgemäßen Einrichtung. Der Steuerknüppel weist einen Bedienteller 20, eine Kugelpfanne 21, die eine Verschiebung des Bedientellers in x-/y-Richtung erlaubt und einen Magnet 22 auf, der mit der Kugelpfanne 21 verbunden ist. Ferner sind Feldplatten 23 vorgesehen, bezüglich deren Anordnung und Verschaltung auf die Figur verwiesen wird. Jeweils ein Feldplatten-Paar 23 ist mit einer Spulenkonfiguration 10 der erfindungsgemäßen Einrichtung über einen nicht dargestellten Zwischenverstärker verbunden. Durch eine Verschiebung des Bedientellers 20 in der x-/y-Ebene und die hieraus resultierende Verschiebung des Magneten ändert sich der durch die Feldplatten und damit durch die Spulen 9 fließende Strom proportional der Verschiebung. Entsprechend wird dann der Spiegel zur Manipulation des Strahls verkippt.

Vorstehend ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens beschrieben worden, wie er in den Ansprüchen niedergelegt ist.

Beispielsweise ist es möglich, zum Bewegen des Gelenks 1 in einer Richtung eine Einrichtung gemäß Fig. 1a und in der anderen Richtung eine Einrichtung gemäß Fig. 1b zu verwenden. Anstelle des in Fig. 2 dargestellten Steuer-

knüppels können anders aufgebaute Steuerknüppel Verwendung finden. Auch ist es möglich, anstelle einer manuellen Steuerung eine Programmsteuerung oder eine selbsttätige Steuerung beispielsweise durch eine Bildverarbeitungseinrichtung zu verwenden.

Ferner kann bei einer manuellen Steuerung beispielsweise durch Ändern des Verstärkungsfaktors des Zwischenverstärkers die "Übersetzung" zwischen Bewegung des Steuerknüppels und Auslenkung des Laserstrahls geändert werden.

Auch können gegebenenfalls die Spulen und die Permanentmagnete vertauscht werden, also die Spulen an dem Gelenk 1 angeordnet werden, ohne daß die Funktion der erfindungsgemäßen Einrichtung geändert würde.

Bei Verwendung der erfindungsgemäßen Einrichtung in einem Laser mit Spaltlampengerät ist es beispielsweise bei einer Führung des Strahls durch den Mikroskoparm besonders vorteilhaft, wenn einer der im Mikroskoparm befindlichen Spiegel von der erfindungsgemäßen Einrichtung gekippt wird.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Einrichtung zum Verstellen eines Lichtstrahls in einer Auftreffebene (5) mit einem den Lichtstrahl (4) umlenkenden Spiegel (3), durch dessen Verkipfung bzw. Verschwenkung der Auftreffort des Lichtstrahls verstellbar ist, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- der Spiegel (3) ist an einem Kipp-/Drehgelenk (1) befestigt,
- das Kipp-/Drehgelenk ist durch eine Vorspanneinrichtung (11;12) auf eine Grundstellung hin vorgespannt und mit Magneten (9) verbunden, und
- die Magnete befinden sich in einem von ortsfesten stromdurchflossenen Spulen (10) erzeugten Magnetfeld,
- eine Steuereinheit steuert den Strom durch die Spulen.

2. Einrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß zur Verdrehung bzw. Verkipfung des Spiegels um zwei aufeinander senkrecht stehende Achsen für jede Bewegung getrennte am Kipp-/Drehgelenk befestigte Magnete und Spulen vorgesehen sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß für jede Bewegung um jeweils eine Achse jeweils zwei beidseits des Kipp-/Drehgelenks im gleichen Abstand von dem Gelenk angeordnete Magnete und zwei zugeordnete Spulen vorgesehen sind.

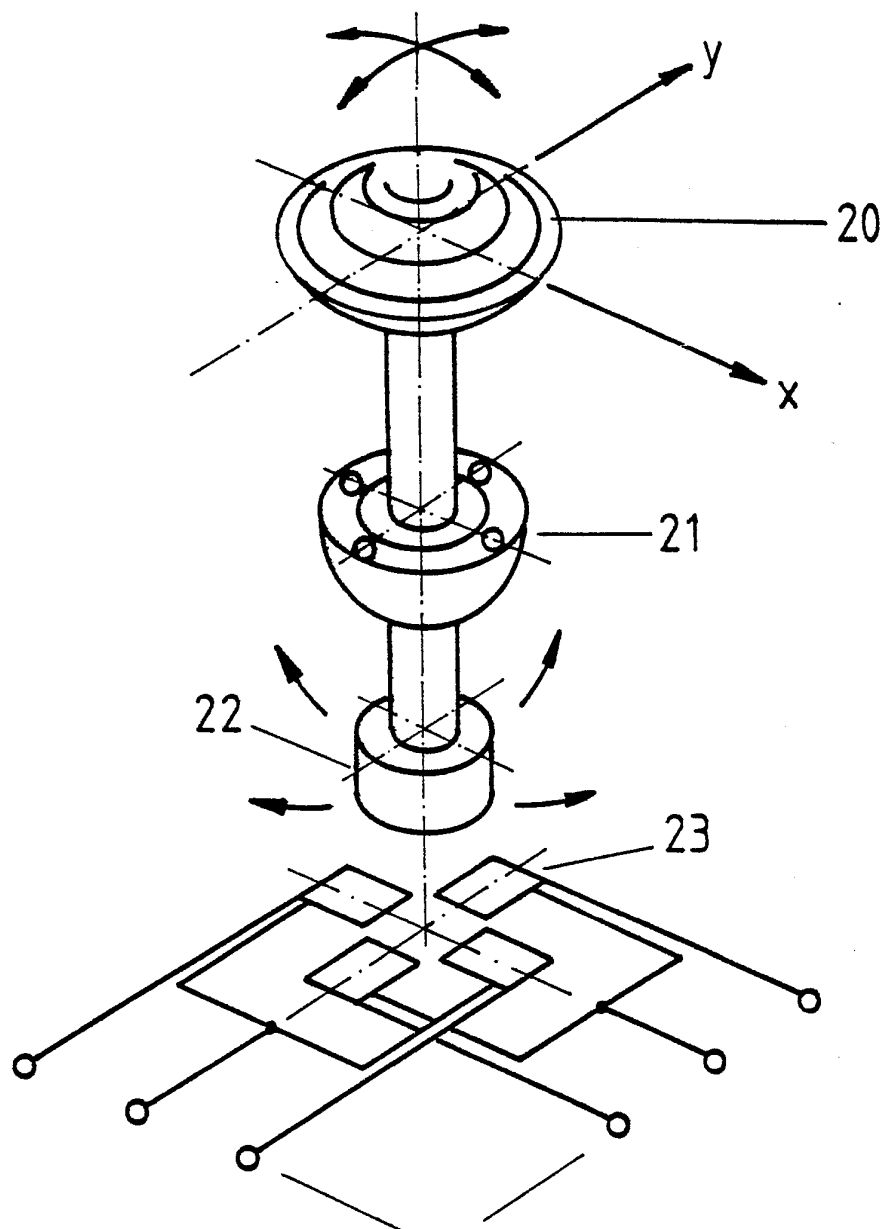
4. Einrichtung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, daß die eine Bewegung um eine Achse erzeugenden Spulen entgegengesetzt in Serie geschaltet sind.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Richtung der durch die
Spulen fließenden Ströme umkehrbar ist.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß Federn (11) die Einrichtung
auf ihre Grundstellung hin vorspannen.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß zusätzliche Permanentmagnete
(12) die Einrichtung auf ihre Grundstellung hin vorspan-
nen.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit einen
Steuerknüppel (Fig. 2) aufweist.
9. Einrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, daß die Übersetzung zwischen Be-
wegung des Steuerknüppels und Verschiebung des Strahls in
der Auftreffebene änderbar ist.
10. Einrichtung nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerknüppel einen Per-
manentmagneten (22) aufweist, der über Feldplatten (23)
verschiebbar angeordnet ist, die über einen Zwischenver-
stärker mit den Spulen (10) verbunden sind.
11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß eine elektronische Steuerung
die Einrichtung steuert.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Protokolldrucker, eine Speichereinheit etc. die Bewegungen des Strahls in der Auftreffebene (5) registriert.

1 / 2



Elektrische Anschlüsse

Fig. 2

2 / 2

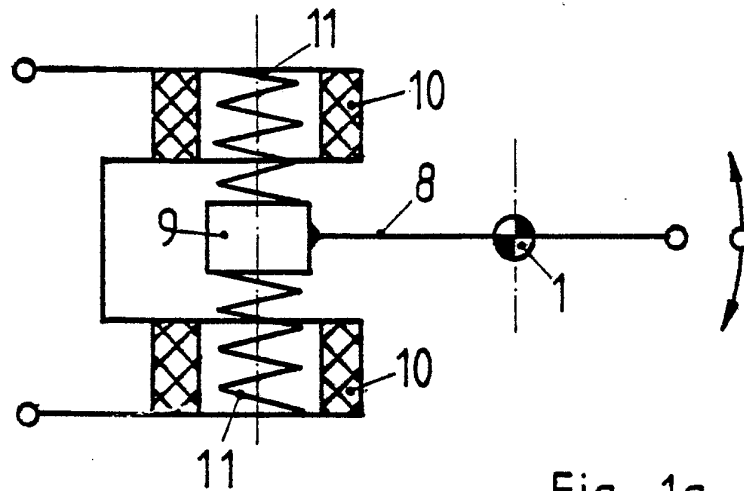


Fig. 1a

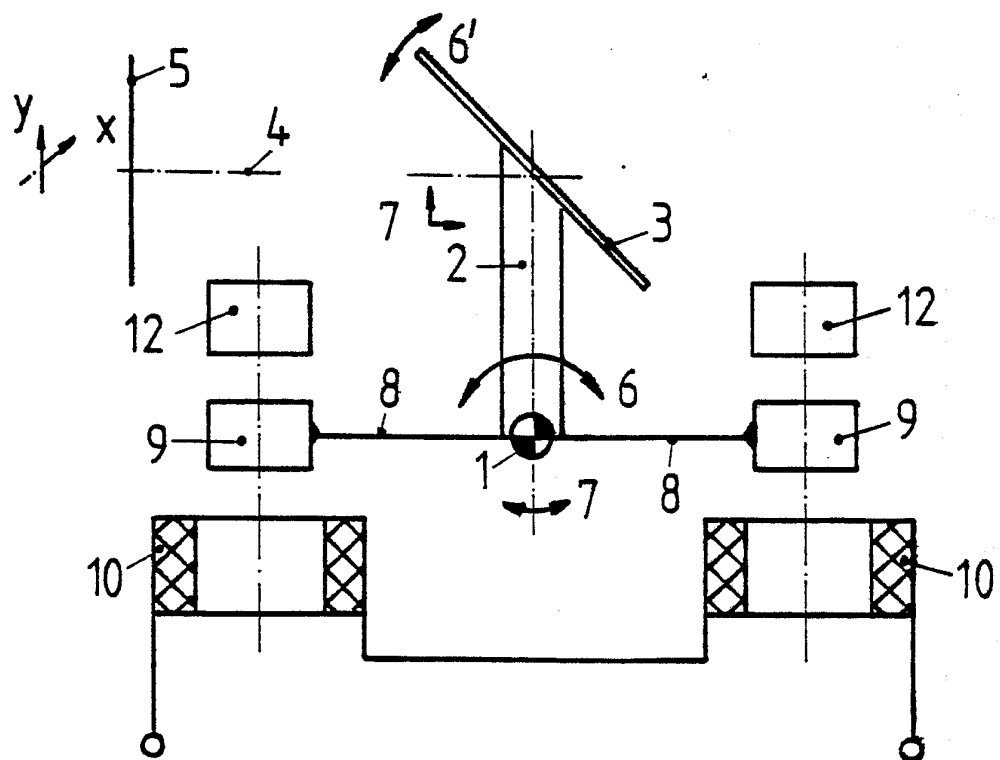


Fig. 1b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 87/00177

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁴ G02B 26/08		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁴	G02B 26/08; G02B 26/00; G06K 11/06; A61F 9/00; A61B 17/36	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with Indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	US, A, 4269486 (K. SHINTANI) 26 May 1981 see figures 1-5; column 4, lines 20-24, 45, 46, 50-57; column 6, lines 27-32, 59, 60, 65-68	1-7, 11
Y	-----	1-3
Y	US, A, 4175832 (N. UMEKI et al.) 27 November 1979 see figures 2-10; lines 38-55; column 2, lines 46-51; column 4, lines 22-25	1-3
A	-----	
A	US, A, 4500867 (Z. ISHITOBI) 19 February 1985 see figure 11; column 1, lines 29, 30; column 2, lines 1-40	8-11
A	-----	
A	US, A, 4573467 (A. RICH et al.) 4 March 1986 see the whole document	1

* Special categories of cited documents: ¹⁰ "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 "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		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
2 July 1987 (02.07.87)		29 July 1987 (29.07.87)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
European Patent Office		

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/DE 87/00177 (SA 16887)

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 16/07/87

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 4269486	26/05/81	NL-A- 8000132	11/07/80
		GB-A, B 2042207	17/09/80
		FR-A, B 2446523	08/08/80
		DE-A, C 3000473	24/07/80
		JP-A- 55093544	16/07/80
		CA-A- 1134948	02/11/82
US-A- 4175832	27/11/79	NL-A- 7802449	06/09/78
		FR-A, B 2382741	29/09/78
		DE-A- 2808789	07/09/78
		JP-A- 53108403	21/09/78
		AU-A- 3363878	06/09/79
		CA-A- 1089267	11/11/80
		AU-B- 512233	02/10/80
		GB-A- 1601313	28/10/81
		AT-B- 372542	25/10/83
US-A- 4500867	19/02/85	JP-A- 58122424	21/07/83
		CA-A- 1184624	26/03/85
US-A- 4573467	04/03/86	None	

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 87/00177

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. Cl. 4 G 02 B 26/08		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. 4	G 02 B 26/08; G 02 B 26/00; G 06 K 11/06; A 61 F 9/00; A 61 B 17/36	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	US, A, 4269486 (K. SHINTANI) 26. Mai 1981 siehe Abbildungen 1-5; Spalte 4, Zeilen 20-24, 45, 46, 50-57; Spalte 6, Zeilen 27-32, 59, 60, 65-68	1-7, 11
Y	--	1-3
Y	US, A, 4175832 (N. UMEKI et al.) 27. November 1979 siehe Abbildungen 2-10; Spalte 1, Zeilen 38-55; Spalte 2, Zeilen 46-51; Spalte 4, Zeilen 22-25	1-3
A	--	8-11
A	US, A, 4500867 (Z. ISHITOBI) 19. Februar 1985 siehe Abbildung 11; Spalte 1, Zeilen 29, 30; Spalte 2, Zeilen 1-40	1
A	US, A, 4573467 (A. RICH et al.) 4. März 1986 siehe das ganze Dokument	1

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰: "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 mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
2. Juli 1987		29 JUL 1987
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		M. VAN MOL 

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/DE 87/00177 (SA 16887)

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 16/07/87

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A- 4269486	26/05/81	NL-A- 8000132	11/07/80
		GB-A, B 2042207	17/09/80
		FR-A, B 2446523	08/08/80
		DE-A, C 3000473	24/07/80
		JP-A- 55093544	16/07/80
		CA-A- 1134948	02/11/82
US-A- 4175832	27/11/79	NL-A- 7802449	06/09/78
		FR-A, B 2382741	29/09/78
		DE-A- 2808789	07/09/78
		JP-A- 53108403	21/09/78
		AU-A- 3363878	06/09/79
		CA-A- 1089267	11/11/80
		AU-B- 512233	02/10/80
		GB-A- 1601313	28/10/81
US-A- 4500867	19/02/85	AT-B- 372542	25/10/83
US-A- 4573467	04/03/86	JP-A- 58122424	21/07/83
		CA-A- 1184624	26/03/85
US-A- 4573467	04/03/86	Keine	

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