

|  |    |  |
|--|----|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation 5 :<br>G02B 5/00, F21V 23/00, 9/10<br>G01J 1/24 | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/11548<br>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. Juli 1992 (09.07.92) |
|--|----|--|

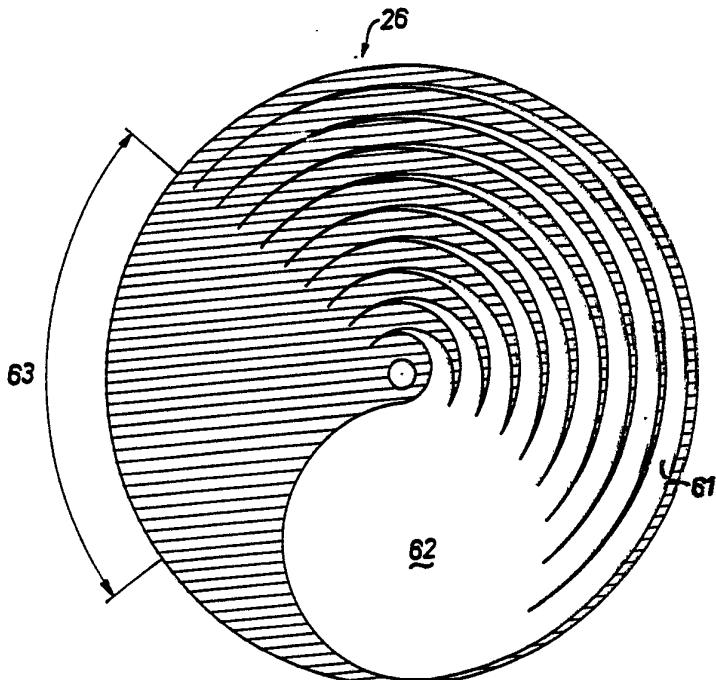
|  |  |
|--|--|
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH91/00230<br>(22) Internationales Anmeldedatum: 13. November 1991 (13.11.91)<br><br>(30) Prioritätsdaten: 4003/90-0 18. Dezember 1990 (18.12.90) CH<br><br>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): VOLPI AG [CH/CH]; Wiesenstrasse 33, CH-8952 Schlieren (CH).<br><br>(72) Erfinder; und<br>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : FRISCHKNECHT, Albert [CH/CH]; Wiesenstrasse 33, CH-8952 Schlieren (CH).<br><br>(74) Anwalt: RITSCHER & SEIFERT; Kreuzstrasse 82, CH-8032 Zürich (CH). | (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CA, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FI, FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), NO, SE (europäisches Patent), US.<br><br>Veröffentlicht<br>Mit internationalem Recherchenbericht. |
|--|--|

## (54) Title: LUMINANCE REGULATION

## (54) Bezeichnung: LEUCHTDICHE-REGELUNG

## (57) Abstract

Known processes and devices for regulating the luminance of a surface capable of being illuminated cause changes of the colour temperature or local fluctuations of the lighting intensity. The disclosed process varies the light flux by generating uniformly distributed shadowings, so that a uniform distribution of the lighting intensity, as well as a uniform angular distribution of the luminous intensity, can be achieved. A particularly appropriated diaphragm is composed of a disk provided with several mutually parallel sickle-shaped openings.



## (57) Zusammenfassung

Bekannte Verfahren und Vorrichtungen zur Regelung der Leuchtdichte einer beleuchtbaren Fläche erzeugen entweder Änderungen der Farbtemperatur oder lokale Schwankungen der Beleuchtungsstärke. Das vorliegende Verfahren variiert den Lichtstrom durch Erzeugen von gleichmäßig verteilten Abschattungen. Damit wird sowohl eine gleichmässige Verteilung der Beleuchtungsstärke als auch eine gleichmässige Winkelverteilung der Lichtstärke erreicht. Eine besonders geeignete Blende besteht aus einer Blendenscheibe mit mehreren parallel zueinanderliegenden sichelförmigen Blendenöffnungen.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

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

|    |                                |    |                                   |     |                                |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|-----|--------------------------------|
| AT | Österreich                     | ES | Spanien                           | ML  | Mali                           |
| AU | Australien                     | FI | Finnland                          | MN  | Mongolien                      |
| BB | Barbados                       | FR | Frankreich                        | MR  | Mauritanien                    |
| BE | Belgien                        | GA | Gabon                             | MW  | Malawi                         |
| BF | Burkina Faso                   | GB | Vereinigtes Königreich            | NL  | Niederlande                    |
| BG | Bulgarien                      | GN | Guinea                            | NO  | Norwegen                       |
| BJ | Benin                          | GR | Griechenland                      | PL  | Polen                          |
| BR | Brasilien                      | HU | Ungarn                            | RO  | Rumänien                       |
| CA | Kanada                         | IT | Italien                           | SD  | Sudan                          |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | JP | Japan                             | SE  | Schweden                       |
| CG | Kongo                          | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SN  | Senegal                        |
| CH | Schweiz                        | KR | Republik Korea                    | SU+ | Soviet Union                   |
| CI | Côte d'Ivoire                  | LI | Liechtenstein                     | TD  | Tschad                         |
| CM | Kamerun                        | LK | Sri Lanka                         | TC  | Togo                           |
| CS | Tschechoslowakei               | LU | Luxemburg                         | US  | Vereinigte Staaten von Amerika |
| DE | Deutschland                    | MC | Monaco                            |     |                                |
| DK | Dänemark                       | MG | Madagaskar                        |     |                                |

+ Die Bestimmung der "SU" hat Wirkung in der Russischen Föderation. Es ist noch nicht bekannt, ob solche Bestimmungen in anderen Staaten der ehemaligen Sowjetunion Wirkung haben.

Leuchtdichte-Regelung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontinuierlichen Variation der Leuchtdichte einer beleuchtbaren Bildfläche, welche Variation mit einer Blendenanordnung, die auf ein auf diese Bildfläche gerichtetes Lichtbündel wirkt, erzeugt wird,  
sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Solche Verfahren und Vorrichtungen finden in vielen optischen Geräten ihre Verwendung und haben ihre ganz besondere Bedeutung in der Beleuchtungstechnik. Insbesondere werden in der Medizin und für die technische Inspektion von Hohlräumen solche Beleuchtungsvorrichtungen eingesetzt, mittels welchen die notwendigen Untersuchungen und Manipulationen auch ohne direkten Sichtkontakt ausgeführt werden können, beispielsweise zusammen mit technischen oder medizinischen Endoskopen. Vorzugsweise enthalten solche Beleuchtungsvorrichtungen zusätzlich ein Wärmeschutzfilter, das zwischen der Lichtquelle und dem Eingang der Faseroptik angeordnet ist, um den Eintritt von Wärmestrahlung in die Faseroptik zu vermeiden. Solche Beleuchtungsvorrichtungen werden darum auch als Kaltlichtquellen bezeichnet.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Ausleuchtung eines Hohlkörpers durch Variation der Leuchtdichte am Ausgang der Faseroptik zu beeinflussen. Beispielsweise können durch Ändern der Speisespannung oder des Phasenanschnitts der Speisespannung der Lichtstrom oder die Lichtstärke der Lichtquelle gesteuert werden. Dabei wird aber auch die Farbtemperatur der Lichtquelle und folglich auch die Farbe des beleuchteten Objekts verändert, was besonders nachteilig

- 2 -

ist, wenn das Bild des Spiegelinstruments fotografiert oder mit einer Fernsehkamera aufgenommen werden soll. Weiter ist es möglich, zwischen der Lichtquelle und dem Eingang der Faseroptik einen verschiebbaren Graukeil anzuordnen. Der Bereich in dem die Lichtintensität mit einem Graukeil geändert werden kann, ist jedoch begrenzt und ermöglicht insbesondere nicht den unbehinderten Durchtritt des Lichts und damit die maximale Ausleuchtung des Hohlraums. Auch die Verwendung der bekannten mechanischen Blenden ist mit Nachteilen verbunden. Eine Irisblende ändert den Durchmesser des Lichtbündels und damit den Lichteintritts- und den Lichtaustrittswinkel in bzw. aus der Faseroptik, und bei einer Sektoren- oder Fächerblende verbleibt auch bei voller Öffnung ein Sektor im Lichtbündel und verhindert, ähnlich wie der Graukeil, die maximalmögliche Ausleuchtung des Hohlraums.

Die konventionellen Sichel- bzw. Spaltblenden ermöglichen ebenfalls die Steuerung des Lichtstromes einer faseroptischen Lichtquelle bei konstanter Farbtemperatur. Dabei ist im Gegensatz zu Loch- bzw. Irisblenden die Winkelverteilung des Lichtes am Lichteiteraustritt bedeutend weniger von der Blendeneinstellung abhängig, so dass für visuelle Anwendungen die Konstanz der Beleuchtungsstärkeverteilung auf dem Objekt vollauf genügt.

Im Bereich der Messtechnik und der Bildverarbeitung, welche sehr empfindlich auf Homogenitätsschwankungen sind, kann auch die Anwendung der Sichelblende problematisch werden. Insbesondere bei der Verwendung von einfachen Lichteitern.

Beispielsweise ist eine Kaltlichtquelle und ein Verfahren zur Helligkeitsregelung in der DE-A-33'39'522 beschrieben. Das in dieser Schrift beschriebene Verfahren verwendet ein Regelglied zur Regelung der Lichtleistung sowie eine Impulsbreiten-Steuerungsschaltung zur Stabilisierung der Lichtquelle und kann nicht verhindern, dass sich beim Regeln der Lichtstärke die Farbtemperatur empfindlich ändert.

In der US-A-4'233'650 wird eine Blendenanordnung aus drei Ringen offenbart, mit welcher das Lichtbündel sektorweise abgedeckt werden kann. Damit kann die Lichtstärke kontinuierlich geregelt werden, ohne dass dabei die Farbtemperatur verändert wird. Mit dieser Blendenanordnung wird jedoch die räumliche Winkelverteilung des Lichtbündels und damit auch die räumliche Winkelverteilung der Leuchtdichte des beleuchteten Objekts asymmetrisch, was insbesondere bei einer elektronischen Bildauswertung zu Inhomogenitäten der Helligkeit im Beobachtungsfeld führt, da diese Winkelverteilung, bis auf schwache Verschmierungen und Beschneidungen durch die Totalreflexionsbedingung, der mittleren polaren Winkelverteilung entspricht, welche dem Lichtleiter vom Projektionssystem, d.h. Lampe, Kondensor, Blende, auf der Eintrittsseite angeboten wird.

Eine Veränderung der Winkelverteilung auf der Eintrittsseite des Lichtleiters hat unmittelbar eine Veränderung der Verteilung der Beleuchtungsstärke auf das Objekt zur Folge.

Beim Abblenden mit Sichel- bzw. Spaltblenden am Lichtleiter-eintritt werden die Randwinkel des Lichtbündels in einer Dimension beschnitten und damit die Qualität der Beleuchtungsverteilung geändert.

In der EP-A-66'901 wird vorgeschlagen, zwischen Blendenanordnung und dem zu beleuchtenden Objekt ein faseroptisches Element, insbesondere ein Lichtfaserbündel, einzusetzen, welches die Helligkeitsunterschiede auf der Eintrittsfläche ausmittelt, indem durch die Verwendung von Fasern mit einem dünnen Fasermantel das Licht in den einzelnen Fasern untereinander gemischt wird und dadurch zu einer gleichmässigen Helligkeitsverteilung auf der Austrittsfläche führt. Mit dieser Massnahme kann die Beleuchtungsstärke erfolgreich homogenisiert werden, jedoch müssen wegen der Verwendung von dünnmanteligen Fasern Lichtverluste in Kauf genommen werden und die Winkelverteilung des Lichts kann auf der Eintrittsfläche nicht wesentlich geändert werden.

Es ist deshalb Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur kontinuierlichen Variation der Leuchtdichte einer Bildfläche zu schaffen, welche die Nachteile der bekannten Verfahren und Vorrichtungen nicht aufweist und insbesondere eine über die gesamte Bildfläche gleichmässige Verteilung der Leuchtdichte erzeugt.

Insbesondere soll bei voller Oeffnung der Lichtfluss von der Lichtquelle nicht behindert und beim Andern der Beleuchtung weder die Farbtemperatur der Lichtquelle noch die räumliche Winkelverteilung des in die Faseroptik ein- oder austretenden Lichtbündels geändert werden und sollen die Lichtverluste auf ein Minimum reduziert werden.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe mit einer Beleuchtungsvorrichtung der eingangs definierten Art gelöst, die durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils der Ansprüche 1 und 5

gekennzeichnet ist. Weitere Merkmale ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Das neue Beleuchtungsverfahren ermöglicht, das auf die Eintrittsfläche der Faseroptik fallende Licht stetig zu verändern, ohne die Farbtemperatur oder den Lichteintrittswinkel zu beeinflussen und ohne den maximalmöglichen Lichtfluss zu behindern. Hierbei erfolgt die Abdeckung des Lichtbündels nicht mehr mit einem Spalt, d.h. Keil oder Sichel, sondern durch mehrere Spalten gleichzeitig. Dadurch werden auch bei teilweise geschlossener Blende noch Lichtstrahlen mit grossem Winkel senkrecht zur Blende durchgelassen.

Entscheidend für die Wirksamkeit dieses Verfahrens sind die Winkel, unter welchen die Abstände der einzelnen spaltförmigen Blendenöffnungen für den Lichtleiter erscheinen. Durch die Verwendung einer Faseroptik mit lichtmischenden Fasern kann die Leuchtdichte der Austrittsfläche der Faseroptik homogenisiert werden.

Ein weiterer Vorteil dieser Neuentwicklung ist, dass die Abdunklung in Abhängigkeit der Blendenstellung bedeutend besser vorgegeben werden kann, da der Lichtstrom im Strahlbündel lokal gesteuert wird und damit inhomogene Lichtstromverteilungen am Ort der Blende keine Gewichtung der Blendenstruktur verursachen können, d.h. beim Abblenden zu keinen lokalen Helligkeitsverschiebungen führen können.

In der bevorzugten Ausführungsform ist die Blendenanordnung auf einer drehbaren Scheibe angeordnet, welche mehrere parallel zueinander verlaufende Sichelöffnungen aufweist,

welche in eine für das gesamte Lichtbündel offene Blendenöffnung münden.

Nachfolgend soll das Verfahren und eine besondere Ausführungsform für die Blendenanordnung mit Hilfe der Figuren beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Aufsicht auf eine Beleuchtungsvorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens,

Fig. 2 eine schematische Darstellung zur konventionellen Variation der Beleuchtungsstärke eines Lichtbündels,

Fig. 3 eine schematische Darstellung zur erfindungsgemässen Variation der Beleuchtungsstärke eines Lichtbündels,

Fig. 4 eine bevorzugte Ausführungsform einer Blende zur erfindungsgemässen Blendenanordnung,

Fig. 5 ein Diagramm der Helligkeitsverteilung mit einer konventionellen Sichelblende,

Fig. 6 ein Diagramm der Helligkeitsverteilung mit einer erfindungsgemässen Doppelsichelblende,

Fig. 7 ein Diagramm der Helligkeitsverteilung mit einer erfindungsgemässen fünffachen Sichelblende.

In Fig. 1 ist schematisch die Aufsicht auf eine Beleuchtungsvorrichtung gezeigt, deren Abdeckung abgenommen ist. Die Vorrichtung enthält ein Gehäuse 1, das mittels einer

Trennwand 11 in zwei Kammern 12, 13 unterteilt ist. In der ersten Kammer 12 und der Mitte der Trennwand benachbart, ist eine Lichtquelle 16 angeordnet. Diese Lichtquelle enthält einen Glaskolben 17 mit einem Glühbändel und einen Kaltlichtspiegel 18, der für Wärmestrahlung durchlässig ist. Der Sockel der Lichtquelle ist in eine Oeffnung 19 in der Trennwand eingesetzt. Der Durchmesser dieser Oeffnung ist wesentlich grösser als der Durchmesser des Lampensockels, um das Durchströmen von Kühlluft zu ermöglichen.

In der Vorderwand 20 des Gehäuses und praktisch der Lampe gegenüberliegend ist ein Anschlussstück 21 für eine Faseroptik 22 befestigt. Die Faseroptik kann in das Anschlussstück eingeschraubt, eingesteckt oder mit einem Bajonettverschluss gehaltert werden. Die Innenseite der Vorderwand und der Eintrittsfläche 23 der Faseroptik benachbart ist ein zur Führung von Kühlluft vorgesehendes Kühlelement 24 angeordnet. Weiter ist vor der Eintrittsfläche der Faseroptik ein Interferenzfilter 25 eingebaut, mit einer der Lichtquelle zugewandten und IR-Strahlung reflektierenden Beschichtung. Der Kaltlichtspiegel 18 an der Lichtquelle 16 und das Interferenzfilter 25 vermindern den Anteil der IR-Strahlung in dem auf die Faseroptik auftreffenden und von dieser weitergeleiteten Licht. Damit soll insbesondere eine Erwärmung der Faseroptik vermieden werden, weil bei länger einwirkender Wärme das zwischen den einzelnen Fasern befindliche Klebmittel erweichen und die Faseroptik nachteilig beeinflusst oder gar zerstört werden kann.

Im Weg des Lichtbündels entlang der Bündelachse 35 ist zwischen der Lichtquelle 16 und dem Interferenzfilter 24 eine erfindungsgemäss Blende 26 eingebaut. Die Blende ist

als kreisförmige Scheibe ausgebildet und auf einer Drehachse 27 befestigt. Die Drehachse ist durch eine Führungsöffnung 28 in der Vorderwand des Gehäuses geführt und an ihrem freien Ende ist ein zum manuellen Betätigen vorgesehender Drehkopf 29 befestigt.

Die schematische Darstellung in Fig. 2 zeigt ein Lichtbündel 50, welches von der Lichtquelle 16 und insbesondere von der Lampe 17 und dem Spiegel 18 erzeugt wird und auf die Bildfläche resp. Eintrittsfläche 23 der Faseroptik gerichtet ist. Deutlich erkennbar sind die durch eine konventionelle Blende 26 erzeugten Abschattungen 52, welche den Einfallswinkelbereich stark reduzieren. Für einen beliebigen Punkt P auf der Bildfläche 23 wird der Winkelbereich des auftreffenden Lichtbündels stark eingeengt.

Demgegenüber bleibt der Winkelbereich des auf diesen Punkt P auftreffenden Lichts beim erfindungsgemässen Verfahren im wesentlichen erhalten, wie aus der Fig. 3 deutlich zu ersehen ist. Die in dieser Ausführungsform dargestellten Abschattungen 53 sind über den gesamten Winkelbereich des Lichtbündels gleichmässig verteilt und erzeugen eine entsprechend gleichmässig verteilte Beleuchtungsstärke. Da erfindungsgemäss die Blendenanordnung in einem Abstand von der Bildfläche 23 angeordnet ist, bei welchem jeder beliebige Punkt P auf dieser Bildfläche 23 aus jeder Blendenöffnung Licht des von jedem der von der Blendenanordnung 26 erzeugten Teillichtbündel 55 empfangen kann, ist auch die Helligkeit auf der gesamten Bildfläche 23 gleichmässig verteilt.

Weitere Inhomogenitäten des Lichtstroms werden durch die Verwendung eines lichtmischenden faseroptischen Bündels ausgeglichen.

Fig. 4 zeigt eine bevorzugte Blende 26 mit neun sichelförmigen Blendenöffnungen 61. Diese Blende 26 weist eine erste Zone 62 auf, durch welche das Lichtbündel 50 ungehindert hindurchtreten kann. Eine zweite Zone 63 ist gross genug, um dem Lichtstrom des gesamten Lichtbündels 50 vollständig zu unterbrechen. Die sichelförmigen Blendenöffnungen 61 verjüngen sich zu dieser zweiten Zone 63 hin und erlauben durch einfache Drehung der Blendscheibe 26 ein kontinuierliche Variation des Lichtstroms.

Die Wirksamkeit dieser bevorzugten Blende ist in den Fig. 5, 6 und 7 deutlich gemacht. In allen drei Diagrammen werden 80% des Lichtes eines vorgegebenen Lichtbündels abgeschattet. Die Werte für die Helligkeit der Bildfläche längs einer Schnittachse sind als Wertekurven dargestellt. Zur Verdeutlichung dieser Wertekurven ist deren dazugehörige zweidimensionale Verteilung daneben als Aufsicht veranschaulicht, wobei die Schwärzung den Helligkeitswerten des Diagramms entspricht. In Fig. 5 ist die ungleichmässige Helligkeitsverteilung, wie sie von einer konventionellen Sichelblende erzeugt wird, deutlich zu erkennen. Ebenso kann in Fig. 6 noch eine Ringstruktur erkannt werden, wie sie von einer erfindungsgemässen zweifachen Sichelblende erzeugt wird. Trotz dieser erkennbaren Ringstruktur ist die Ausleuchtung bereits viel gleichmässiger über die gesamte Bildfläche verteilt als im vorhergehenden Fall. Keine erkennbaren Strukturen sind in der Fig. 7 zu erkennen,

- 10 -

welche die Helligkeitsverteilung einer erfindungsgemässen Blende mit fünf sichelförmigen Blendenöffnungen zeigt.

Es versteht sich, dass in Weiterbildungen der obigen Erfindung die Geometrie der einzelnen Blendenöffnungen 61 den gewünschten Erfordernissen entspricht und insbesondere linear oder logarithmisch verlaufende, keil- oder sichelförmige Blendenöffnungen verwendet werden. Ebenso können je nach Anwendungsgebiet mehrere solche Blenden hintereinander angeordnet sein, um in geeigneter Weise zusammenzuwirken.

Das vorliegende Verfahren und die dazugehörige besondere Blendenanordnung findet seine Verwendung insbesondere in der Beleuchtungstechnik und für die Licht-Intensitätsregelung in faseroptischen Beleuchtungseinrichtungen, wie sie beispielsweise in der CH-A-1255/89-7 beschrieben sind.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur kontinuierlichen Variation der Leuchtdichte einer beleuchtbaren Bildfläche, welche Variation mit einer Blendenanordnung, die auf ein auf diese Bildfläche gerichtetes Lichtbündel wirkt, erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass zur gleichmässigen Verteilung der Beleuchtungsstärke über die gesamte Bildfläche, diese Blendenanordnung bei abgeschwächter Beleuchtungsstärkeeinstellung den aus mehreren Teillichtbündeln bestehenden Lichtstrom in jedem von diesen Teillichtbündeln mindestens teilweise unterbricht, und dass für eine gleichmässige Winkelverteilung der Lichtstärke möglichst viele räumlich gleichmässig verteilte Abschattungen erzeugt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Punkt auf der Bildfläche, bei jeder beliebigen Beleuchtungsstärkeeinstellung der Blendenanordnung, Licht von jedem von der Blendenanordnung erzeugten Lichtstromteil empfängt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Homogenisierung der Leuchtdichte das Licht durch ein lichtmischendes faseroptisches Bündel geführt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Blendenanordnung in Abhängigkeit der Leuchtdichte des beleuchteten Objektes geregelt wird.

5. Optische Blendenanordnung zur Durchführung des Verfahrens zur kontinuierlichen Variation der Leuchtdichte einer beleuchtbaren Bildfläche gemäss Anspruch 1, aus mindestens einer Blende, mit einer ersten Zone, welche eine Blendenöffnung aufweist, die mindestens so gross ist wie ein an der Stelle der Blende vorgegebener Querschnitt des Lichtbündels, einer zweiten Zone, welche keine Blendenöffnung aufweist und welche mindestens diesen Querschnitt des Lichtbündels vollständig überdeckt, und mit einer zwischen der ersten und der zweiten Zone liegenden dritten Zone, welche mindestens eine sich zwischen diesen Zonen erstreckende und diesen Querschnitt des Lichtbündels beschneidende spaltförmige Blendenöffnung aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass für eine gleichmässige Winkelverteilung der Lichtstärke in diesem Lichtbündel die dritte Zone mehrere parallel zueinander verlaufende und gleichmässig über den gesamten Querschnitt des Lichtbündels verteilte spaltförmige Blendenöffnungen aufweist, welche sich in Richtung zu der zweiten Zone verjüngen und zur Blendenöffnung der ersten Zone hin offen sind.
6. Blendenanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Blenden hintereinander angeordnet sind und sich deren spaltförmige Blendenöffnungen in geeigneter Weise überlappen.
7. Blendenanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Blendenöffnungen sichelförmig auf einer drehbaren Blendenscheibe angeordnet sind.

- 13 -

8. Blende gemäss Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Blende zur Regelung der Lichtstärke mit einem Antrieb verbunden ist.
9. Optische Blende gemäss Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb mit einer Vorrichtung zur automatischen Regelung der Leuchtdichte eines beleuchteten Objekts verbunden ist.
10. Anwendung des Verfahrens zur kontinuierlichen Variation der Leuchtdichte gemäss Anspruch 1 in einer Beleuchtungsvorrichtung, insbesondere einer faseroptischen Lichtquelle.

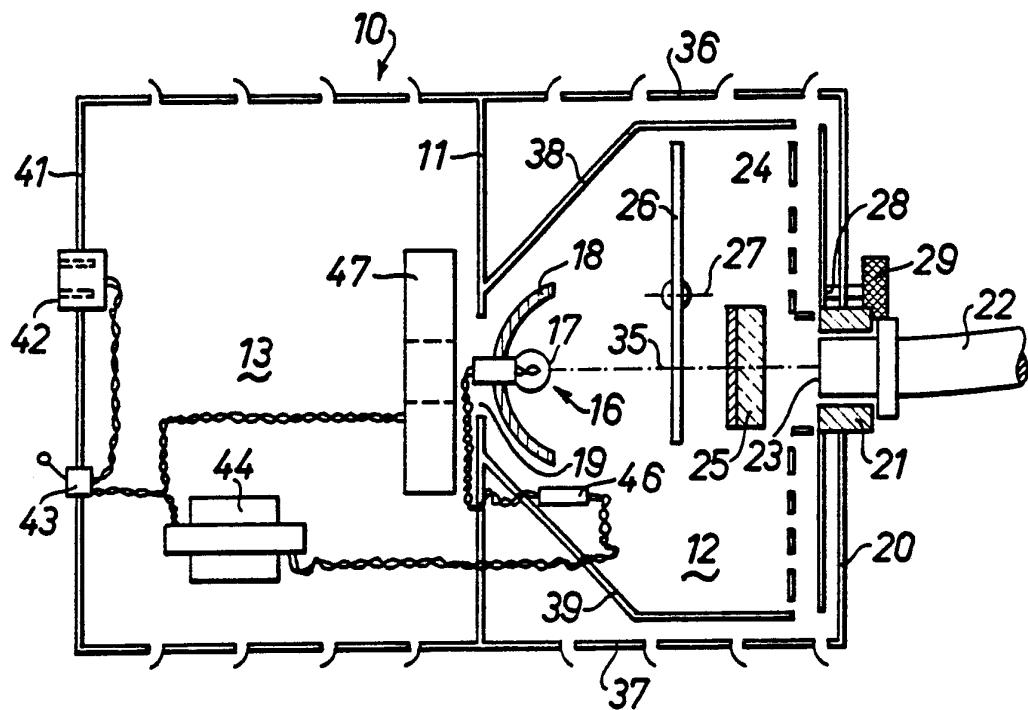


Fig. 1

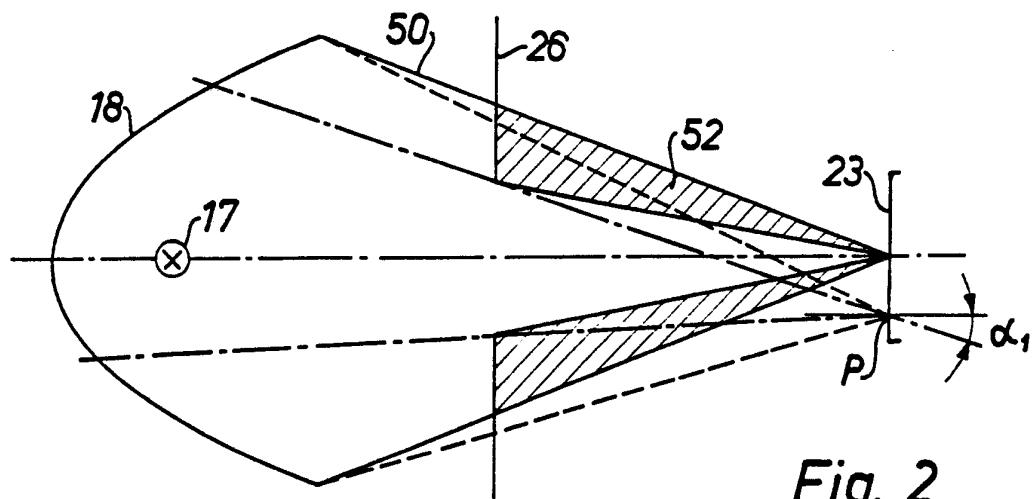


Fig. 2

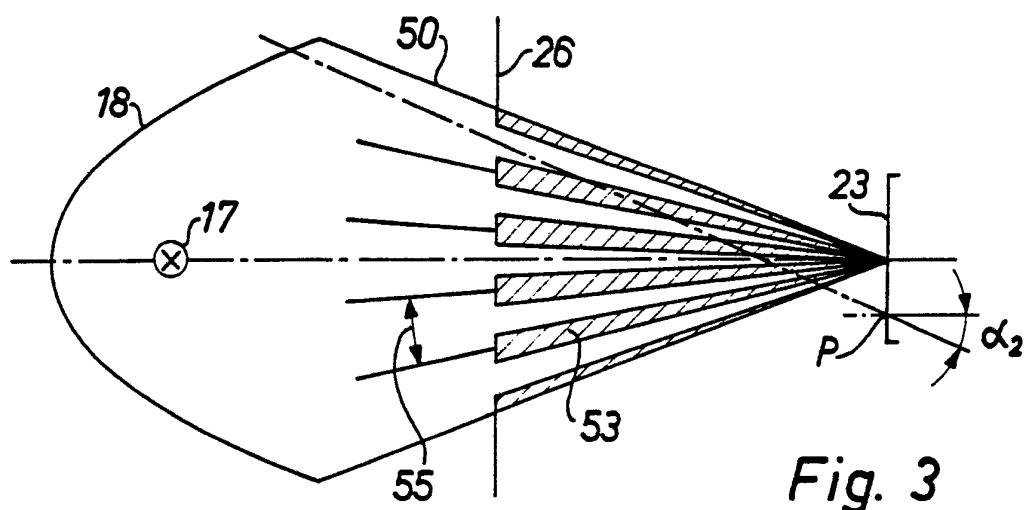


Fig. 3

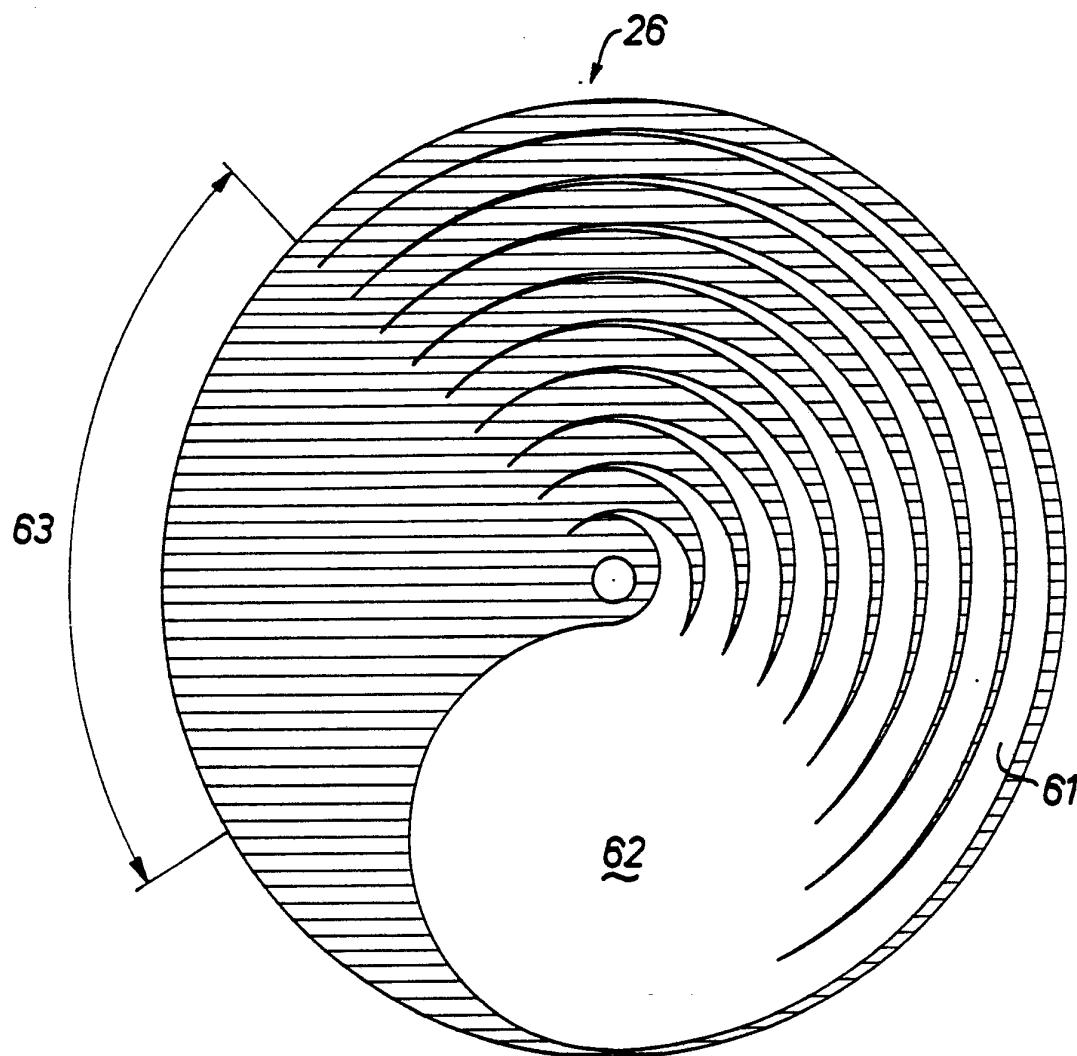


Fig. 4

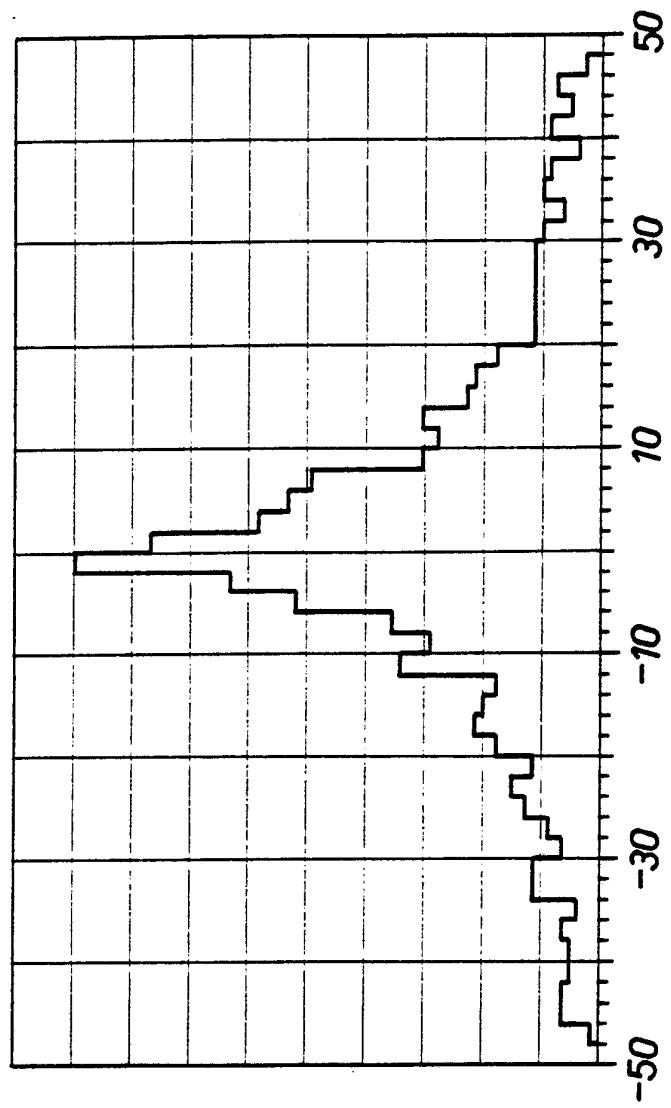


Fig. 5

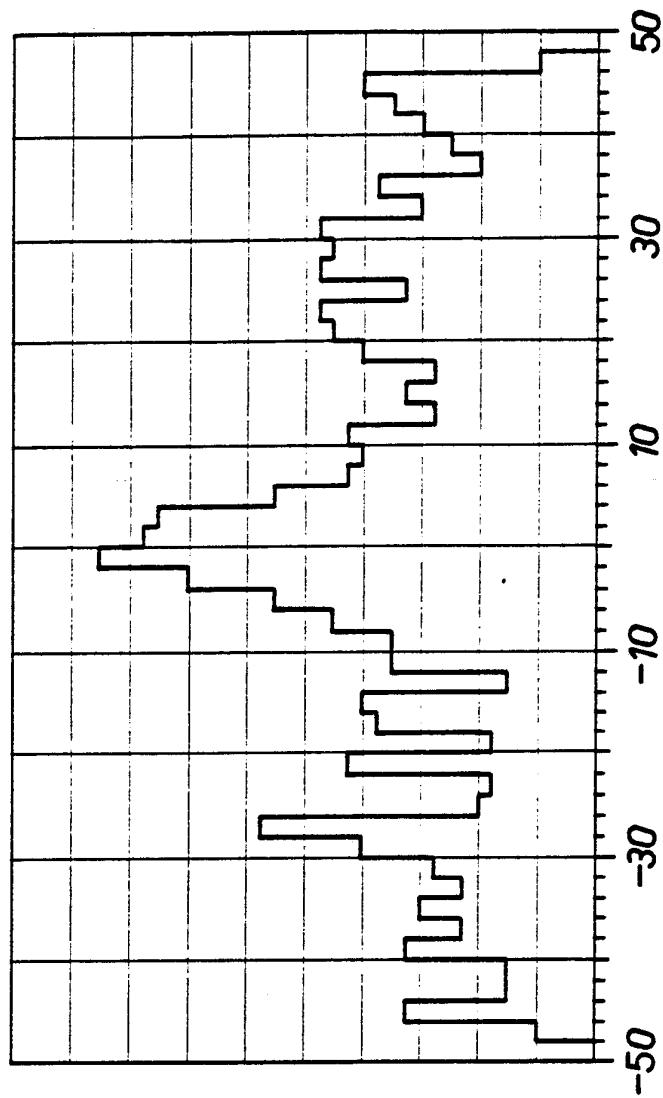


Fig. 6

6/6

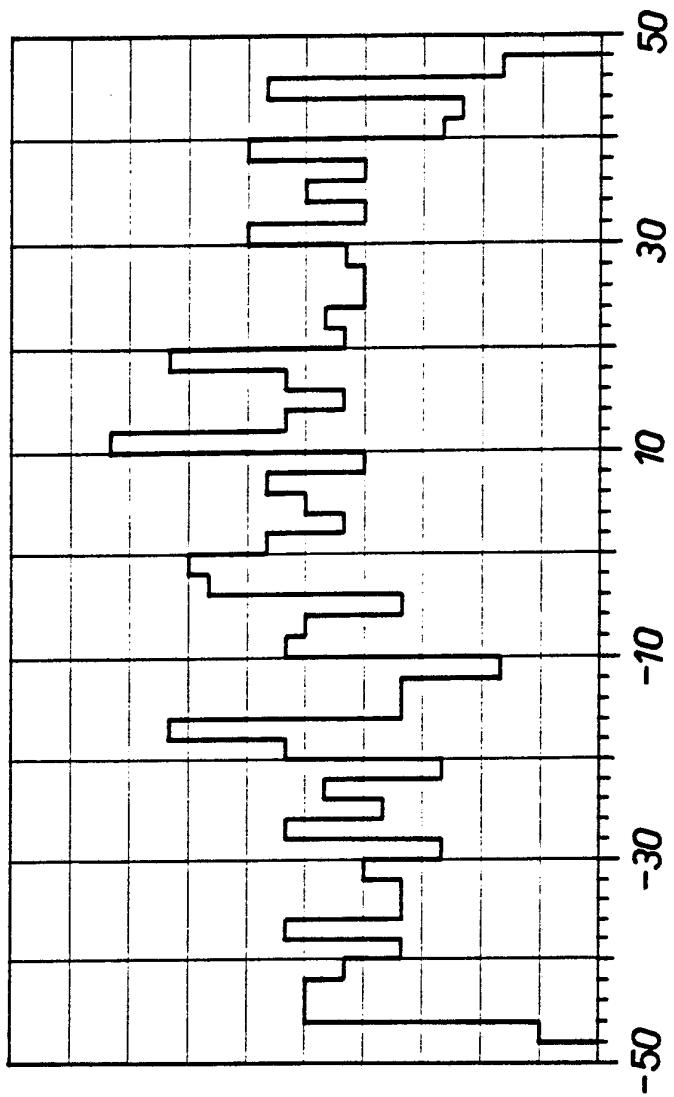
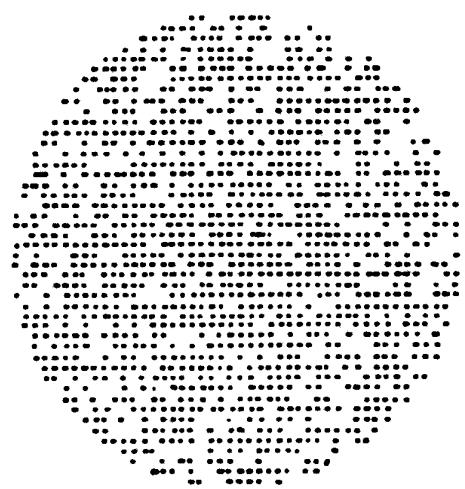


Fig. 7



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH 91/00230

## I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.C1<sup>5</sup> G02B 5/00; F21V 23/00; F21V 9/10; G01J 1/24

## II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>

| Classification System | Classification Symbols         |
|-----------------------|--------------------------------|
| Int.C1 <sup>5</sup>   | G02B; F21V; G01J; H05B<br>G03B |

Documentation Searched other than Minimum Documentation  
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>

## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT<sup>9</sup>

| Category <sup>10</sup> | Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup> | Relevant to Claim No. <sup>13</sup> |
|------------------------|--|-------------------------------------|
| X                      | EP, A, 0 075 044 (ELESTA) 30 March 1983  | 1,2,10                              |
| A                      | see claims;figures   | 5,7,8                               |
|                        | --   |                                     |
| X                      | US, A, 3 975 099 (L. H. TAYLOR) 17 August 1976   | 1,2                                 |
| A                      | see claims;figures   | 5,7,8,9,10                          |
|                        | --   |                                     |
| A                      | DE, B, 2 731 654 (E.E.V.) 24 August 1978   | 1,5,6,7,8                           |
|                        | see claims;figures   |                                     |
|                        | --   |                                     |
| A                      | DE, U, 8 802 996 (LEITZ) 21 July 1988  | 1,3,4                               |
|                        | see claims;figures   |                                     |
|                        | --   |                                     |
| A                      | DE, C, 690 378 (P. GOSSEN) 28 March 1940   | 1                                   |
|                        | see claims;figures   |                                     |
|                        | --   |                                     |
| A                      | FR, A, 2 377 662 (LEITZ) 11 August 1978  | 1                                   |
|                        | see claims;figures   |                                     |
|                        | --   |                                     |
| A                      | EP, A, 0 352 755 (MORPHEUS) 31 March 1990  | 1                                   |
|                        | see claims;figures   |                                     |
|                        | --   |                                     |
| A                      | DE, A, 2 246 270 (FERRANTI) 29 March 1973  | 1                                   |
|                        | see claims;figures   |                                     |
|                        | --   |                                     |
|                        | ./.  |                                     |

\* Special categories of cited documents: <sup>10</sup>

"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

15 January 1992 (15.01.92)

Date of Mailing of this International Search Report

03 February 1992 (03.02.92)

International Searching Authority

EUROPEAN PATENT OFFICE

Signature of Authorized Officer

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)

| Category * | Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                | Relevant to Claim No |
|------------|---|----------------------|
| A          | DE, A, 3 339 522 (HENNING) 9 May 1985<br>(cited in the application)<br>see claims;figures<br>--   | 1                    |
| A          | US, A, 4 233 650 (W. HAGNER) 11 November 1980<br>(cited in the application)<br>see claims;figures | 1                    |

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. CH 9100230**  
**SA 52783**

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. 15/01/92

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s)   |  | Publication date |
|--|------------------|---|--|------------------|
| EP-A-0075044                           | 30-03-83         | None  |  |                  |
| US-A-3975099                           | 17-08-76         | None  |  |                  |
| DE-B-2731654                           | 24-08-78         | GB-A- 1551519<br>FR-A- 2386107<br>JP-A- 53122317<br>NL-A- 7802026<br>US-A- 4227210    | 30-08-79<br>27-10-78<br>25-10-78<br>03-10-78<br>07-10-80 |                  |
| DE-U-8802996                           | 09-06-88         | None  |  |                  |
| DE-C-690378                            |                  | None  |  |                  |
| FR-A-2377662                           | 11-08-78         | DE-A- 2701764<br>JP-A- 53090953   | 20-07-78<br>10-08-78                                     |                  |
| EP-A-0352755                           | 31-01-90         | US-A- 4914556<br>AU-A- 3893689<br>JP-A- 2160303<br>US-A- 4984143                      | 03-04-90<br>01-02-90<br>20-06-90<br>08-01-91             |                  |
| DE-A-2246270                           | 29-03-73         | None  |  |                  |
| DE-A-3339522                           | 09-05-85         | None  |  |                  |
| US-A-4233650                           | 11-11-80         | DE-A- 2745397<br>AT-B- 356418<br>FR-A, B 2405429<br>GB-A, B 2005859<br>JP-A- 54065049 | 19-04-79<br>25-04-80<br>04-05-79<br>25-04-79<br>25-05-79 |                  |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 91/00230

I. KLASSEFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)<sup>6</sup>

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

Int.K1. 5 G02B5/00;

F21V23/00;

F21V9/10;

G01J1/24

## II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff<sup>7</sup>

| Klassifikationssystem | Klassifikationssymbole |        |        |      |
|-----------------------|------------------------|--------|--------|------|
| Int.K1. 5             | G02B ;<br>G03B         | F21V ; | G01J ; | H05B |

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen<sup>8</sup>III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup>

| Art. <sup>10</sup> | Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup> | Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup> |
|--------------------|--|----------------------------------|
| X<br>A             | EP,A,0 075 044 (ELESTA) 30. März 1983<br>siehe Ansprüche; Abbildungen<br>---   | 1,2,10<br>5,7,8                  |
| X<br>A             | US,A,3 975 099 (L.H.TAYLOR) 17. August 1976<br>siehe Ansprüche; Abbildungen<br>---                                       | 1,2<br>5,7,8,9,<br>10            |
| A                  | DE,B,2 731 654 (E.E.V.) 24. August 1978<br>siehe Ansprüche; Abbildungen<br>---   | 1,5,6,7,<br>8                    |
| A                  | DE,U,8 802 996 (LEITZ) 21. Juli 1988<br>siehe Ansprüche; Abbildungen<br>---  | 1,3,4                            |
| A                  | DE,C,690 378 (P.GOSSEN) 28. März 1940<br>siehe Ansprüche; Abbildungen<br>---   | 1                                |
| A                  | FR,A,2 377 662 (LEITZ) 11. August 1978<br>siehe Ansprüche; Abbildungen   | 1                                |

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup>:

"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" Später Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis der Erfindung zugrundeliegendes Prinzip oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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

## IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1 15. JANUAR 1992

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03.02.92

Internationale Recherchenbehörde

EUROPAISCHES PATENTAMT

Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten

PFAHLER R.

| III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2) |  | Betr. Anspruch Nr. |
|--|--|--------------------|
| Art *  | Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile                    |                    |
| A  | EP,A,0 352 755 (MORPHEUS) 31. Januar 1990<br>siehe Ansprüche; Abbildungen<br>---                               | 1                  |
| A  | DE,A,2 246 270 (FERRANTI) 29. März 1973<br>siehe Ansprüche; Abbildungen<br>---                                 | 1                  |
| A  | DE,A,3 339 522 (HENNING) 9. Mai 1985<br>in der Anmeldung erwähnt<br>siehe Ansprüche; Abbildungen<br>---        | 1                  |
| A  | US,A,4 233 650 (W.HAGNER) 11. November 1980<br>in der Anmeldung erwähnt<br>siehe Ansprüche; Abbildungen<br>--- | 1                  |

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

CH 9100230  
SA 52783

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.

15/01/92

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |          | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|----------|-------------------------------|
| EP-A-0075044                                       | 30-03-83                      | Keine                             |          |                               |
| US-A-3975099                                       | 17-08-76                      | Keine                             |          |                               |
| DE-B-2731654                                       | 24-08-78                      | GB-A-                             | 1551519  | 30-08-79                      |
|  |                               | FR-A-                             | 2386107  | 27-10-78                      |
|  |                               | JP-A-                             | 53122317 | 25-10-78                      |
|  |                               | NL-A-                             | 7802026  | 03-10-78                      |
|  |                               | US-A-                             | 4227210  | 07-10-80                      |
| DE-U-8802996                                       | 09-06-88                      | Keine                             |          |                               |
| DE-C-690378  |                               | Keine                             |          |                               |
| FR-A-2377662                                       | 11-08-78                      | DE-A-                             | 2701764  | 20-07-78                      |
|  |                               | JP-A-                             | 53090953 | 10-08-78                      |
| EP-A-0352755                                       | 31-01-90                      | US-A-                             | 4914556  | 03-04-90                      |
|  |                               | AU-A-                             | 3893689  | 01-02-90                      |
|  |                               | JP-A-                             | 2160303  | 20-06-90                      |
|  |                               | US-A-                             | 4984143  | 08-01-91                      |
| DE-A-2246270                                       | 29-03-73                      | Keine                             |          |                               |
| DE-A-3339522                                       | 09-05-85                      | Keine                             |          |                               |
| US-A-4233650                                       | 11-11-80                      | DE-A-                             | 2745397  | 19-04-79                      |
|  |                               | AT-B-                             | 356418   | 25-04-80                      |
|  |                               | FR-A, B                           | 2405429  | 04-05-79                      |
|  |                               | GB-A, B                           | 2005859  | 25-04-79                      |
|  |                               | JP-A-                             | 54065049 | 25-05-79                      |