

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 603 465 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93114019.8**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **G09F 9/35, G09F 19/18**

(22) Anmeldetag: **02.09.93**

(30) Priorität: **23.12.92 DE 4244448**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.06.94 Patentblatt 94/26**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**

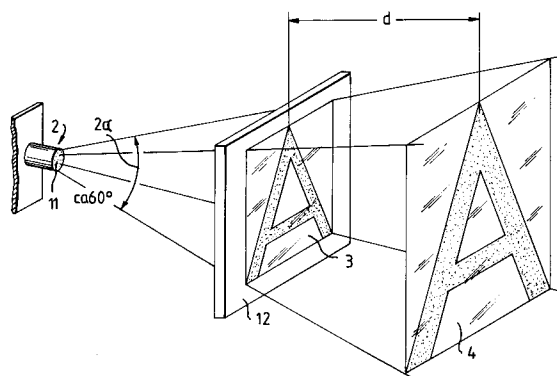
(71) Anmelder: **KRONE Aktiengesellschaft**  
**Beeskowdamm 3-11**  
**D-14160 Berlin-Zehlendorf(DE)**

(72) Erfinder: **Brauer, Bernd, Dr.**  
**Osdorferstrasse 1**  
**D-12207 Berlin(DE)**  
Erfinder: **Schlüter, Michael, Dipl.-Ing.**  
**Welterpfad 36**  
**D-12277 Berlin(DE)**

(54) **Verfahren und Anordnung zur optischen Darstellung von Informationen.**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Anordnung zur optischen Darstellung von Informationen mit mehreren Projektionsmodulen auf einer transparenten Projektionsfläche in Durchlichtprojektion. Die Aufgabe, ein Verfahren und eine Anordnung der gattungsgemäßen Art zu entwickeln, welches kostengünstig ist und das für den Betrachter ein helles, kontrastreiches, homogenes Bild gewährleistet, wird dadurch gelöst, daß jedes Projektionsmodul aus einer Lichtquelle mit divergentem Strahlengang, welche ein steuerbares Lichtventil durchstrahlt und der dahinter angeordneten Projektionsfläche besteht. Der Abstand zwischen dem Lichtventil und der Projektionsfläche ist so gewählt, daß die auf der Projektionsfläche projizierten Bildteile benachbarter Module lückenlos aneinander grenzen.

FIG.1



EP 0 603 465 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Anordnung zur optischen Darstellung von Informationen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die großflächige Darstellung von Informationen erfolgt in bekannter Weise durch die normale Projektion mittels eines Overhead-Projektors. Die Intensität der direkten Beleuchtung muß wegen des erforderlichen Vergrößerungsverhältnisses sehr groß sein. Es entstehen Probleme bei der Langzeitstabilität und der Lebensdauer.

Der Stand der Entwicklung von Flüssigkristall-Anzeigen erlaubt es, großflächige Anzeigepaneele auch durch die matrixförmige Aneinanderreihung von kleinen Flüssigkristall-Anzeigen aufzubauen. In diesem Falle begrenzen die Abstände zwischen den einzelnen Anzeigen die Auflösung des Displays. Die optisch nicht nutzbaren Flächen ergeben sich aus der Breite des Hermetisierungsrahmens der Einzelelemente und der Breite der elektrischen Kontaktierung.

In der gattungsfremden DE 30 40 551 A1 wird vorgeschlagen, durch Hilfsmontagen diese Flächen teilweise zu verkleinern. Dazu werden die Tragplatten der einzelnen Flüssigkristall-Anzeigeeinheiten nur auf den Seiten, an denen sich keine Nachbar-Anzeigeeinheiten anschließen, durch eine Harzdichtung verbunden. Die Anzeigeelektroden benachbarter Anzeigeeinheiten können dicht aneinanderrückt werden.

In der ebenfalls gattungsfremden DE-40 04 739 A1 wird ein optisches System zur stereoskopischen Darstellung von Informationen mit einem optischen Element mit Linsenfunktion, einer Lichtquelle und mit einem zumindestens teilweise transparenten flächenförmigen Informationsträger beschrieben, bei welchem auf der dem Betrachter gegenüberliegenden Seite des optischen Elementes zwei Lichtquellen angeordnet sind und bei dem sich der Informationsträger im Bereich der Aperturblende des optischen Elementes befindet. Bei diesem System entsteht das Bild im Auge des Betrachters, es wird keine Projektionsfläche zur Abbildung benötigt. Die Vermeidung von optisch nicht nutzbaren Zonen wird nicht angestrebt.

Der Erfindung liegt von daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anordnung zur optischen Darstellung von Informationen zu entwickeln, welches kostengünstig ist und das für den Betrachter auch bei der großflächigen Darstellung von Informationen ein helles, kontrastreiches, homogenes Bild gewährleistet.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 1 und 3.

Durch die Ausnutzung des Vergrößerungseffektes einer Schattenprojektion im divergenten Strahlengang einer Lichtquelle wird erreicht, daß die

reellen Bildteile, die pro Projektionsmodul auf einer Projektionsfläche entstehen, derart aneinandergesetzt werden, daß ein lückenloses Gesamtbild auf der Projektionsfläche entsteht. Der Abstand zwischen einem Lichtventil, beispielsweise einer Flüssigkristallzelle, und der Projektionsfläche, der Projektionsabstand, wird in Abhängigkeit vom vorhandenen, optisch nicht nutzbaren umlaufenden Rand der Flüssigkristallzelle, vom Öffnungswinkel der Lichtquelle, beispielsweise eines Lichtwellenleiters, und von der gewünschten Vergrößerung so gewählt, daß die um ca. 10% vergrößerten Schattenbilder aus den Flüssigkristallzellen so aneinandergesetzt werden, daß die nicht angesteuerten Randflächen der Flüssigkristallzellen ausgeblendet und die angesteuerten Flächen der Flüssigkristallzellen auf der Projektionsfläche lückenlos aneinandergereiht werden. Da die benötigte Vergrößerung in der Regel kleiner als 10% ist, kann auf weitere optische Hilfsmittel verzichtet werden. Eine geringfügige Unschärfe der Abbildung ist für die Betrachtung aus Entfernungen, wie sie für Großprojektionen üblich sind, bedeutungslos. Es wird ein kompaktes und kostengünstiges Projektionssystem für die großflächige Informationsdarstellung auf der Basis von Flüssigkristallzellen erzielt, mit dem auf einer streuenden Projektionsfläche ein homogenes reelles Bild erzeugt werden kann, bei dem die Modulbegrenzungen nicht sichtbar sind.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels einer Anordnung zur optischen Darstellung von Informationen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 die schematische perspektivische Ansicht eines Projektionsmoduls,
- Fig. 2 die schematische Seitenansicht zweier benachbarter Projektionsmodule und
- Fig. 3 die schematische Seitenansicht einer Anordnung mit mehreren Projektionsmodulen.

Die Fig. 1 zeigt zur Verdeutlichung des Prinzips der Bildaufweitung mittels Projektionstechnik die perspektivische Ansicht eines Projektionsmoduls 1. Das Projektionsmodul 1 besteht aus einer Lichtquelle 2 mit definierter Abstrahlcharakteristik  $2\alpha$  zur Hinterleuchtung der darzustellenden Information. Im vorliegenden Beispiel besteht die Lichtquelle 2 aus einem Lichtleiterbündel 11 mit einer Abstrahlcharakteristik  $2\alpha$  von ca.  $60^\circ$ . Als Abstrahlcharakteristik  $2\alpha$  wird der effektive Öffnungswinkel eines Lichtleiters bezeichnet. Der effektive Öffnungswinkel eines Lichtleiters ergibt sich aus der Halbwertsbreite der gemessenen winkelabhängigen Strahlungsverteilung am Lichtleiterausgang, wenn der Lichtleitereingang mit einem Lambert'schen Strahler beleuchtet wird. Die Lichtquelle 2 durch-

strahlt eine Flüssigkristallzelle 3, welche einen umlaufenden Kontaktierungsrand 12 aufweist. Die Flüssigkristallzelle 3 wirkt als Lichtventil und enthält die darzustellende Information. Die streuende Projektionsfläche 4 bildet die Betrachtungsebene, auf ihr wird die Information in vergrößertem Maßstab abgebildet. Der Projektionsabstand d zwischen der Projektionsfläche 4 und der Flüssigkeitszelle 3 hängt von dem gewünschten Vergrößerungsfaktor ab.

In der Fig. 2 werden anhand von zwei benachbarten Projektionsmodulen 1 die Zusammenhänge aufgezeigt, die beachtet werden müssen, um mittels mehrerer Projektionsmodule 1 ein lückenloses Gesamtbild einer darzustellenden Information zu bekommen. Die Lichtquellen 2 durchstrahlen jeweils mit einem Öffnungswinkel von ca. 60° jeweils eine Flüssigkristallzelle 3, die jeweils eine Höhe H2 aufweisen und welche Teile der darzustellenden Information enthalten. Wenn eine ca. 10%ige Vergrößerung des Bildteiles 6 auf der Projektionsfläche 4 erzielt werden soll und wenn beide Bildteile 6 jeder Flüssigkristallzelle 3 lückenlos aneinandergefügt sein sollen, dann muß der Abstand d zwischen den Flüssigkristallzellen 3 und der Projektionsfläche 4 mit der jeweiligen Höhe H1 nach folgender Beziehung gewählt werden:

$$d = \frac{H1 - H2}{2 \tan \alpha},$$

wobei  $H1 = 1,1 \times H2$ ,  $2\alpha = 60^\circ$  gewählt sind. In der Praxis hat sich ein Projektionsabstand d von ca. 5 mm bewährt.

Das Verfahren nutzt den Vergrößerungseffekt einer Schattenprojektion im divergenten Strahlengang einer Lichtquelle aus. Die für jedes Einzelmodul 1 eingesetzte Lichtquelle 2 muß diese Bedingung erfüllen, d.h. es können neben den angeführten Ausgängen von Lichtleitern auch Halogenpunktstrahler mit definierter Abstrahlcharakteristik verwendet werden. Die zwischen der Lichtquelle 2 und dem Betrachter 15 angeordnete Projektionsfläche 4 muß eine streuende Fläche, z.B. eine Mattscheibe sein. Die Streucharakteristik kann durch die Verwendung von dünnen, weiß eingefärbten Gläsern oder durch Folien (Opaleffekt) wesentlich verbessert werden. Man kann diesen Effekt auch durch die Kombination einer Streufläche mit einer Fresnel'schen Stufenlinse erreichen. Um die Strahlengänge benachbarter Module 1 zu entkoppeln ist es günstig, jeweils eine Blende 5 in der Ebene des Ansteuerelementes, hier der Flüssigkristallzellen 3, anzuordnen. In der Fig.3 wird die Blende 5 durch die innere Schräge des Gehäuses 8 gebildet. Da

die benötigte Vergrößerung in der Regel unter 10% liegt, kann auf weitere optische Hilfsmittel verzichtet werden. Eine geringfügige Unschärfe der Abbildung ist für die Betrachtung aus Entfernungen, wie sie für Großprojektionen üblich sind, bedeutungslos.

In der Fig. 3 ist eine Anordnung mit vier Projektionsmodulen 1 dargestellt, wie sie für eine großflächige Darstellung von Informationen benötigt wird. Jedes Projektionsmodul 1 wird aus einer zentralen Lichtquelleneinheit 9 über flexible Lichtleiter 13, welche in polierten Endstücken 14 münden und die Lichtquelle 2 bilden, mit Licht gespeist. Das Licht tritt aus diesen Endstücken 14 in einem definierten Winkel  $2\alpha$  aus und durchstrahlt die jeweiligen Lichtventile, hier Flüssigkristallzellen 3 so, daß auf der Projektionsfläche 4, welche im definierten Abstand d von den Lichtventilen angeordnet ist, aus den Teilprojektionen der Bildteile 6 für den Betrachter 15 ein homogenes Gesamtbild 7 entsteht. Die einzelnen Projektionsmodule 1 sind in einem Gehäuse 8 zusammengefaßt. Die Ansteuerung der Lichtventile, hier der Flüssigkristallzellen 3, erfolgt über eine Steuerelektronik 10.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

1	Projektionsmodul
2	Lichtquelle
3	Lichtventil (Flüssigkristallzelle)
4	Projektionsfläche
5	Blende
6	Bildteil
7	Gesamtbild
8	Gehäuse
9	Lichtquelleneinheit
10	Steuerelektronik
11	Lichtleiterbündel
12	Kontaktierungsrand
13	Lichtleiter
14	Endstück
15	Betrachter
d	Projektionsabstand
$2\alpha$	Abstrahlcharakteristik/Öffnungswinkel
H1	Höhe des vergrößerten Bildteiles
H2	Höhe des zu vergrößernden Bildteiles

#### Patentansprüche

- Verfahren zur optischen Darstellung von Informationen mit mehreren Projektionsmodulen auf einer transparenten Projektionsfläche in Durchlichtprojektion, **dadurch gekennzeichnet**, daß von jedem der Projektionsmodule (1) eine Schattenprojektion eines Bildteiles (6) auf der Projektionsfläche (4) erzeugt wird, und daß die Schattenprojektionen der Bildteile (6) auf der

Projektionsfläche (4) lückenlos zu einem reelen Gesamtbild (7) aneinander gefügt werden.

len und Spalten angeordnet sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweiligen Bildteile (6) über ihre jeweilige Schattenprojektion auf der Projektionsfläche (4) bis zu 10% vergrößert werden. 5
3. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Projektionsmodul (1) aus einer Lichtquelle (2) mit divergentem Strahlengang, welche ein steuerbares Lichtventil (3) durchstrahlt und der dahinter angeordneten Projektionsfläche (4) besteht, wobei der Abstand (d) zwischen dem Lichtventil (3) und der Projektionsfläche (4) so gewählt ist, daß die auf der Projektionsfläche (4) projizierten Bildteile (6) benachbarter Module (1) lückenlos aneinander grenzen. 10  
15  
20
4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (2) der Ausgang eines Lichtwellenleiters ist. 25
5. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (2) ein Halogenpunktstrahler ist. 30
6. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das steuerbare Lichtventil (3) eine Flüssigkristallzelle ist. 35
7. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Projektionsfläche (4) eine Streufläche ist. 40
8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Streufläche aus einer Folie gebildet ist. 45
9. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Streufläche aus Opalglas besteht. 50
10. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Projektionsfläche (4) aus einer Sandwichkombination von Streuflächen und Fresnellinsen besteht. 55
11. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Lichtquelle (2) und dem Lichtventil (3) in der Ebene des Lichtventils (3) eine Blende (5) angeordnet ist. 60
12. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Projektionsmodule (1) in Zei-

FIG.1

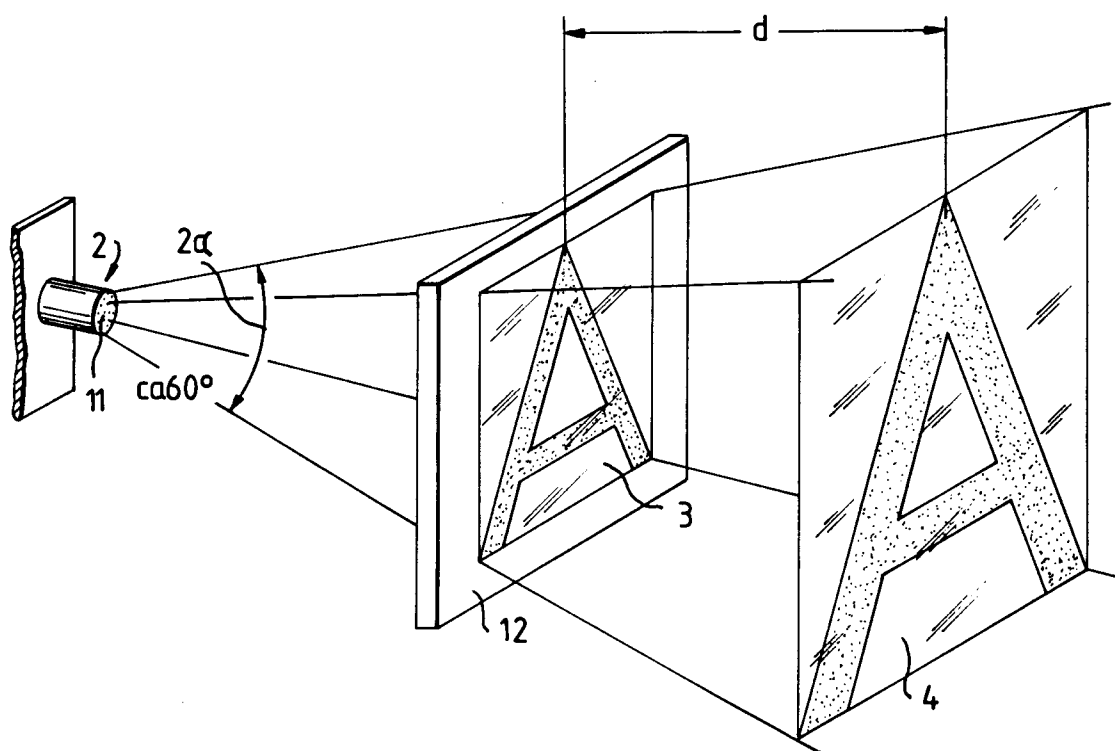


FIG.2

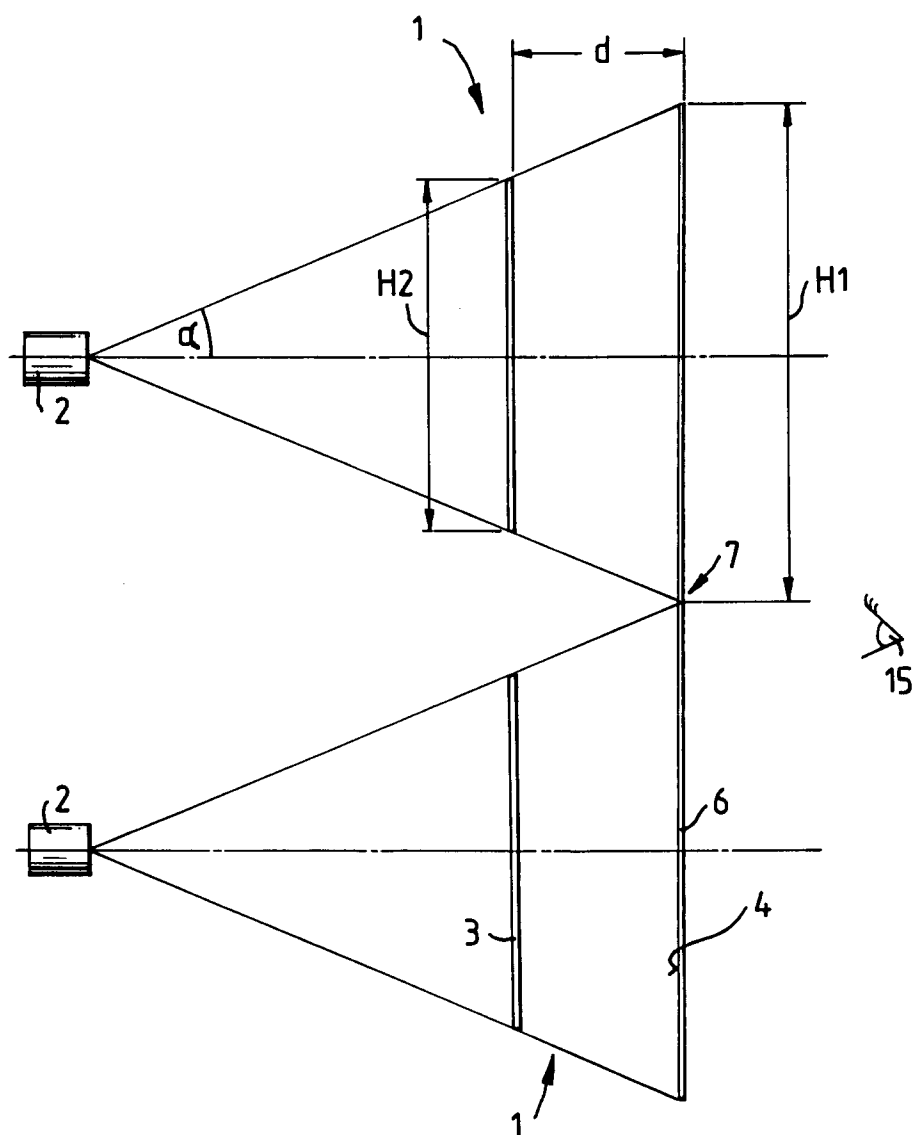
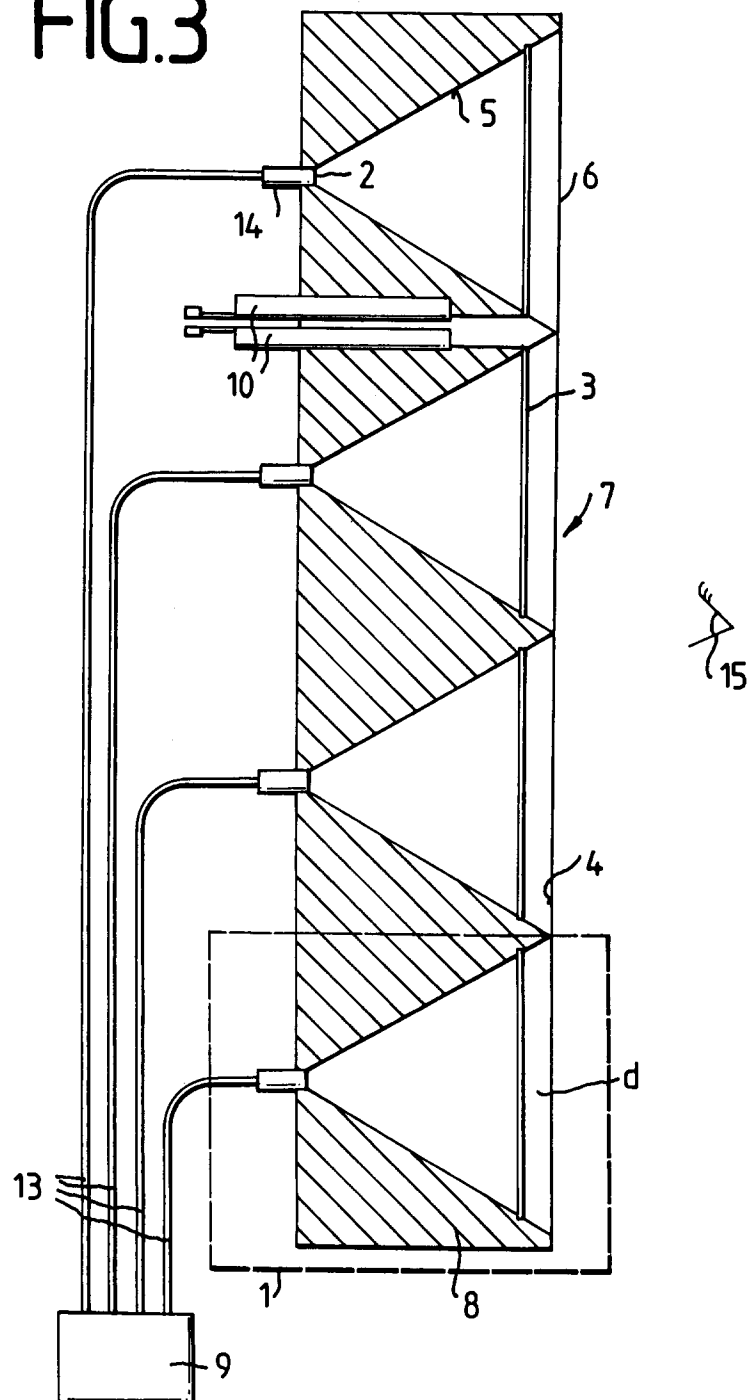


FIG.3





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 93 11 4019

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	FR-A-2 607 301 (MATRA)	1,3,4,6,12	G09F9/35 G09F19/18
A	* Seite 3, Zeile 31 - Seite 7, Zeile 3; Abbildungen *	10	
	---		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 261 (E-1085) 3. Juli 1991 & JP-A-03 085 879 (SEIKO EPSON CORP.) 11. April 1991 * Zusammenfassung *	1-3,6,12	
	---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 140 (P-1188) 9. April 1991 & JP-A-03 017 615 (SEIKO INSTR. INC.) 25. Januar 1991 * Zusammenfassung *	1-3,5,6	
	---		
A	DE-A-29 24 101 (STOLOV) * Seite 13, Zeile 19 - Seite 15, Zeile 9 * * Seite 18, Zeile 31 - Seite 21, Zeile 2; Abbildungen 1,3,6,9,10 *	1,3,5,6	
	---		
A	EP-A-0 349 404 (ETAT FRANCAIS...(CENTRE NATIONAL D'ETUDES DES TELECOMMUNICATIONS)) * Spalte 3, Zeile 11 - Spalte 4, Zeile 27; Abbildungen *	1,3,5,6,12	G09F G09G
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchesort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
BERLIN	11. Februar 1994	Taylor, P	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	