

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 065 682
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82103952.6

(51) Int. Cl.³: **G 09 F 19/12**
G 09 F 13/36

(22) Anmeldetag: 06.05.82

(30) Priorität: 18.05.81 DE 3119714

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.12.82 Patentblatt 82/48

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **Dultz, Wolfgang Dr. Dr.**
Brittingstrasse 28
D-8400 Regensburg(DE)

(72) Erfinder: **Dultz, Wolfgang Dr. Dr.**
Brittingstrasse 28
D-8400 Regensburg(DE)

(74) Vertreter: **Kraus, Walter, Dr.**
Patentanwälte Dres. Kraus & Weisert Irmgardstrasse 15
D-8000 München 71(DE)

(54) Displayvorrichtung zur Rundumdarstellung.

(57) Mit der Erfindung wird eine Displayvorrichtung zur Rundumdarstellung von Sichtobjekten, wie Ziffern, Schriften, Zeichen, Bildern o.dgl., zur Verfügung gestellt. In dieser Displayvorrichtung ist eine Mehrzahl von Betrachtungsoptiken nebeneinander auf einer gekrümmten Fläche, insbesondere einer Zylinderfläche, angeordnet, und jeder dieser Betrachtungsoptiken ist ein Sichtobjekt zugeordnet, wobei die Betrachtungsoptiken aus jeder Rundumaufsichtsrichtung die Displaydarstellung streifenförmig aus jeweils unterschiedlichen Streifen der einzelnen Sichtobjekte zusammensetzen.

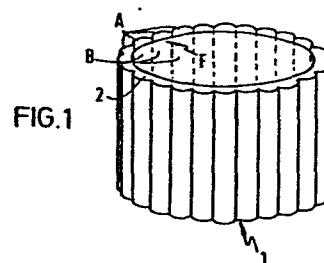


FIG.1

EP 0 065 682 A1

1

B E S C H R E I B U N G

5

Die Erfindung betrifft eine Displayvorrichtung zur Rundumdarstellung von Sichtobjekten, wie Ziffern, Schriften, Zeichen, Bildern o.dgl., mit wenigstens einem Sichtelement,
10 hinter dem ein Sichtobjekt angeordnet ist.

Eine bekannte Displayvorrichtung dieser Art ist zum Beispiel eine sich um eine vertikale Achse kontinuierlich drehende Uhr, wie sie auf öffentlichen Plätzen, auf Bahnhofsdächern o.dgl. zur Zeitanzeige nach allen Seiten hin gelegentlich verwendet wird. Eine solche sich drehende Uhr hat
15 jedoch den Nachteil, daß die Zeitanzeige nicht gleichzeitig von allen Seiten her sichtbar ist, so daß der Betrachter, der die Uhrzeit wissen will, eine gewisse Zeitlang
20 warten muß, bis sich das Ziffernblatt der Uhr in seine Sichtrichtung gedreht hat. Diese Zeit läßt sich zwar dadurch verkürzen, daß die Uhr schneller gedreht wird, wodurch jedoch die Zeitdauer, die dem Betrachter zum Wahrnehmen der Zeitanzeige zur Verfügung steht, verkürzt wird, so
25 daß der Betrachter wegen der dann nur verhältnismäßig kurzen Wahrnehmungszeit irritiert und unsicher wird, ob er die Zeitanzeige richtig abgelesen hat, was wiederum dazu führt, daß er abwartet, bis sich das Ziffernblatt ein zweites Mal in seine Sichtrichtung gedreht hat, um sich zu vergewissern, ob er die Zeitanzeige tatsächlich richtig abgelesen hat. Im Ergebnis wird daher der Vorteil des Verkürzens der Wartezeit, die erforderlich ist, bis sich das
30 Ziffernblatt in die Sichtrichtung des Betrachters gedreht hat, durch die dann entstehende Notwendigkeit, sich über
35 die Richtigkeit der Zeitanzeigeablesung zu vergewissern, aufgehoben.

-2-

- 1 Soll anstelle einer Zeitanzeige oder einer anderen sich
laufend verändernden Anzeige lediglich ein allgemein be-
kanntes Zeichen, wie beispielsweise ein Werbungszeichen
oder ein öffentliches Hinweiszeichen, auf diese Weise nach
5 allen Seiten hin sichtbar gemacht werden, dann reicht zwar
eine kurze Erkennungszeit aus, jedoch ist es in solchen
Fällen aufwendig, diese Anzeige laufend zu drehen, und zwar
insbesondere im Hinblick auf den laufenden Energiever-
brauch, der sich hierdurch ergibt. Außerdem bedeutet eine
10 solche Lösung einen erheblichen wartungs- und anlagemä-
ßigen Aufwand, so daß sie sich für eine Vielzahl von Anwen-
dungsfällen schon deswegen verbietet. Bringt man, um den
Aufwand, das Zeichen drehen zu müssen, zu vermeiden, dieses
Zeichen mehrfach auf der Außenseite einer vieleckigen oder
15 runden Trommel an, dann ergibt sich ein verhältnismäßig
großer Raumaufwand hierfür, weil der Betrachter, wenn er
von einer beliebigen Aufsichtsrichtung her auf diese Trom-
mel sieht, auch gerade so stehen kann, daß er auf den Zwi-
schenraum zwischen zwei benachbarten Zeichen blickt. Soll
20 der Betrachter auch aus diesen Aufsichtsrichtungen her das
jeweilige Zeichen einwandfrei erkennen können, dann muß
die Trommel so groß sein, daß er in einer solchen Stellung
die beiden an den Zwischenraum, auf den er blickt, angren-
zenden Zeichen erkennen kann, da er andernfalls keines von
25 dieses beiden Zeichen richtig erkennen würde, also die An-
zeige aus einer solchen Richtung nicht erkennbar wäre.

- Neben den vorstehend erwähnten beiden Anzeigearten, nämlich
der Anzeige einer sich auf einem vorbestimmten Betrachtungs-
30 feld laufend veränderlichen Konstellation, wie es zum Bei-
spiel eine Zeitanzeige ist, und der Anzeige eines unverän-
derlichen Zeichens, wie eines Werbe- oder öffentlichen Hin-
weiszeichens, in Rundumdarstellung, ist es weiterhin er-
wünscht, ganze Schriftzüge oder sich bewegende Bilder, zum
35 Beispiel für Werbezwecke, nach allen Seiten hin in Rundum-
darstellung sichtbar zu machen:

- 3. -

1 Wendet man im Falle eines Schriftzugs eine zylindrische
Trommel an, auf die der Schriftzug rundum aufgebracht ist
und die sich um ihre Zylinderachse dreht, dann läßt sich
5 zwar dieser Schriftzug bei Wahl einer geeingeten Drehge-
schwindigkeit von allen Radialrichtungen der Trommel her
ablesen, jedoch ist zum einen eine verhältnismäßig große
Trommel erforderlich, weil der Betrachter wegen der Krüm-
mung der Trommel sonst nur jeweils einen einzigen Buch-
10 staben auf einmal unverzerrt wahrnehmen würde, wodurch die
Lesbarkeit erheblich beeinträchtigt wäre; zum anderen wird
aber auch bei im Verhältnis zur Buchstabengröße groß ge-
wählten Trommelabmessungen die Lesbarkeit trotzdem beein-
trächtigt, weil der Betrachter wegen der Krümmung der Trom-
15 mel zwangsweise stets einen gewissen verzerrten Schriftbe-
reich dargeboten bekommt, der sich zu beiden Seiten des
lesbaren mittleren Schriftbereichs anschließt und störend
wirkt.

20 Wendet man zur Rundumdarstellung von bewegbaren Bildern das
vorstehend genannte Prinzip der sich drehenden Trommel an,
indem man eine im Querschnitt vieleckige Trommel verwendet,
auf deren Flachseiten die darzustellenden Bilder in je-
weils unterschiedlichen Bewegungsphasen aufgebracht sind,
dann ergibt sich zusätzlich zu den eben in Verbindung mit
25 der Darstellung von Schriftzügen genannten Schwierigkeiten
die weitere Schwierigkeit, daß eine relativ sehr hohe Um-
drehungsgeschwindigkeit dieser Trommel erforderlich ist,
damit innerhalb von etwa einer Zwanzigstelsekunde für den
jeweiligen Betrachter ein Bild durch ein anderes ersetzt
30 wird; diese hohe Umdrehungsgeschwindigkeit führt bei den
für eine größere Betrachtungsentfernung erforderlichen gro-
ßen Trommelabmessungen zu Umfangsgeschwindigkeiten, auf-
grund deren die Ausführung einer solchen Displayvorrichtung
praktisch nicht sinnvoll wäre. Würde man dagegen eine fest-
35 stehende Trommel verwenden, dann müßte jedes auf deren Um-
fang vorgesehene Bild für sich bewegbar sein, beispielswei-
se indem es jeweils mittels einer Projektionsvorrichtung

-4-

- 1 als bewegliches Bild von innen her aufprojiziert würde.
Auch in diesem Falle kommen hierzu die oben für die Rund-
umdarstellung von Schriftzügen genannten Nachteile hinzu,
wobei hier die zwangsweise gleichzeitige Wahrnehmung von
5 verzerrten benachbarten Bildern wegen des Sichbewegens der
Bilder besonders irritierend wäre.

- Es sei an dieser Stelle klarstellend darauf hingewiesen,
daß von den oben angegebenen unbefriedigenden Lösungsmög-
10 lichkeiten als Stand der Technik bisher nur die eingangs
erwähnte, sich um eine Vertikalachse drehende Uhr anzuse-
hen ist, die aus dem täglichen Leben her bekannt ist und
bei der das Sichtelement lediglich eine plane Abdeckschei-
be für das Ziffernblatt und die Zeiger ist, die das Sicht-
15 objekt bilden. Dagegen gehören die anderen oben diskutier-
ten Möglichkeiten einer Rundumdarstellung aufgrund des der
Abfassung der vorliegenden Unterlagen zugrundegelegten Ma-
terials nicht zum Stand der Technik, sie haben vielmehr
den Zweck, die Schwierigkeiten aufzuzeigen, die sich bei
20 einer Rundumdarstellung von Zeichen, Schriftzügen, Bildern
o.dgl. ergeben.

- Mit der Erfindung soll nun eine Displayvorrichtung der ein-
gangs genannten Art geschaffen werden, mit der beliebig an-
25 gezeigte Sichtobjekte, wie Ziffern, Schriften, Zeichen,
Bilder o.dgl., zumindest in einer Ebene von allen Ansichts-
seiten her völlig gleich sichtbar gemacht werden können,
und die im übrigen frei von weiteren der vorstehend genann-
ten Nachteile ist, also insbesondere einen verhältnismäßig
30 geringen Raumaufwand, bezogen auf eine vorbestimmte Erkenn-
barkeitsentfernung des Sichtobjekts, erfordert.

- Die mit der Erfindung zur Verfügung gestellte Displayvor-
richtung, die das ermöglicht, zeichnet sich dadurch aus,
35 daß eine Mehrzahl von als Betrachtungsoptiken ausgebilde-
ten Sichtelementen nebeneinander auf einer gekrümmten Flä-
che angeordnet ist; daß jeder Betrachtungsoptik im wesent-

- 1 lichen ein gleiches oder ähnliches Sichtobjekt zugeordnet
ist; daß jede Betrachtungsoptik unabhängig von der Auf-
sichtsrichtung nur einen Teilbereich des Sichtobjekts
sichtbar macht und sich die von einer Gruppe von einander
5 benachbarten Betrachtungsoptiken sichtbar gemachten Teilbe-
reiche zu einer Gesamtdarstellung des Sichtobjekts zusam-
mensetzen; und daß jede Betrachtungsoptik einen jeweils
von der Aufsichtsrichtung abhängigen Teilbereich des Sicht-
objekts sichtbar macht, so daß sich je nach der Aufsichts-
10 richtung die von einer jeweils anderen Gruppe von einander
benachbarten Betrachtungsoptiken sichtbar gemachten Teil-
bereiche zur Gesamtdarstellung des Sichtobjekts zusammen-
setzen, wobei vorzugsweise die einzelnen Gruppen von einan-
der benachbarten Betrachtungsoptiken, welche jeweils eine
15 Gesamtdarstellung des Sichtobjekts geben, alle oder im we-
sentlichen alle diejenigen Betrachtungsoptiken der Dis-
playvorrichtung umfassen, die von der Aufsichtsrichtung
her sichtbar sind.
- 20 Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der erfindungsge-
mäßen Displayvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß die
gekrümmte Fläche eine isometrische Fläche ist, d.h. eine
eindimensional gerundete bzw. in eine Ebene abwickelbare
Fläche, und zwar vorzugsweise eine Zylinderfläche eines ei-
25 nen gerundeten Querschnitt aufweisenden Zylinders, insbe-
sondere die Fläche eines Zylinders mit kreisförmigem oder
elliptischem Querschnitt.

Die Betrachtungsoptiken können im einfachsten Falle Spalte
30 sein; weitere bevorzugte Betrachtungsoptiken sind Zylinder-,
Fresnel- oder Gradientenlinsen.

Wenn als Betrachtungsoptiken Spalte vorgesehen sind, dann
sind diese vorzugsweise so ausgebildet und ausgerichtet,
35 daß sie mit ihrer Längsrichtung senkrecht zum Krümmungs-
gradienten der gekrümmten Fläche verlaufen. Im Falle von
Zylinder-, Fresnel- oder Gradientenlinsen als Betrachtungs-

- 6 -

- 1 optiken sind diese so ausgebildet und angeordnet, daß sie Brennnlinien haben, die senkrecht zur Krümmungsrichtung der gekrümmten Fläche verlaufen.
- 5 Wenn also die gekrümmte Fläche die Mantelfläche eines im Querschnitt kreisförmigen oder elliptischen Zylinders ist, dann erstrecken sich die Spalte mit ihren Längsrichtungen oder die Brennnlinien der Zylinder-, Fresnel- oder Gradientenlinsen bevorzugt parallel zur Zylinderachse.
- 10 Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich weiterhin dadurch aus, daß die Sichtobjekte auf der Mantel- bzw. Innenfläche eines die Betrachtungsoptiken tragenden oder bildenden Grundkörpers, insbesondere eines
- 15 zylindrischen Grundkörpers, vorgesehen sind. Zu diesem Zweck ist bei einem Grundkörper, dessen äußere Mantelfläche die Außenflächen der Betrachtungsoptiken bildet, die Wanddicke dieses innen hohlen Grundkörpers so bemessen, daß seine Innenfläche mit den Brennpunkten bzw. Brennli-
- 20 nien der Betrachtungsoptiken zusammenfällt.
- Eine andere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Displayvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß das Sichtobjekt in der Mitte eines die Betrachtungsoptiken tragenden oder
- 25 bildenden Grundkörpers, insbesondere eines zylindrischen Grundkörpers, drehbar vorgesehen ist, so daß in zeitlich sehr kurzen Abständen jeweils ein Bild des Sichtobjekts an jeder der einzelnen Abbildungsoptiken aufeinanderfolgend entworfen werden kann, also jeder Abbildungsoptik das glei-
- 30 che Sichtobjekt zeitlich aufeinanderfolgend zugeordnet wird, wobei der zeitliche Abstand so kurz bemessen ist, daß ein Betrachter diese zeitliche Aufeinanderfolge nicht mehr wahrnimmt.
- 35 Schließlich ist es auch möglich, die Displayvorrichtung so auszubilden, daß die gekrümmte Fläche eine dreidimensional

-7-

- 1 gerundete Fläche, insbesondere eine Kugel- oder Ellipsoid-
fläche ist, auf der die Betrachtungsoptiken als Einzellin-
sen oder Blendenöffnungen nebeneinander angeordnet sind.
Durch eine solche Ausführung können Sichtobjekte, wie Zif-
5 fern, Schriften, Zeichen, Bilder o.dgl. aus praktisch al-
len räumlichen Aufsichtsrichtungen sichtbar gemacht werden,
was beispielsweise in großen Treppenhäusern von Untergrund-
bahnhöfen oder von Bahnhöfen mit in mehreren Stockwerken
vorgesehenen Bahnsteigen oder in Flughafengebäuden mit
10 mehreren Verkehrsebenen von besonderem Vorteil ist.

Zur Rundumdarstellung von insbesondere Schriftzügen oder
bewegten Bildern ist der die Betrachtungsoptiken tragende
oder bildende Grundkörper drehbar.

15

- Die erfindungsgemäße Displayvorrichtung ermöglicht es, daß
beliebige angezeigte Sichtobjekte, wie Ziffern, Schriften,
Zeichen, Bilder o.dgl. von allen Seiten her völlig gleich
oder - bei bewegten Bildern - im wesentlichen gleich ge-
20 sehen werden können. Der Betrachter kann um die Display-
vorrichtung herumgehen oder, sofern es sich um eine kleine-
re Displayvorrichtung handelt, die dem Betrachter unmittel-
bar zugänglich ist, insbesondere von ihm in der Hand gehal-
ten werden kann, die Displayvorrichtung drehen, immer sieht
25 die Anzeige völlig oder - bei bewegten Bildern - im wesent-
lichen gleich aus. Auch wenn viele Betrachter um die Dis-
playvorrichtung herumstehen, werden alle das Sichtobjekt
in der gleichen Weise sehen.

30

- Die erfindungsgemäße Displayvorrichtung ermöglicht zum Bei-
spiel die Konstruktion von Uhren und Hinweisschildern, wie
zum Beispiel Verkehrstafeln, die aus einem Winkel von 360°
abgelesen werden können; stehende Schriften oder Bilder
können auf rotierenden Displayvorrichtungen, die vorzugs-
35 weise trommelförmig ausgebildet sind, angebracht werden.
Wie schon angedeutet, lassen sich auch Bewegungsabläufe
darstellen, und diese laufen bei einer Rotation der Dis-

- 8 -

- 1 playvorrichtung, insbesondere einer trommelförmig ausgebildeten Displayvorrichtung, wie im Kino ab.

Das Merkmal, wonach jeder Betrachtungsoptik "im wesentlichen" ein gleiches oder ähnliches Sichtobjekt zugeordnet ist, bedeutet, daß zwar jeder Betrachtungsoptik genau ein Sichtobjekt zugeordnet werden kann, aber daß es auch möglich ist, einer verhältnismäßig großen Anzahl von Betrachtungsoptiken eine verhältnismäßig ebenfalls große, jedoch nicht genau gleich große Anzahl von Sichtobjekten zuzuordnen; im ersteren Falle ist der jeweils von einem einzelnen Sichtobjekt eingenommene Raumwinkel genau gleich dem von der einzelnen Betrachtungsoptik erfaßten Raumwinkel, während im letzteren Falle diese Raumwinkel etwas unterschiedlich sind, wodurch sich beim Drehen der Displayvorrichtung eine Bewegung der Darstellung in der Drehrichtung oder entgegengesetzt zur Drehrichtung erzielen läßt.

- Die Erfindung sei nachstehend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 8 der Zeichnung anhand einiger, besonders bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert; es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer besonders bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Displayvorrichtung in der Form einer Zylinderlinsentrommel;

Figur 2 eine Aufsicht auf eine Ausführungsform der in Figur 1 gezeigten Art, die demgegenüber jedoch mehr Zylinderlinsen aufweist;

Figur 3 eine Teildarstellung der in Figur 2 gezeigten Aufsicht in vergrößertem Maßstab zur Erläuterung der optischen Verhältnisse der Displayvorrichtung nach den Figuren 1 und 2;

Figur 4 eine Darstellung eines eine Mehrzahl von Sichtobjekten enthaltenden Bildstreifens, wobei die Sichtob-

-9-

1 jekte den Buchstaben D darstellen, der jedoch entspre-
chend den Erfordernissen einer Zylinderlinsentrommel der
in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Art in horizontaler
Richtung gestaucht ist, obwohl er im Gesichtsfeld des
5 Betrachters als normales D erscheint;

Figur 5 eine Darstellung einer Anordnung zum Erzeugen
von Bildstreifen, die eine Aneinanderreihung von Sicht-
objekten aufweisen und in Zylindertrommeln der in den
10 Figuren 1 bis 3 gezeigten Art zur Wiedergabe von stehen-
den oder bewegten Darstellungen verwendet werden können;

Figur 6 eine Originaldarstellung eines tanzenden Männ-
chens, das seinen Kopf in der Hand hält, die beispiels-
weise in der Anordnung nach Figur 5 zum Erzeugen von
15 Bildstreifen verwendet werden kann;

Figur 7 einen aus der Darstellung der Figur 6 hergestell-
ten Bildstreifen; und
20

Figur 8 einen Bildstreifen, der in eine Zylinderlinsen-
trommel der in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Art als
Sichtobjektfolge eingelegt werden kann und zur Darstel-
lung von Männchen führt, die eine Leiter erklimmen.
25

Es sei zunächst unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 3
eine besonders bevorzugte Ausführungsform einer Display-
vorrichtung näher erläutert:

30 Die insgesamt mit 1 bezeichnete Displayvorrichtung besteht
aus einer großen Anzahl von Betrachtungsoptiken, von denen
jede in Figur 1 mit A bezeichnet ist, während die Betrach-
tungsoptiken in Figur 2 mit A_0 bis A_{47} bezeichnet sind.
Diese Betrachtungsoptiken A bzw. A_0 bis A_{47} sind nebenein-
35 ander auf einer gekrümmten isometrischen Fläche F angeord-
net, und zwar so, daß ihre Längsrichtung senkrecht zum
Krümmungsgradienten der Fläche F verläuft.

-10-

- 1 Jeder Betrachtungsoptik A bzw. A_0 bis A_{47} ist ein gleiches oder ähnliches Sichtobjekt zugeordnet, das in Fig. 1 mit B bezeichnet ist, während diese Sichtobjekte in Figur 2 aufeinanderfolgend mit den Bezugszeichen B_0 bis B_{47} versehen sind. Diese Sichtobjekte sind in Aufsichtsrichtung hinter den Betrachtungsoptiken A bzw. A_0 bis A_{47} angeordnet, und können beispielsweise Ziffern, Schriften, Zeichen, Bilder o.dgl. sein.
- 10 In der Ausführungsform nach den Figuren 1 bis 3 sind die Betrachtungsoptiken A bzw. A_0 bis A_{47} Zylinderlinsen, und die gekrümmte Fläche F ist die Mantelfläche eines im Querschnitt kreisförmigen Zylinders. Die Betrachtungsoptiken A bzw. A_0 bis A_{47} , also im vorliegenden Falle die Zylinder-
- 15 linsen, erstrecken sich parallel zur Längsachse O des Zylinders über die gesamte Längserstreckung desselben.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Displayvorrichtung 1 sind die Betrachtungsoptiken A bzw. A_0 bis A_{47} , im Falle des Ausführungsbeispiels nach den Figuren 1 bis 3 also die Zylinderlinsen, Bestandteile eines insgesamt einstückigen Grundkörpers 2, der aus transparentem Material, zum Beispiel Kunststoff, besteht, dessen innerer Hohlraum durch die Fläche F begrenzt wird.

25 Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform, die sich durch besondere bauliche Einfachheit auszeichnet, liegt der Brennpunkt bzw. die Brennpunktlinie C (siehe Figur 3) jeder Betrachtungsoptik A bzw. A_0 bis A_{47} , also vorliegend jeder

30 Zylinderlinse, gerade auf der gekrümmten Fläche F, also auf der inneren Begrenzungsfläche des transparenten Grundkörpers 2. Infolgedessen sind in diesem Falle die Sichtobjekte B bzw. B_0 bis B_{47} auf der gekrümmten Fläche F angeordnet.

35

Unter einer Zylinderlinse im Sinne der vorliegenden Erfindung soll allgemein eine langgestreckte Linse verstanden

- 11 -

1 werden, die senkrecht zur Längsachse bzw. -erstreckung einen beliebigen, optisch sinnvollen Querschnitt hat, und die in Richtung ihrer Längsachse bzw. -erstreckung keine Krümmung besitzt.

5

Das nachstehend anhand von Gleichungen näher erläuterte Ausführungsbeispiel besitzt Zylinderlinsen im engeren Sinne, d.h. Zylinderlinsen, deren senkrecht zu ihrer Längsachse bzw. -erstreckung verlaufender Querschnitt eine
 10 kreisbogenförmige Begrenzungslinie L (siehe Figur 3) hat. Es sei nun unter spezieller Bezugnahme auf die Figur 3 die Zusammensetzung einer aus einer vorbestimmten Aufsichtsrichtung X von der Displayvorrichtung 1 erzeugten Gesamtdarstellung des Sichtobjekts B aus Teilbereichen er-
 15 läutert:

Geht man von Zylinderlinsen im engeren Sinne als Betrachtungsoptiken $A_0, A_1 \dots A_n$ aus, welche einstückig mit einem hohlzylindrischen Grundkörper 2 sind, dessen innere
 20 kreiszyklindrische Fläche F gleichzeitig der Ort der Brennpunkte bzw. -linien C der Zylinderlinsen ist, dann ergibt sich die maximale Wandstärke d des Grundkörpers 2, d.h. der Abstand vom Scheitel S einer Zylinderlinse zur inneren Fläche F in erster Näherung aus der Gleichung

25

$$d = R \frac{n_I}{n_I - 1} = R + r_2 - r_1 \quad (1)$$

30 worin die einzelnen Formelzeichen folgendes bedeuten:

R = Krümmungsradius des Querschnittskreisbogens einer jeweiligen Zylinderlinse, d.h. der kreisbogenförmigen Begrenzungslinie L

35 n_I = Brechungszahl des transparenten Materials, aus dem der Grundkörper 2 und die mit ihm einstückigen Zylinderlinsen hergestellt sind

- 42 -

- 1 r_1 = Innenradius des Grundkörpers 2, d.h. Abstand zwischen der Zylinderachse O und der Fläche F
 r_2 = Abstand zwischen dem Krümmungsmittelpunkt D einer
5 jeweiligen Zylinderlinse und der Achse O des Grundkörpers 2

Auf der Fläche F ist unter jeder als Zylinderlinse ausgebildeten Betrachtungsoptik $A_0, A_1 \dots A_n$ jeweils ein Sichtobjekt $B_0, B_1 \dots B_n$ in Form eines Bildes vorgesehen. Blickt
10 ein Betrachter nun von der Ferne in der Aufsichtsrichtung X auf den Grundkörper 2, der auch als Displaytrommel bezeichnet werden kann, so sieht dieser von jeweils einem Sichtobjekt $B_0, B_1 \dots B_n$ nur die Bildteile $Y_1, Y_2 \dots Y_n$, die in den Brennnlinien der Zylinderlinsen liegen.

15 Das Prinzip der Displayvorrichtung beruht nun darauf, daß die Brennnlinien der Zylinderlinsen, oder allgemein der Betrachtungsoptiken, in der Aufsichtsrichtung X auf dem Innenumfang der Displayvorrichtung bzw. in der Ebene der
20 Sichtobjekte, im vorliegenden Falle also auf der Fläche F, jeweils um unterschiedliche Strecken $\Delta_0, \Delta_1 \dots \Delta_n$ vom Zentrum $C_0, C_1 \dots C_n$ unter der n-ten Zylinderlinse ausgerückt sind. Befindet sich nun, wie angegeben, unter jeder Zylinderlinse dasselbe Sichtobjekt $B_0, B_1 \dots B_n$, so sieht
25 der Betrachter aus der Aufsichtsrichtung X von ferne her durch die Betrachtungsoptik A_0 , das ist im vorliegenden Fall die in der Mitte des Gesichtsfelds liegende Zylinderlinse, einen anderen Teil des Sichtobjekts als durch die nächstbenachbarte Betrachtungsoptik A_1 , durch letztere
30 sieht er wiederum einen anderen Teil des Bildes als durch die dann folgende nächste Betrachtungsoptik usw. Die vom Betrachter von der Ferne aus der Aufsichtsrichtung X wahrgenommene Gesamtdarstellung des Sichtobjekts wird also
35 streifenförmig aus den entsprechenden Zeilen des Sichtobjekts, die sich jeweils im Abstand Δ_n von der Mitte des Sichtobjekts befinden, zusammengesetzt, und zwar in Figur 3

- 13 -

- 1 von $\Delta_0 = 0$ aus nach rechts und nach links. Die Verhältnisse auf der linken Seite sind in Figur 3 nicht dargestellt, da sie, bezogen auf den durch die Betrachtungsoptik A_0 hindurchgehenden Radius r_2 spiegelbildlich den Verhältnissen
- 5 der rechten Seite entsprechen. Die Gesamtdarstellung setzt sich also, von der Mitte aus gesehen, wie folgt zusammen: einem mittleren Bildstreifen $\Delta_0 = 0$, einem Bildstreifen im Abstand Δ_1 , einem Bildstreifen im Abstand Δ_2 , ... und schließlich einem Bildstreifen im Abstand Δ_n nach rechts,
- 10 bezogen auf die Ansicht der Figur 3, sowie ausgehend von dem mittleren Bildstreifen nach links aus einem Bildstreifen im Abstand Δ_{-1} , Δ_{-2} ... Δ_{-n} , wobei die Absolutwerte von Δ_1 und Δ_{-1} , von Δ_2 und Δ_{-2} ... sowie von Δ_n und Δ_{-n} gleich, jedoch ihre Verschiebungsrichtungen gegen-
- 15 über dem mittleren Bildstreifen eines jeweiligen Sichtobjekts entgegengesetzt sind.

Für Zylinderlinsen im engeren Sinne als Betrachtungsoptiken $A_0, A_1 \dots A_n$ gilt für die Größe Δ_n folgende Gleichung (2):

20

$$\Delta_n = r_1 \cdot \arccos \left(\frac{r_2}{r_1} \sin^2 n \Delta \varphi \pm \sqrt{\frac{r_2^2}{r_1^2} (\sin^4 n \Delta \varphi - \sin^2 n \Delta \varphi) + \cos^2 n \Delta \varphi} \right) \quad (2)$$

25 worin die einzelnen Formelzeichen folgende Bedeutung haben:

n = Zahl der n -ten Zylinderlinse, vom Zentrum aus gezählt

$\Delta \varphi$ = Raumwinkel, um den die Mitten der Abbildungsoptiken $A_0, A_1 \dots A_n$ voneinander getrennt sind (siehe Figur 3)

30

Bezogen auf die Darstellung der Figur 2, bedeutet diese streifenförmige Zusammensetzung der Gesamtdarstellung bei einer Betrachtung aus der dort beispielsweise angegebenen

35 Aufsichtsrichtung X_1 , daß diese Gesamtdarstellung von den Betrachtungsoptiken A_1 bis A_{25} erzeugt wird, die innerhalb

- 14 -

- 1 der beiden zu dem Pfeil X_1 parallelen gestrichelten Linien
liegen, sich also innerhalb des Sichtfelds eines aus die-
ser Sichtrichtung blickenden Betrachters befinden; hierbei
entspricht die Betrachtungsoptik A_{13} der Betrachtungsoptik
5 A_0 der Figur 3. Für die Aufsichtsrichtung X_2 der Figur 2
gilt entsprechend, daß die Gesamtdarstellung durch die Be-
trachtungsoptiken A_{13} bis A_{37} , die zwischen den zum Pfeil X_2
parallelen gestrichelten Linien liegen, streifenförmig
zusammengesetzt wird; hierbei entspricht die Betrachtungs-
10 optik A_{25} der Betrachtungsoptik A_0 der Figur 3.

Die horizontale Auflösung einer Displayvorrichtung, deren
Achse 0 senkrecht verläuft, ist durch die Breite und die
Anzahl der wirksamen Zylinderlinsen sowie durch die Quali-
15 tät des jeweiligen Sichtobjekts unter jeder Zylinderlinse
beschränkt. Hierbei beträgt die Anzahl der wirksamen Zylind-
erlinsen $2N+1$, wenn man mit N die Anzahl der Zylinderlin-
sen bezeichnet, die jeweils auf der rechten oder linken
Seite der mittleren Zylinderlinse A_0 zur Bildung der Ge-
20 samtdarstellung beiträgt. Da ein jeweils von einer Zylind-
erlinse zur Gesamtdarstellung beigetragener Bild- bzw.
Sichtobjektstreifen nicht in den von der benachbarten Zylind-
erlinse beigetragenen Bild- bzw. Sichtobjektstreifen
übergreifen darf, muß die Beziehung gelten:

25

$$2 \frac{r_2 - r_1}{r_1} \tan N \Delta \varphi \leq \Delta \varphi \quad (3)$$

Weiter darf der Sichtwinkel, unter dem das Sichtobjekt
30 durch die jeweilige Zylinderlinse gesehen wird und der in
Figur 3 mit β_n bezeichnet ist, nicht größer als der Grenz-
winkel der Totalreflexion sein, d.h. es muß gelten:

35

$$2 \arcsin \frac{1}{n_I} \leq (2N + 1) \Delta \varphi \quad (4)$$

-15-

- 1 Legt man in dieser Beziehung das Gleichheitszeichen als
günstigsten Fall zugrunde und substituiert unter dieser
Voraussetzung die Größe $\Delta\varphi$ in der Beziehung (3) aufgrund
der Beziehung (4), dann erhält man:

5

$$\frac{r_2 - r_1}{r_1} \leq \frac{\arcsin \frac{1}{n_I}}{(2N+1) \tan \left(\frac{2N \arcsin \frac{1}{n_I}}{2N+1} \right)} \quad (5)$$

10

Legt man in der Beziehung (5) das Gleichheitszeichen zu-
grunde, dann bedeutet das, daß im Gesichtsfeld des Be-
trachters der Displayvorrichtung nur die Information eines
Sichtobjekts erscheint, also alle im Gesichtsfeld des Be-
trachters befindlichen Zylinderlinsen gemeinsam eine ein-
zige Gesamtdarstellung des Sichtobjekts zusammensetzen.

- Eine Verbesserung der Bildschärfe am jeweils vom Betrach-
ter gesehenen Rand der Displayvorrichtung erhält man, wenn
20 der Innenradius des Grundkörpers 2 bzw. der Zylinderlinsen-
trommel nicht r_1 sondern r_i ist, und zwar gemäß folgender
Gleichung:

$$r_i = r_2 - \frac{R + b_N}{2} \quad (6)$$

25

worin die Größe b_N durch folgende Gleichung gegeben ist:

$$b_N = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 - 2r_1r_2 \cos \Delta\alpha_N} \quad (7)$$

30

- in der $\Delta\alpha_N$ der Winkel ist, unter dem der von der Zylinder-
linse A_N beigetragene Bild- bzw. Sichtobjektstreifen für
die N-te Zylinderlinse von der Achse O aus gesehen, gegen-
über dem Zentrum C der Zylinderlinse versetzt ist (in Fi-
gur 3 ist $\Delta\alpha_n$ für die Zylinderlinse A_n dargestellt).

35

-16-

1 Die Bildinformation bzw. das Sichtobjekt wird also in horizontaler Richtung (bezogen auf eine vertikale Ausrichtung der Zylinderachse 0) zusammengestaucht und unter jeder Zylinderlinse der Displayvorrichtung angeordnet, wobei
5 die horizontale Auflösung durch $2N+1$ Streifen beschränkt ist. Als Sichtobjekte sind Ziffern, Schriften und Zeichen besonders einfach darzustellen, weil sie nur eine beschränkte Auflösung erfordern. Als Beispiel ist in Figur 4 eine Anzahl von 29 Sichtobjekten in Form eines Bildstreifens
10 fens gezeigt, der hinter entsprechend 29 Zylinderlinsen angeordnet werden kann, woraufhin die jeweils im Gesichtsfeld eines Betrachters erscheinenden Zylinderlinsen dieser Displayvorrichtung den Buchstaben D zeigen. Die Information, die jedes einzelne dieser 29 Sichtobjekte enthält,
15 besteht, wie die Figur 4 erkennen läßt, aus fünf vertikalen Streifen.

Da jede Zylinderlinse als 0-te Zylinderlinse bzw. als Zylinderlinse A_0 im Sinne der Figur 3 betrachtet werden kann,
20 ist das Gesichtsfeld der Displayvorrichtung aus M Aufsichtsrichtungen um die Displayvorrichtung herum identisch, wenn M die Anzahl der Zylinderlinsen auf dem Umfang der Displayvorrichtung bedeutet. Da weiterhin die Informationsstreifen eines Bildes bzw. Sichtobjekts eine gewisse Breite
25 haben, sieht der Betrachter auch aus den zwischenliegenden Aufsichtsrichtungen das gleiche Bild.

Als Betrachtungsoptiken können nicht nur Zylinderlinsen, sondern auch andere Linsen, wie beispielsweise Fresnel-
30 oder Gradientenlinsen verwendet werden. Auch Spalte sind als Betrachtungsoptiken geeignet, was aus der Figur 3 deutlich wird, wenn man dort anstelle der Linsen entsprechende Spalte verwendet, die jeweils nur einen Streifen des Sichtobjekts aus der Aufsichtsrichtung X heraus erkennen lassen,
35 wobei dieser Streifen, wenn die Spalte dort angeordnet sind, wo sich in Figur 3 die Scheitelpunkte S der Linsen

-17-

- 1 befinden, entsprechend jeweils um $\Delta_1, \Delta_2 \dots \Delta_n$ jeweils von der Längsmittle $C_1, C_2 \dots C_n$ versetzt sind.

Die Herstellung einer Displayvorrichtung kann, wie bereits
5 vorstehend erwähnt, aus einem einstückigen Grundkörper erfolgen, beispielsweise indem die Displayvorrichtung aus Plexiglasrohr herausgefräst und anschließend poliert wird. Es können auch Walz-, Guß- und Spritzverfahren zur Herstellung der Displayvorrichtung angewandt werden.

10

Die Sichtobjekte können, soweit es sich um rechnerisch verwirklichtbare Sichtobjekte handelt, mit Hilfe der oben angegebenen bzw. für andere Betrachtungsoptiken abgeleiteten Formeln konstruiert, mit der Rechenmaschine gezeichnet
15 und vervielfältigt werden.

Besonders einfach können Bildstreifen, d.h. Streifen, die eine Mehrzahl von Sichtobjekten nebeneinander enthalten, wie etwa entsprechend der Figur 4, fotografisch hergestellt
20 werden:

Das mit der Displayvorrichtung darzustellende Bild wird, wie Figur 5 zeigt, aus einem größeren Abstand 10 auf eine um ihre Achse 11 drehbar gelagerte Displayvorrichtung 12,
25 die keine Sichtobjekte aufweist, projiziert. Diese Displayvorrichtung 12 kann beispielsweise eine Zylinderlinsentrommel sein, wie es der Grundkörper 2 der Figur 1 ist. In die Displayvorrichtung 12 wird ein fotografischer Film 13 eingelegt, und zwar wird dieser fotografische Film an
30 der Stelle vorgesehen, an der später die Sichtobjekte angeordnet werden sollen; im Falle eines mit Zylinderlinsen versehenen Grundkörpers 2 der Figur 1 wird dieser fotografische Film 13 so eingelegt, daß seine fotografische Schicht an der Fläche F anliegt. Der eingelegte Film 13
35 wird, während die Displayvorrichtung 12 um ihre Achse 11 mehrmals gedreht wird, durch das aufprojizierte Bild be-

-18-

- 1 lichtet. Der entwickelte Filmstreifen 13 zeigt dann die fertigen Sichtobjekte, also die im Sinne der Figur 4 gestauchten einzelnen Bilder. In Figur 6 ist ein Beispiel eines auf die Displayvorrichtung 12 der Figur 5 mittels
- 5 der Optik 9 aufprojizierten Bildes in Form eines tanzenden Männchens, das seinen Kopf in der Hand hält, gezeigt, während die Figur 7 den daraus gewonnenen Filmstreifen für den Fall wiedergibt, daß die Displayvorrichtung 12 eine Zylinderlinsentrommel der in Figur 2 gezeigten Art ist.
- 10 Man sieht in Figur 7 das in Horizontalrichtung ganz erheblich gestauchte Bild der Figur 6 in vielfacher Wiederholung, so daß der in Figur 7 wiedergegebene Bildstreifen beispielsweise als ein 51 Sichtobjekte enthaltender Bildstreifen für eine Zylinderlinsentrommel mit 51 Zylinder-
- 15 linsen verwendet werden kann, wobei sich bei der Ansicht der Zylinderlinsentrommel dem Betrachter das in Figur 6 gezeigte Bild darbietet.

- Anstelle eines eine Vielzahl von Sichtobjekten aufweisenden Bildstreifens lassen sich auch aktive Leuchtelemente, etwa Leuchtdioden, vorsehen, so daß sich die Displayanzeige elektronisch steuern läßt. Eine 7-Segment-Anzeige, bei der die sieben Segmente jeweils Darstellungselemente einer Zahl sein können, die jeweils unter jeder Zylinderlinse
- 25 oder sonstigen Abbildungsoptik vorgesehen ist, ermöglicht zum Beispiel die Darstellung einer Zahl mit der Displayvorrichtung.

- Das Sichtobjekt kann auch beispielsweise in der Mitte der Displayvorrichtung oder außerhalb der Displayvorrichtung vorgesehen sein, und es kann je ein Bild des Sichtobjekts durch Projektion oder Lichtleiter zu je einer Abbildungsoptik, beispielsweise je einer Zylinderlinse einer Zylinderlinsentrommel, zugeführt werden. Für größere Display-
- 30 vorrichtungen läßt sich das gestauchte Sichtobjekt mit
- 35 einem rotierenden Periskop in so kurzen Zeitabständen vom

-19-

- 1 Inneren der Displayvorrichtung her auf die einzelnen Betrachtungsoptiken, zum Beispiel Zylinderlinsen, aufprojizieren, daß der Betrachter die Darstellung flimmerfrei sieht. Das ist zum Beispiel bei einer Zeitanzeige von einem einzigen Ziffernblatt her zu bevorzugen, wobei beispielsweise das Bild des Ziffernblatts, das dann das Sichtobjekt bildet, jede $1/20$ Sekunde auf jede Betrachtungsoptik projiziert bzw. aufgeblitzt wird, wobei es außerdem möglich ist, zum Nachleuchten die Innenfläche der Displayvorrichtung, auf die das Bild aufgeblitzt wird, mit einem fluoreszierenden Stoff zu beschichten.

- Wie die vorstehenden Erläuterungen zeigen, muß unter einem Sichtobjekt nicht notwendigerweise ein gegenständliches Objekt verstanden werden, sondern es kann sich hierbei auch um ein aufprojiziertes, insbesondere aufgeblitztes Bild handeln, das zudem nicht in jeder Betrachtungsoptik gleichzeitig zugeordnet sein muß, sondern, wie eben dargelegt, in sehr schneller Folge im wesentlichen jeder Betrachtungsoptik zugeführt wird.

- Zur Herstellung von Bildstreifen für die Darstellung beweglicher Bilder mittels der Displayvorrichtung müssen die horizontal gestauchten Bilder, die auf dem Innenumfang der Displayvorrichtung, beispielsweise auf dem Trommelumfang des Grundkörpers 2, vorgesehen werden, die verschiedenen Bewegungsphasen darstellen. Dabei ist zu beachten, daß das Gesichtsfeld Informationen von $2N+1$ verschiedenen Bildstreifen enthält, d.h. daß nicht einfach übliche Kinobilder horizontal gestaucht und hinter den Betrachtungsoptiken, beispielsweise hinter den Zylinderlinsen, vorgesehen werden können. Auch in diesem Falle kann das prinzipielle, oben anhand der Figur 5 erläuterte Verfahren zur Herstellung eines die einzelnen Sichtobjekte aufweisenden Bildstreifens angewandt werden, jedoch mit der Besonderheit, daß die Projektion der bewegten Darstellung, die später

- 20 -

- 1 mit der Displayvorrichtung wiedergegeben werden soll, und
die Drehung der Displayvorrichtung synchron ausgeführt wer-
den. Ist die vorgesehene bewegte Darstellung in normalen
Bildern auf einer Filmschleife aufgenommen, dann projiziert
5 man diese Filmschleife mit der Abbildungsoptik 9 eines Ki-
noprojektors für bewegte Bilder auf die Displayvorrichtung
12, wobei einem Durchlauf der Filmschleife genau ein Um-
lauf der Displayvorrichtung entsprechen muß, wenn die auf
der Filmschleife enthaltene Darstellung mittels einer Um-
10 drehung der Displayvorrichtung wiedergegeben werden soll.
Selbstverständlich ist es auch möglich, daß die Synchroni-
sation so erfolgt, daß die Displayvorrichtung bei einem
Durchlauf der Kinoschleife mehrere ganze Umdrehungen aus-
führt oder daß umgekehrt die Filmschleife mehrere ganze
15 Durchläufe bei einer ganzen Umdrehung der Displayvorrich-
tung ausführt. Die Figur 8 veranschaulicht ein Beispiel
einer Bildfolge, die bei ihrer Wiedergabe Männchen zeigt,
die eine Leiter erklimmen.
- 20 Legt man die so hergestellte Bildfolge nach fotografischer
Entwicklung in eine entsprechende Displayvorrichtung, bei-
spielsweise eine Zylinderlinsentrommel der in Figur 1 ge-
zeigten Art, und läßt diese über einen Tisch rollen, so
sieht man den Bewegungsablauf gemäß der Filmschleife. Auf
25 diese Weise hat man ein Taschenkino, das ein reizvolles
Spielzeug ist. Stimmt die Zahl der Sichtobjekte nicht mit
der Zahl der Betrachtungsoptiken der Displayvorrichtung
überein, so findet eine Verschiebung des Anzegebilds quer
zur Achse der Displayvorrichtung, beispielsweise zur Trom-
30 melachse O der Figur 2, statt, wenn man die Displayvor-
richtung dreht oder um dieselbe herumgeht. Auch Flacker-
effekte, d.h. Hell-Dunkel-Effekte, können auf diese Weise
erhalten werden.
- 35 Die Anwendung von Zylinderfresnellinsen ist insbesondere
bei großen Displayvorrichtungen zu empfehlen, wobei die
Sichtobjekte, also der die Sichtobjekte enthaltende Bild-

-24-

1 streifen zum Beispiel, in der Brennfläche dieser Zylinder-
fresnellinsen liegen.

5 Das Prinzip der Displayvorrichtung läßt sich, wie bereits
eingangs erwähnt, auch in drei Dimensionen mit einer lin-
senbesetzten Kugeloberfläche verwirklichen. Die Anzeige
kann dann aus dem vollen Raumwinkel 4π gesehen werden.
Die Information kann zum Beispiel in konzentrischen Krei-
sen unter den Linsen liegen.

10

Bevorzugte Anwendungsgebiete der erfindungsgemäßen Display-
vorrichtung sind insbesondere die Anzeige von Ziffern und
Zeichen, die von allen Seiten gesehen werden sollen, zum
Beispiel bei Uhren, Verkehrstafeln, Reklameschildern, bei
15 Gesellschaftsspielen, die auf dem Tisch stehen, Warnzei-
chen in Fabrikhallen, Anzeigen auf Sportplätzen usw. Die
vorstehend genannte Anwendung als Taschenkino ist nicht nur
zu Spielzeugzwecken sondern auch zu Werbungszwecken geeig-
net. In den erfindungsgemäßen Displayvorrichtungen läßt
20 sich die moderne Displayelektronik unter entsprechender
einfacher Abwandlung ohne weiteres anwenden.

25

30

35

1

5

10

DR. DR. WOLFGANG DULTZ

8400 Regensburg

15

Displayvorrichtung zur Rundumdarstellung

20

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Displayvorrichtung zur Rundumdarstellung von Sichtobjekten, wie Ziffern, Schriften, Zeichen, Bildern o.dgl., mit wenigstens einem Sichtelement, hinter dem ein Sichtobjekt angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl von als Betrachtungsoptiken (A, A_0-A_{47}) ausgebildeten Sichtelementen nebeneinander auf einer gekrümmten Fläche (F) angeordnet ist; daß jeder Betrachtungsoptik (A, A_0-A_{47}) im wesentlichen ein gleiches oder ähnliches Sichtobjekt (B, B_0-B_{47}) zugeordnet ist; daß jede Betrachtungsoptik (A, A_0-A_{47}) unabhängig von der Aufsichtsrichtung (X, X_1, X_2) nur einen Teilbereich des Sichtobjekts (B, B_0-B_{47}) sichtbar macht und sich die von einer Gruppe von einander benachbarten Betrachtungsoptiken ($A_1-A_{25}, A_{13}-A_{37}$) sichtbar gemachten Teilbereiche zu einer Gesamtdarstellung des Sichtobjekts (B, B_0-B_{47}) zusammensetzen; und daß jede Betrachtungsoptik (A, A_0-A_{47}) einen jeweils von der Auf-

- 1 sichtsrichtung (X, X_1, X_2) abhängigen Teilbereich des Sichtobjekts (B, B_0-B_{47}) sichtbar macht, so daß sich je nach der Aufsichtsrichtung (X, X_1, X_2) die von einer jeweils anderen Gruppe von einander benachbarten Betrachtungsoptiken (A_1-
5 $A_{25}, A_{13}-A_{37}$) sichtbar gemachten Teilbereiche zur Gesamtdarstellung des Sichtobjekts (B, B_0-B_{47}) zusammensetzen.

2. Displayvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die gekrümmte Fläche (F) ei-
10 ne isometrische Fläche ist, vorzugsweise eine Zylinderfläche eines einen gerundeten Querschnitt aufweisenden Zylinders, insbesondere die Fläche eines Zylinders mit kreisförmigem oder elliptischem Querschnitt.

15 3. Displayvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Betrachtungsoptiken (A, A_0-A_{47}) Spalte sind.

4. Displayvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
20 g e k e n n z e i c h n e t , daß die Betrachtungsoptiken (A, A_0-A_{47}) Zylinder-, Fresnel- oder Gradientenlinsen sind.

5. Displayvorrichtung nach Anspruch 3 und Anspruch 1
25 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Spalte (A, A_0-A_{47}) mit ihrer Längsrichtung senkrecht zur Krümmungsrichtung der gekrümmten Fläche (F) verlaufen.

6. Displayvorrichtung nach Anspruch 4 und Anspruch 1
30 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Zylinder-, Fresnel- oder Gradientenlinsen (A, A_0-A_{47}) Brennpunktlinien bzw. -streifen haben, die senkrecht zur Krümmungsrichtung der gekrümmten Fläche (F) verlaufen.

7. Displayvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
35 dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Sichtobjekte (B, B_0-B_{47}) auf der Mantel- bzw. Innenfläche (F) eines die Betrachtungsoptiken (A, A_0-A_{47}) tragenden oder bildenden

1 Grundkörpers (2), insbesondere eines zylindrischen Grundkörpers, vorgesehen sind.

8. Displayvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
5 dadurch gekennzeichnet, daß das Sichtobjekt in der Mitte eines die Betrachtungsoptiken (A, A_0-A_{47}) tragenden oder bildenden Grundkörpers (2), insbesondere eines zylindrischen Grundkörpers, drehbar vorgesehen ist.

10 9. Displayvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gekrümmte Fläche (F) eine dreidimensional gerundete Fläche, insbesondere eine Kugel- oder Rotationsellipsoidfläche, ist, auf der die Betrachtungsoptiken (A, A_0-A_{47}) als Einzellinsen oder Blenden-
15 Öffnungen nebeneinander angeordnet sind.

10. Displayvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der die Betrachtungsoptiken (A, A_0-A_{47}) tragende oder bildende Grundkörper (2) drehbar ist.
20

25

30

35

1/4

FIG. 1

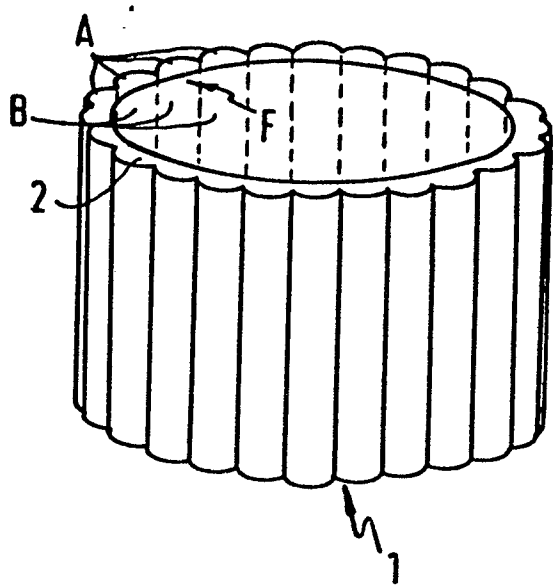
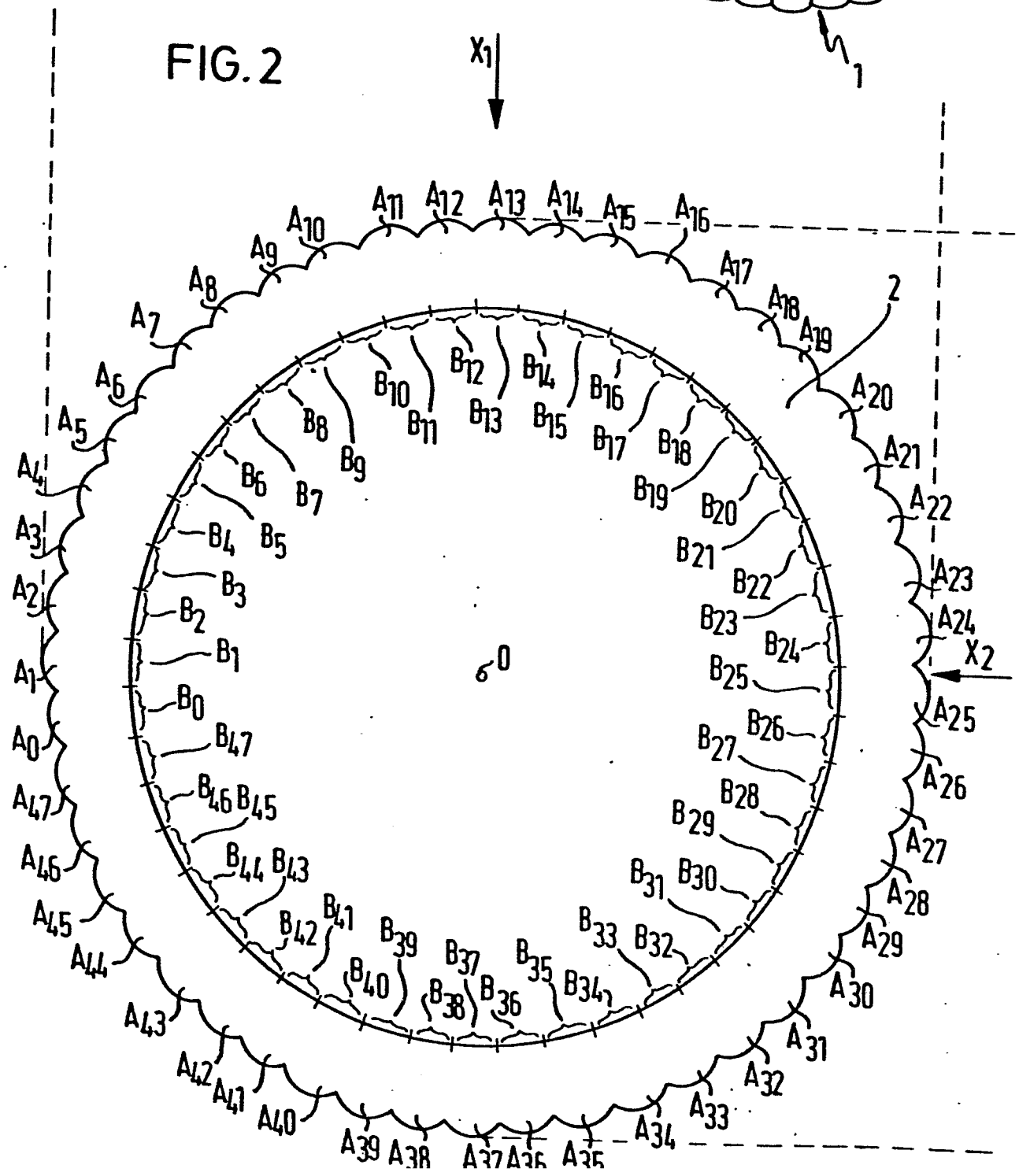


FIG. 2

X₁



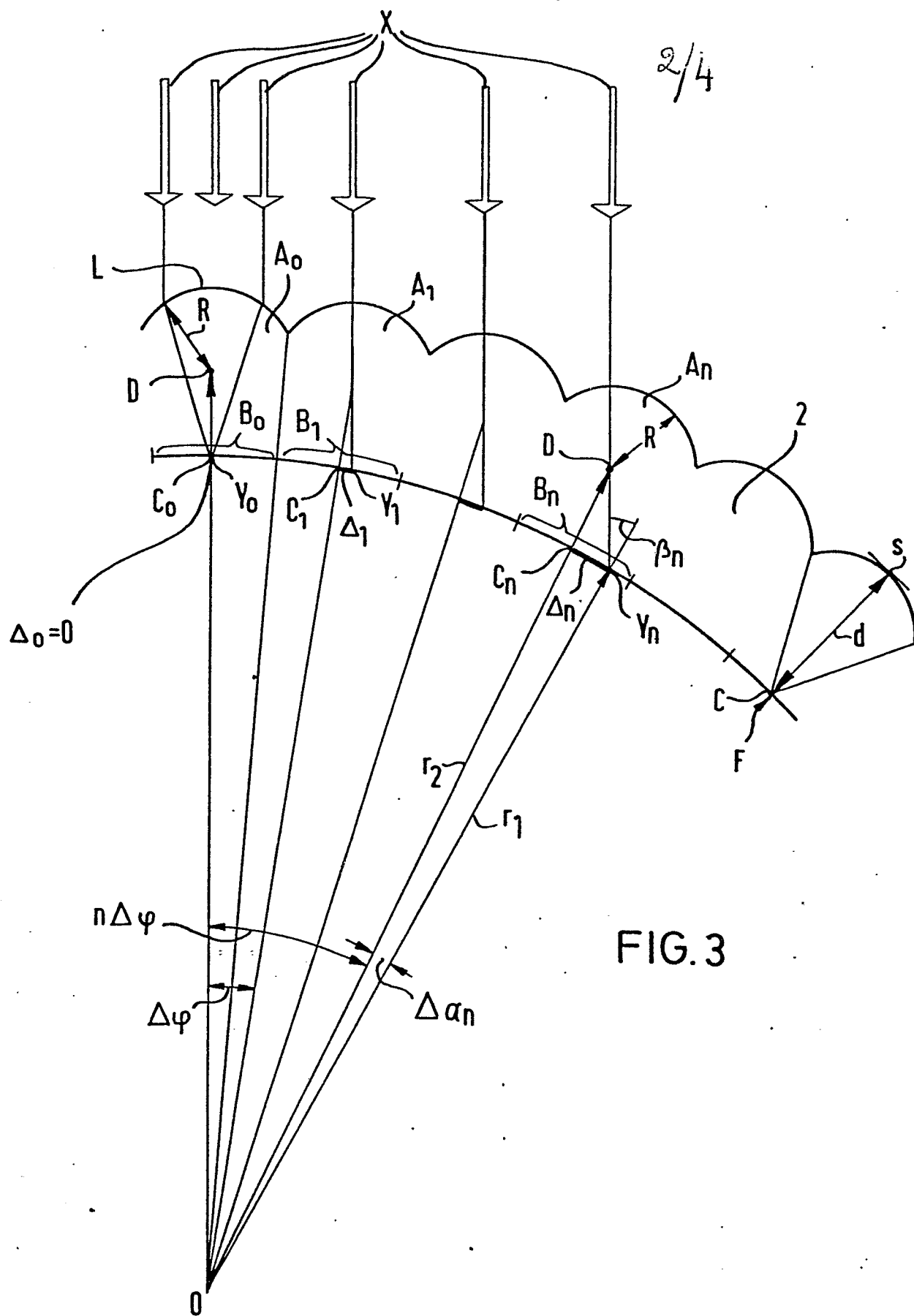


FIG.3

3/4

FIG. 4

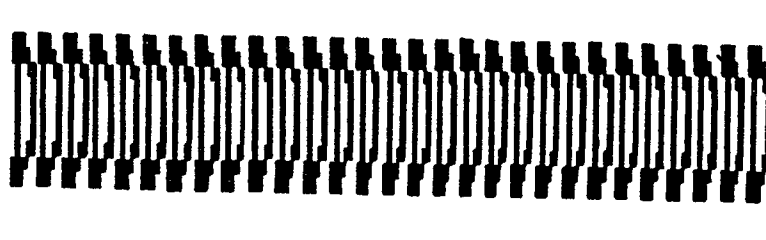
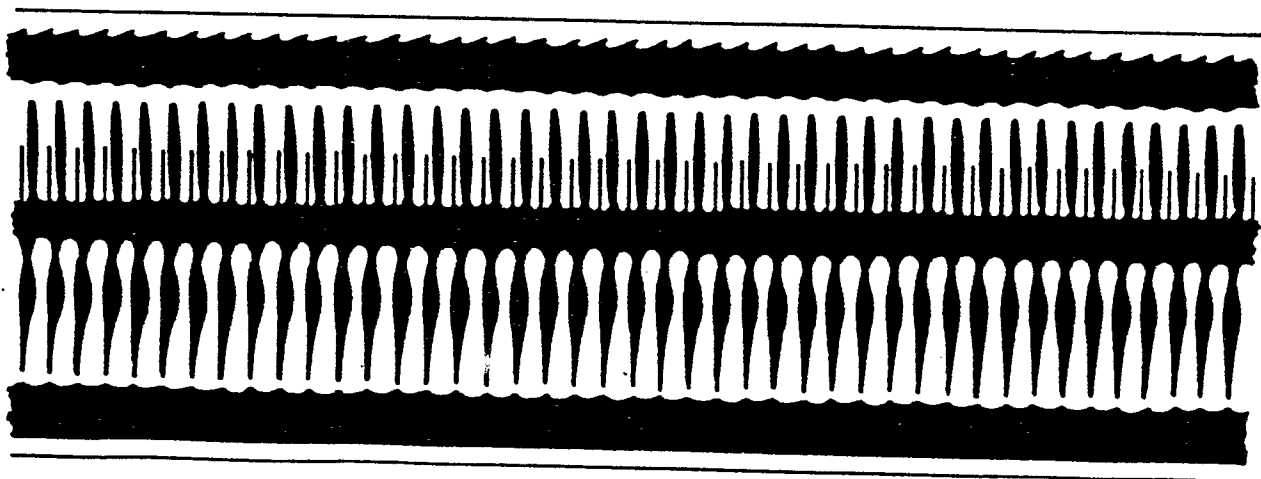
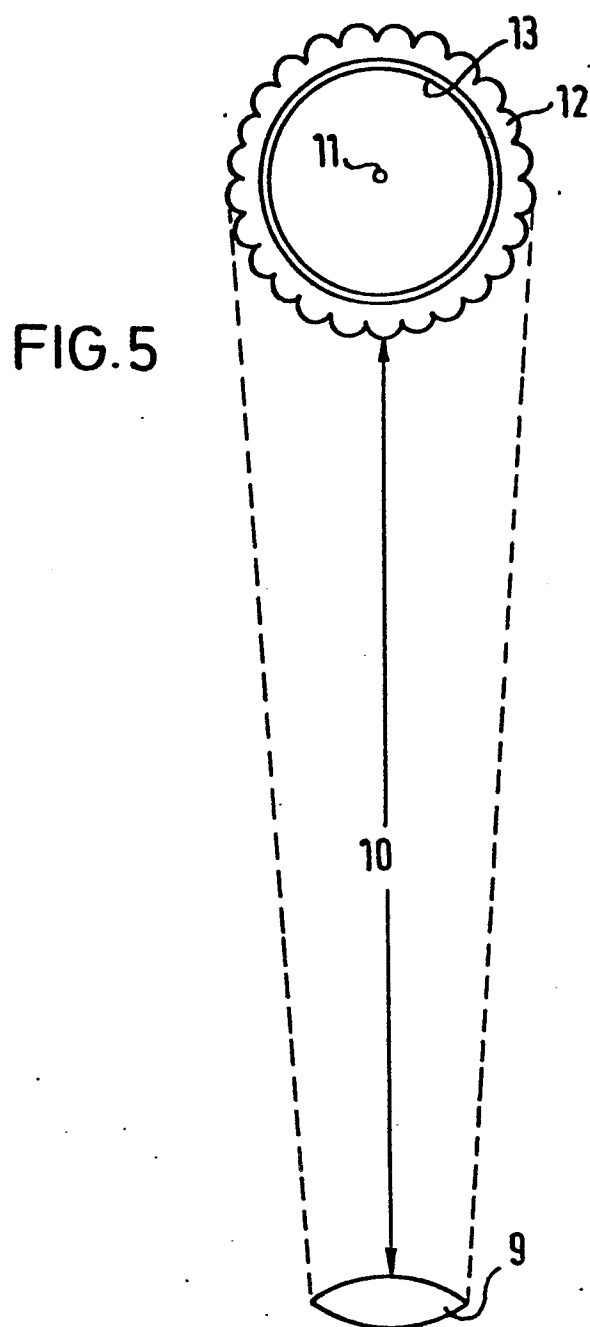


FIG. 6



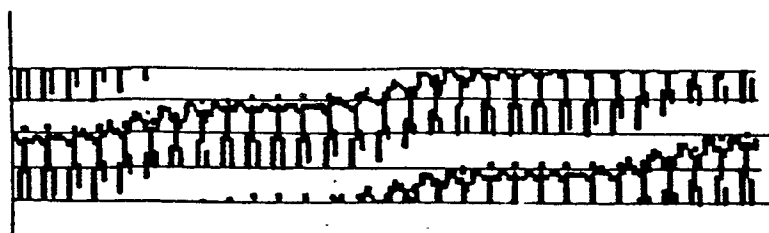
FIG. 7





4/4

FIG. 8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0065682

Nummer der Anmeldung

EP 82 10 3952

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ²)
X	US-A-3 686 781 (H.C.CALHOUN) *Patentansprüche 1-8,12; Spalte 6, Zeile 14 - Spalte 9, Zeile 9; Figuren 1,2,7*	1-2,4, 6-8,10	G 09 F 19/12 G 09 F 13/36
X	GB-A- 429 042 (MANRICO COMPARE) *Patentansprüche 1-4; Seite 1, Zeilen 1-28 und 101-104; Figuren 1-2,4-5*	1,2,4, 7-8	
A	US-A-4 195 910 (J.IMES Jr.) *Patentansprüche 1,2,8; Spalte 4, Zeile 5 - Spalte 5, Zeile 15; Figuren 7-10*	9	
A	DE-A-2 032 555 (GRAUERT RAIMUND) *Patentanspruch 1; Seite 2, Absätze 1-2; Figur*	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ²) G 09 F G 02 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30-08-1982	Prüfer FRANSEN L.J.L.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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			