



(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1510/97

(51) Int.Cl.⁷ : G05D 25/02

(22) Anmelddatum: 9. 9.1997

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1999

(45) Ausgabetag: 25. 1.2000

(56) Entgegenhaltungen:

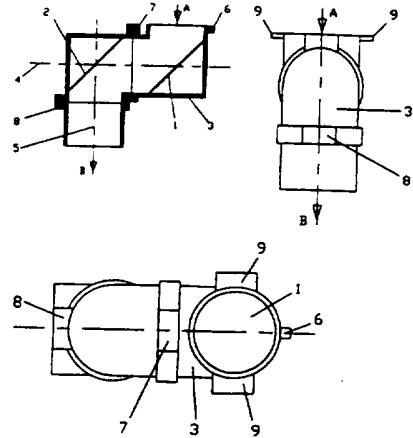
SU 1019186A US 4425905A DE 3633172A1

(73) Patentinhaber:

KUZELKA ANDREAS
A-2344 MARIA ENZERSDORF, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) SPIEGELANLAGE

(57) Die Erfindung betrifft eine Spiegelanlage zur automatischen Umlenkung von Licht bewegter Lichtquellen, insbesondere von Sonnenlicht, auf einen festgelegten Bereich mit einer drehbaren Anordnung von mindestens zwei einander zugeordneten Umlenkspiegel 1, 2 od. dgl., wobei der erste Umlenkspiegel 1 gegenüber dem/den nächsten Umlenkspiegel 2 um die Achse 4 des vom ersten Umlenkspiegel 1 reflektierten Lichtstrahls drehbar angeordnet ist, mit einer in Richtung der Lichtquelle orientierten, der Drehung des ersten Umlenkspiegels 1 folgenden optischen Sensoreinheit 6, und mit einer mit der Sensoreinheit 6 verbundenen Steuereinheit 17, über welche zumindest zwei Stellmotoren 7, 8 zur Drehung der Anordnung der Umlenkspiegel 1, 2 und des ersten Umlenkspiegels 1 ansteuerbar sind. Erfindungsgemäß ist für eine einfache und kostengünstige Realisierung vorgesehen, daß die Anordnung des ersten und des bzw. der nächsten Umlenkspiegel 1, 2 um die Achse 5 des vom zweiten Umlenkspiegel 2 in Richtung B des festgelegten Bereichs reflektierten Lichtstrahls drehbar angeordnet ist.



AT 405 987 B

Die Erfindung betrifft eine Spiegelanlage zur automatischen Umlenkung von Licht bewegter Lichtquellen, insbesondere von Sonnenlicht, auf einen festgelegten bzw. fixierten Bereich nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf Sonnenlicht, kann aber theoretisch auch für die Umlenkung des Lichts anderer bewegter Lichtquellen verwendet werden.

Die Sonnenstrahlen treffen je nach Tages- bzw. Jahreszeit in einem bestimmten Winkel auf die Erde. Dadurch kann die Sonnenenergie als Licht- oder Wärmequelle, z.B. in Räumen oder Anlagen nur sehr unzureichend genutzt werden. In Zeiten knapper und teurer Energie beschäftigt sich beispielsweise die Solararchitektur mit Maßnahmen zur effizienten Nutzung der Sonnenenergie. Die Höhe der Energieausnutzung beispielsweise bei der Sonneneinstrahlung durch ein Fenster ist stark abhängig vom Einstrahlwinkel und somit von der jeweiligen Tageszeit.

Bei Sonnenkraftwerken, welche die Sonneneinstrahlung an einem zentralen Punkt konzentrieren und die dort entstehende Wärme, beispielsweise zur Erzeugung elektrischer Energie, verwenden, werden aufwendige Nachführungsmaßnahmen zur Berücksichtigung des Sonnenstandes verwendet. Dabei werden z.B. von Hochleistungsrechnern die Koordinaten der Sonnenbahn ermittelt und die Spiegel entsprechend orientiert. Beispielsweise wird ein solcher Heliostat in der SU 1019-186 A beschrieben, bei dem die Nachführung der Anordnung durch einen Photodetektor in Kombination mit einer Steuerung und einem Antrieb bewerkstelligt wird.

Aus der US 4,425,905 A ist eine Einrichtung zum Sammeln und Konzentrieren von Sonnenlicht bekannt, welche in der Lage ist, dem Verlauf der Sonne zu folgen. Zur Vermeidung von Energieverlusten erfolgt keine Umwandlung der Lichtenergie in thermische oder elektrische Energie, sondern das Licht selbst wird über Lichtleiter an einen gewünschten Ort transportiert. Das einfallende Licht wird dabei in aufwendiger Weise durch einen sehr groß dimensionierten Parabolspiegel oder eine Vielzahl von Linsen konzentriert, bevor es mehrfach umgelenkt, weitergeleitet wird. Der große Aufwand steht einer breiten praktischen Anwendung entgegen. Die oftmalige Umlenkung des Lichts bringt auch höhere Verluste mit sich. Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Spiegelanlage der eingangs angegebenen Art zu schaffen, welche sich in einfacher und kostengünstiger Weise automatisch in Richtung der bewegten Lichtquelle, insbesondere der Sonne, ausrichtet und das Licht unabhängig von der Lage der Lichtquelle auf einen festgelegten bzw. fixierten Bereich umlenkt. Es soll unabhängig von der Lage der Lichtquelle immer die gesamte Lichtintensität (abgesehen von Reflexionsverlusten durch die Umlenkung) auf den festgelegten Bereich umgelenkt werden.

Gelöst wird die erfindungsgemäße Aufgabe dadurch, daß die Anordnung des ersten und des bzw. der nächsten Umlenkspiegel od. dgl. um die Achse des vom zweiten Umlenkspiegel od. dgl. in Richtung des festgelegten Bereichs reflektierten Lichtstrahls drehbar angeordnet ist. Dadurch ist eine Umlenkung von Licht bewegter Lichtquellen auf einen festgelegten Bereich mit nur zwei Umlenkspiegel od. dgl. möglich, wodurch die Verluste minimal bleiben und somit auch kleinfächigere Umlenkspiegel od. dgl. ausreichen. Auf den festgelegten Bereich trifft immer die maximale von der Lichtquelle ausgehende Lichtintensität auf, unabhängig vom jeweiligen Stand der Sonne bzw. Lichtquelle. Dies gilt im Falle der Sonne natürlich nur dann, wenn das Sonnenlicht nicht durch Wolken, Bäume od. dgl. abgedeckt wird. Die Anwendungsgebiete für die vorliegende Erfindung sind vielfältig. So kann beispielsweise das Sonnenlicht vom Dach des Gebäudes über einen Kanal in fensterlose Räume eingebracht werden und diese somit im wesentlichen unabhängig vom Sonnenstand gleichmäßig ausgeleuchtet werden. Ebenso kann das Licht auf eine Solarzelle zur Erzeugung elektrischer Energie geführt werden und der Bewegung der Lichtquelle nachgeführt werden, wodurch der Wirkungsgrad und die Leistungsausbeute erhöht werden kann. Vor bzw. nach der Anlage können beispielsweise Einrichtungen zur Bündelung des Lichts, wie z.B. Linsen, angeordnet werden und dadurch die Licht- bzw. Wärmeausbeute weiter erhöht werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsvariante besteht die Anordnung aus zwei Umlenkspiegel od. dgl., wobei der erste Umlenkspiegel od. dgl. in einer 45° zur gewünschten Einstrahlrichtung der Lichtquelle geneigten Ebene angeordnet ist, und der zweite Umlenkspiegel in einer 45° zur Richtung der Achse des vom ersten Umlenkspiegel od. dgl. reflektierten Lichtstrahls geneigten Ebene angeordnet ist. Diese Konstruktion kann leicht und billig beispielsweise durch Rohrstücke, welche in 90° zueinanderstehenden Richtungen drehbar angeordnet sind, realisiert werden, wodurch die Spiegelanlage in jede beliebige Richtung ausgerichtet werden kann.

Wenn die Spannungsversorgung der Sensoreinheit, der Steuereinheit und der Stellmotoren durch zumindest eine Solarzelle vorteilhafterweise in zusammen mit einem Akkumulator od. dgl. zur Speicherung der elektrischen Energie gebildet wird, ist die gesamte Einrichtung von Fremdenergie unabhängig. Dadurch wird die Inbetriebnahme bzw. Montage der Spiegelanlage beispielsweise auf einem Hausdach einfacher, da keine Verbindung mit dem elektrischen Netz erfolgen muß. Darüberhinaus ist die Wartung der Anlage

einfacher, da die elektronischen Komponenten einfach austauschbar angeordnet werden können. Die Akkumulatoren od. dgl. zur Speicherung elektrischer Energie ermöglichen eine Steuerung der Spiegelanlage auch in Dunkelheit, wie sie z.B. nach Sonnenuntergang zur Rückstellung der Anlage in Richtung Sonnenaufgang erfolgen kann.

5 Gemäß einer Ausführungsvariante ist die Sensoreinheit durch vier Photodioden od. dgl. gebildet, welche Photodioden od. dgl. auf einer im wesentlichen 90° zur Richtung der Lichtquelle orientierten Grundplatte angeordnet und durch senkrecht zur Grundplatte orientierte Wände voneinander getrennt sind, sodaß die Photodioden od. dgl. bei Lichteinstrahlung auf die Sensoreinheit unter genau 90° zur Grundplatte gleichmäßig bei Abweichung von dieser Einstrahlrichtung unterschiedlich bestrahlt werden. Dies stellt eine von vielen 10 möglichen Ausführungsformen der Sensoreinheit dar, welche billig und einfach mit den heute üblichen elektronischen Bauteilen realisierbar ist. Durch die senkrechten Wände zwischen den Photodioden wird nur im Falle einer direkten, d.h. 90° zur Ebene, in der die Photodioden angeordnet sind, einfallenden Lichteinstrahlung alle vier Photodioden gleichmäßig bestrahlt. In jeder davon abweichenden Einstrahlung wird eine oder mehrere der Photodioden durch den Schattenwurf einer der Wände teilweise oder 15 vollständig abgedeckt, wodurch eine oder mehrere der Photodioden unterschiedliche elektrische Signale liefern und auf den Stand der Sonne bzw. Lichtquelle rückgeschlossen werden kann.

Wenn an der Sensoreinheit eine Referenzphotodiode od. dgl. angeordnet ist, kann die Lichtintensität der Lichtquelle berücksichtigt werden. Somit ist die Sensoreinheit von der Lichtintensität weitestgehend unabhängig.

20 Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung ist die Sensoreinheit durch zumindest drei lichtempfindliche Segmente od. dgl. gebildet ist, welche lichtempfindliche Segmente od. dgl. voneinander durch Wände getrennt in einem Gehäuse mit einer in Richtung der Lichtquelle orientierten Öffnung angeordnet sind, sodaß alle lichtempfindliche Segmente od. dgl. bei Lichteinstrahlung auf die Sensoreinheit unter genau 90° zur Grundfläche des Gehäuses gleichmäßig und bei Abweichung von Einstrahlrichtung unterschiedlich 25 bestrahlt werden. Auch durch diese Konstruktionsvariante der Sensoreinheit kann die direkte Lichteinstrahlung eindeutig festgestellt werden. Bei Abweichung von der direkten Lichteinstrahlung geben die Sensoren unterschiedliche, elektrische Signale ab, wodurch auf die Orientierung der Lichtquelle rückgeschlossen werden kann. Durch entsprechende Verarbeitung der Sensorsignale in einer vorteilhafterweise elektronischen Steuereinheit kann in einfacher und billiger Art und Weise eine Steuerung zur automatischen 30 Nachführung der Spiegelanlage in Richtung der Lichtquelle erfolgen.

Der Ausgestaltung der Sensoreinheit sind nahen keine Grenzen gesetzt. Je weniger Photodioden angeordnet sind, desto höher ist der Aufwand zur Ermittlung der Richtung der Sonne bzw. Lichtquelle. Die Steuereinheit kann in bekannter Weise durch elektronische Bauelemente, wie z.B. Operationsverstärker od. dgl. bzw. zusammen mit den Ansteuereinheiten für die Stellmotoren in Form von kundenspezifischen, 35 integrierten Schaltkreisen in einfacher und billiger Weise realisiert werden. Je nach Auswahl der Materialien und Oberflächenbeschaffenheiten der Spiegel kann nicht nur sichtbares Licht, sondern auch Infrarot- und Ultraviolettlicht bzw. andere Wellenlängen verwendet und umgelenkt werden. Dies ist z.B. für den Fall von Wärmegewinnung aus Sonnenlicht wichtig.

40 Im folgenden wird anhand der beigefügten Abbildungen einige Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Darin zeigen

Fig. 1a-1c eine Ausführungsform der Erfindung in Schnittbilddarstellung von vorne, in der Ansicht von links sowie von oben,

45 Fig. 2a-2c eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sensoreinheit in der Ansicht von vorne, von links und von oben,

Fig. 3 ein schematisches Blockdiagramm der Steuerung der erfindungsgemäßen Spiegelanlage,

Fig. 4 ein einfaches Ausführungsbeispiel einer elektronischen Steuereinrichtung gemäß Fig. 3,

Fig. 5a-5c eine Ausführungsvariante der Sensoreinheit in der Ansicht von vorne, von links und von oben, und

50 Fig. 6a-6c eine Ausführungsvariante der Spiegelanlage mit einem Prisma anstelle des zweiten Umlenkspiegels.

Das Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Spiegelanlage gemäß Fig. 1a-1c besteht aus vorzugsweise runden Umlenkspiegel 1 und 2, welche in einem rohrknieförmigen Gehäuse 3 untergebracht sind. Natürlich können die Umlenkspiegel 1, 2 auch freiliegend oder in anderen Gehäusen mit beliebigem Querschnitt angeordnet sein. Der erste Umlenkspiegel 1 ist in einer 45° zur Einstrahlrichtung A geneigten Ebene angeordnet und der zweite Umlenkspiegel 2 ist in einer 45° zur Richtung des vom ersten Umlenkspiegel 1 reflektierten Lichtstrahls geneigten Ebene angeordnet. Vom ersten Umlenkspiegel 1 wird das in Richtung des Pfeiles A einfallende Licht in Richtung der Achse 4 reflektiert. Der zweite Umlenkspiegel

gel 2 reflektiert das entlang der Achse 4 einfallende Licht in Richtung der Achse 5 und leitet es zu einem bestimmten fixierten Bereich weiter, wo es je nach Anwendungsfall verschiedenen verwendet werden kann. So kann das in Richtung des Pfeiles B umgelenkte Licht zur Beleuchtung von Räumen, zur Gewinnung von Wärmeenergie, zur Erzeugung elektrischer Energie mittels Solarzellen od. dgl. verwendet werden. Zur 5 Wärmeerzeugung kann auch beispielsweise eine Linse zur Bündelung des Lichts nachgeschaltet werden. Abhängig vom Anwendungsfall kann die Oberflächenbeschaffenheit sowie das Material der Umlenkspiegel 1, 2 geeignet gewählt werden. Auch können anstelle von Umlenkspiegel 1, 2 Prismen eingesetzt werden. Der erste Umlenkspiegel 1 bzw. die Anordnung, in diesem Fall der Teil des rohrknieförmigen Gehäuses 3, in dem der Umlenkspiegel 1 befestigt ist, ist um die Achse 4 drehbar angeordnet. Zu diesem Zweck ist ein 10 Stellmotor 7 vorgesehen, der die Drehung des Teils des Gehäuses 3, in dem der erste Umlenkspiegel 1 angeordnet ist, bewerkstelligt. Der Teil des Gehäuses 3, in welchem der zweite Umlenkspiegel 2 angeordnet ist, kann um die Achse 5 ebenfalls mit Hilfe eines Stellmotors 8 gedreht werden. Durch diese Anordnung kann die Öffnung des Gehäuses 3 in jede beliebige Raumrichtung orientiert werden. Zur 15 automatischen Ausrichtung der Öffnung des Gehäuses 3 in Richtung der Lichtquelle ist vorzugsweise neben der Öffnung des Gehäuses 3 erfindungsgemäß eine Sensoreinheit 6 plaziert und mit dem Gehäuse 3 fest verbunden. Zur Energieversorgung der elektronischen Komponenten, wie Sensoreinheit 6, Steuereinheit und Motoren 7,8, können Solarzellen 9 vorgesehen sein, welche für optimale Energieausnutzung vorzugsweise genau in Richtung der Lichtquelle orientiert sind. Beispielsweise können die Solarzellen 9 neben der Öffnung des Gehäuses 3 mit diesem fest verbunden werden.

20 Die Fig. 2a-2c zeigen ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Sensoreinheit 6 zur automatischen Ausrichtung der Spiegeleinheit in Richtung der Lichtquelle. Die Sensoreinheit 6 besteht aus einer Grundplatte 10, auf der vier lichtempfindliche Bauelemente, beispielsweise Photodioden 11, 12, 13, 14 mit der photoempfindlichen Schicht parallel zur Ebene der Grundplatte 10 angeordnet sind. Die Photodioden 11-14 sind durch Wände 15, welche im wesentlichen senkrecht zur Ebene der Grundplatte 10 angeordnet 25 sind, voneinander getrennt. Durch diese Konstruktion wird gewährleistet, daß die vier Photodioden 11-14 nur bei Einstrahlung des Lichts senkrecht zur Oberfläche der Grundplatte 10 gleichmäßig beleuchtet werden und somit gleiche Ströme hervorrufen. Bei einer geringfügigen Abweichung von der Einstrahlrichtung werden eine oder mehrere Photodioden 11-14 durch Schattenwurf einer der Wände 15 teilweise oder vollständig abgedeckt, wodurch die Photodioden 11-14 unterschiedliche Diodenströme proportional zur 30 einfallenden Lichtmenge hervorrufen. Durch entsprechende Verarbeitung der Photodiodenströme in einer elektronischen Schaltung erfolgt eine automatische Regelung der Stellmotoren zur Ausrichtung der Spiegelanlage in Richtung der Lichtquelle. Die Sensoreinheit 6 ist somit bestrebt, sich automatisch so auszurichten, daß die Grundplatte 10 im wesentlichen 90° zur Richtung des einstrahlenden Lichts liegt. Auf einer der Wände 15 kann eine Referenzphotodiode 16 angeordnet sein, welche einen zur jeweiligen Lichtintensität 35 proportionalen Referenzstrom liefert. Die Empfindlichkeit der Steuerung kann dadurch von den jeweiligen Lichtverhältnissen unabhängig gestaltet werden, daß nicht die absoluten Photodiodenströme sondern die Differenzen zum Referenzphotodiodenstrom ausgewertet werden. Für eine eindeutige Bestimmung der Lage der Lichtquelle sind mindestens drei Photodioden notwendig. Daher kann die Sensoreinheit 6 natürlich auch aus einer Anordnung von drei oder beliebig vielen Photodioden bestehen.

40 Fig. 3 zeigt ein prinzipielles Blockschaltbild der Einheit zur automatischen Ausrichtung der Spiegelanlage in Richtung der Lichtquelle. Die Sensoreinheit 6 besteht aus vier Photodioden 11-14 sowie der Referenzphotodiode 16, welche mit einer Steuereinheit 17 verbunden sind.

Die Steuereinheit 17 steuert die zwei Stellmotoren 7, 8 in Abhängigkeit der Diodenströmen der Photodioden 11-14 an. Bei gleichen Diodenströmen der Photodioden 11-14, entsprechend der Ausrichtung 45 der Sensoreinheit 6 genau in Richtung der Lichtquelle erfahren die Stellmotoren 7, 8 keine Ansteuerung, sie bleiben ruhig. Bei Abweichung der Diodenströme der Photodioden 11-14 voneinander wird einer oder beide Stellmotoren 7, 8 so angesteuert, sodaß die Abweichung der Ausrichtung der Sensoreinheit 6 von der Richtung der Lichtquelle ausgeglichen wird. Die Steuereinheit 17 kann in einfacher Weise aus Operationsverstärkern aufgebaut sein oder auch die Verarbeitung der Daten mit Hilfe eines Mikroprozessors oder 50 Mikrocontrollers durchführen. Bei den Stellmotoren 7 und 8 handelt es sich vorzugsweise um Motoren mit einer sehr hohen Getriebeübersetzung, sodaß eine sehr genaue Einstellung und Ausrichtung möglich ist. Gemäß der Ausführungsvariante in den Figuren 1a-1c wirken die Stellmotoren 7 und 8 am besten in 90° zueinander. Vorteilhafterweise sind die Photodioden 11-14, die allfällige Referenzdiode 16, die Steuereinheit 17 sowie die Motoren 7, 8 mit einer Spannung gespeist, welche beispielsweise von einer Solarzelle 9 55 herrührt, sodaß die gesamte Einheit von Fremdenergiequellen unabhängig wird.

Fig. 4 zeigt ein einfaches Ausführungsbeispiel einer Steuerung gemäß Fig. 3, wobei die Steuereinheit 17 durch Operationsverstärker gebildet werden. Die Solarzelle 9 speist einen Akkumulator 24, welcher die gesamte Einheit mit Spannung versorgt. Anstelle der Photodioden können natürlich auch beliebig andere

photoempfindliche Elemente, wie z.B. Phototransistoren oder auch lichtempfindliche Widerstände in entsprechender Schaltung eingesetzt werden.

In den Fig. 5a-5c ist eine Ausführungsvariante der Sensoreinheit 6 dargestellt, welche aus einem halbkugelförmigen Gehäuse 18 besteht, das an seinem höchsten Punkt mit einer blendenförmigen Öffnung 19 ausgestattet ist. Wie aus Fig. 4c am besten ersichtlich ist, ist das Innere des Gehäuses 18 in drei gleich große lichtempfindliche Segmente 21-23 unterteilt und durch Trennwände 20 voneinander getrennt. Anstelle der lichtempfindlichen Segmente 21-23 könnte auch in jedem der drei entstehenden Räume eine Photodiode od. dgl. angeordnet werden. Fällt das Licht in einem Winkel von 90° zur Grundfläche 25 des halbkugelförmigen Gehäuses 18 ein, so werden die drei lichtempfindlichen Segmente 21-23 gleichmäßig beleuchtet. Weicht die Einstrahlrichtung von dieser Vorzugsrichtung ab, so werden die lichtempfindlichen Segmente 21-23 durch Schattenwurf der Trennwände 20 teilweise oder vollständig abgedeckt und rufen unterschiedliche Ströme oder Signale hervor. Aus diesen Signalen der lichtempfindlichen Segmente 21-23 kann auf die Einstrahlrichtung der Lichtquelle geschlossen werden und daher eine Ausrichtung der Sensoreinheit in Richtung der Lichtquelle durchgeführt werden. Ebenso könnten die lichtempfindlichen Segmente so angeordnet werden, daß bei direkter Einstrahlung kein lichtempfindliches Segment angestrahlt wird, und nur bei Abweichung von der Einstrahlrichtung zumindest ein lichtempfindliches Segment bestrahlt wird. Bei der Anordnung gemäß Fig. 5a-5c mit drei lichtempfindlichen Segmenten 21-23 ist der Aufwand zur Verarbeitung der Daten etwas aufwendiger als bei einer Anordnung mit vier lichtempfindlichen Segmenten bzw. Photodioden gemäß Fig. 2a-2c.

In den Fig. 6a-6c ist eine Variante der Erfindung dargestellt, bei welcher der zweite Umlenkspiegel 2 durch ein kegelstumpfförmiges Prisma 26 ersetzt wurde. Bei dieser Anordnung kann der erste Umlenkspiegel 1 um die Achse 4 und um die Achse 5 gedreht werden, während das Prisma 26 fest bleibt. Durch die rotationssymmetrische Form des Prismas 26 wird das entsprechend der Richtung des Pfeiles A einfallende Licht immer in Richtung des Pfeiles B auf einen mehr oder weniger festgelegten Bereich umgelenkt.

Die Ausführungsformen zeigen nur einen kleinen Ausschnitt aller im Rahmen der Erfindung möglichen Konstruktionsvarianten.

Patentansprüche

- Spiegelanlage zur automatischen Umlenkung von Licht bewegter Lichtquellen, insbesondere von Sonnenlicht, auf einen festgelegten bzw. fixierten Bereich mit einer drehbaren Anordnung von mindestens zwei einander zugeordneten Umlenkspiegel (1, 2) od. dgl., wobei der in Richtung (A) des einfallenden Lichts gesehen erste Umlenkspiegel (1) od. dgl. gegenüber dem bzw. den nächsten Umlenkspiegel (2) od. dgl. um die Achse (4) des vom ersten Umlenkspiegel (1) od. dgl. reflektierten Lichtstrahls drehbar angeordnet ist, und mit einer in Richtung der Lichtquelle orientierten und der Drehung des ersten Umlenkspiegels (1) od. dgl. folgenden optischen Sensoreinheit (6), und mit einer mit der Sensoreinheit (6) verbundenen Steuereinheit (17), über welche Steuereinheit (17) zumindest zwei Stellmotoren (7, 8) od. dgl. zur Drehung der Anordnung der Umlenkspiegel (1, 2) od. dgl. und des ersten Umlenkspiegels (1) od. dgl. ansteuerbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung des ersten und des bzw. der nächsten Umlenkspiegel (1, 2) od. dgl. um die Achse (5) des vom zweiten Umlenkspiegel (2) od. dgl. in Richtung (B) des festgelegten Bereichs reflektierten Lichtstrahls drehbar angeordnet ist.
- Spiegelanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung aus zwei Umlenkspiegel (1, 2) od. dgl. besteht, und daß der erste Umlenkspiegel (1) od. dgl. in einer 45° zur gewünschten Einstrahlrichtung (A) der Lichtquelle geneigten Ebene angeordnet ist, und daß der zweite Umlenkspiegel (2) in einer 45° zur Richtung der Achse (4) des vom ersten Umlenkspiegel (1) od. dgl. reflektierten Lichtstrahls geneigten Ebene angeordnet ist.
- Spiegelanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungsversorgung der Sensoreinheit (6), der Steuereinheit (17) und der Stellmotoren (7, 8) durch zumindest eine Solarzelle (9) vorteilhafterweise zusammen mit einem Akkumulator (24) od. dgl. zur Speicherung elektrischer Energie gebildet ist.
- Spiegelanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinheit (6) durch vier Photodioden (11-14) od. dgl. gebildet ist, welche Photodioden (11-14) od. dgl. auf einer im wesentlichen 90° zur Richtung der Lichtquelle orientierten Grundplatte (10) angeordnet und durch senkrecht zur Grundplatte (10) orientierte Wände (15) voneinander getrennt sind, sodaß die Photodioden (11-14) od.

AT 405 987 B

dgl. bei Lichteinstrahlung auf die Sensoreinheit (6) unter genau 90° zur Grundplatte (10) gleichmäßig bei Abweichung von dieser Einstrahlrichtung unterschiedlich bestrahlt werden.

5. Spiegelanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Sensoreinheit (6) eine Referenzphotodiode (16) od. dgl. angeordnet ist.
6. Spiegelanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sensoreinheit (6) durch zumindest drei lichtempfindliche Segmente (21-23) od. dgl. gebildet ist, welche lichtempfindliche Segmente (21-23) od. dgl. voneinander durch Trennwände (20) getrennt in einem Gehäuse (18) mit einer in Richtung der Lichtquelle orientierten Öffnung (19) angeordnet sind, sodaß alle lichtempfindlichen Segmente (21-23) od. dgl. bei Lichteinstrahlung auf die Sensoreinheit (6) unter genau 90° zur Grundfläche (25) des Gehäuses (18) gleichmäßig und bei Abweichung von Einstrahlrichtung unterschiedlich bestrahlt werden.

Hiezu 6 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

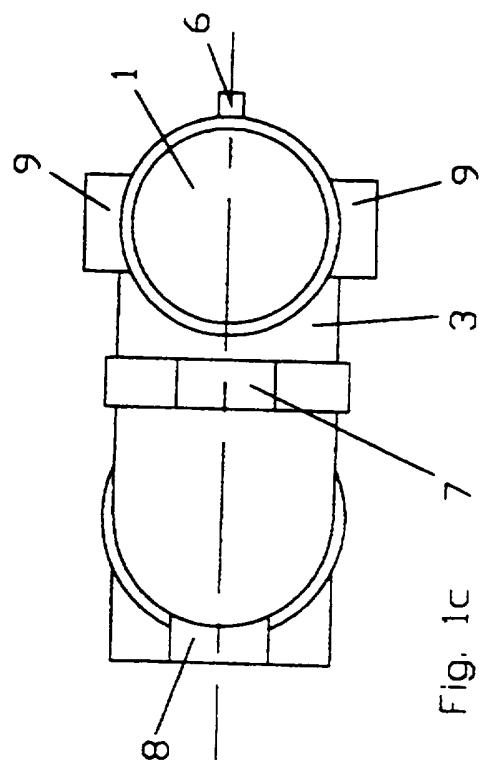
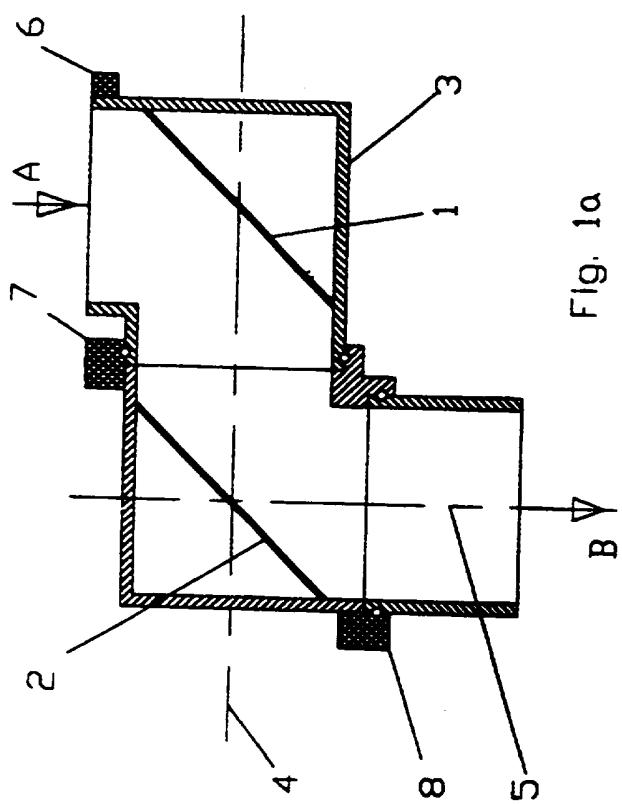
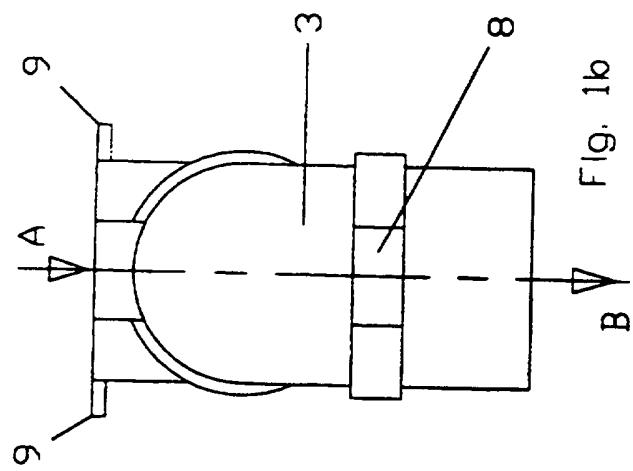
35

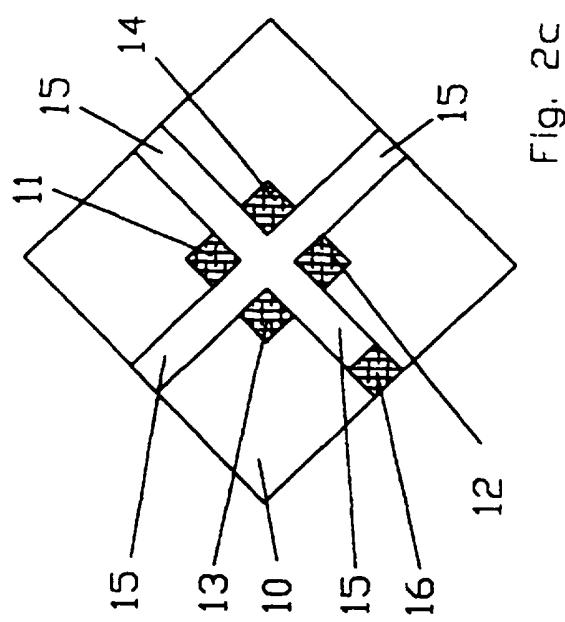
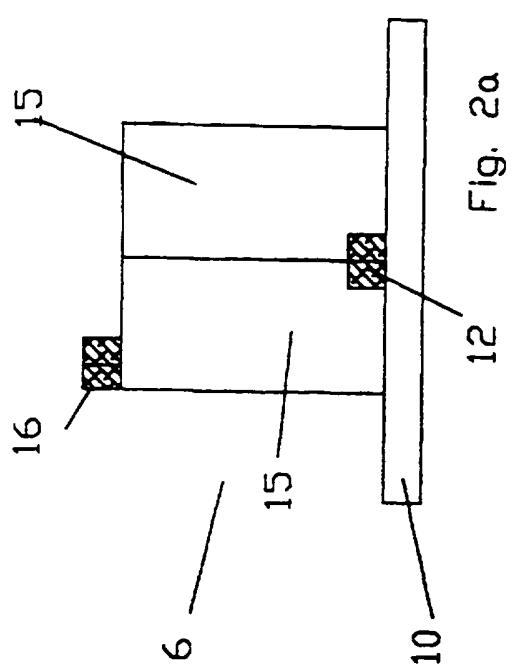
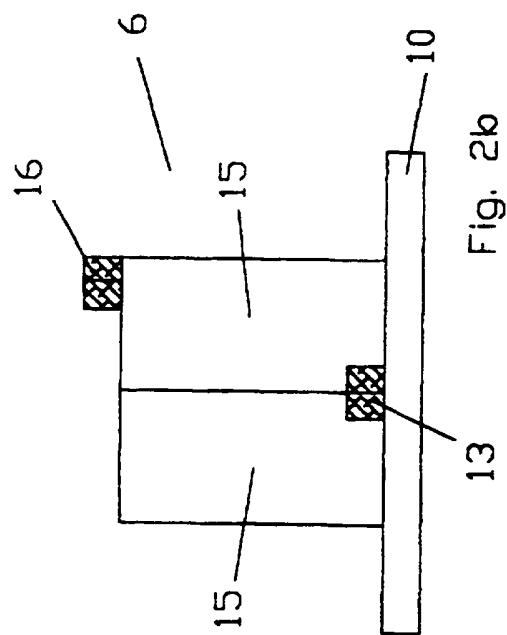
40

45

50

55





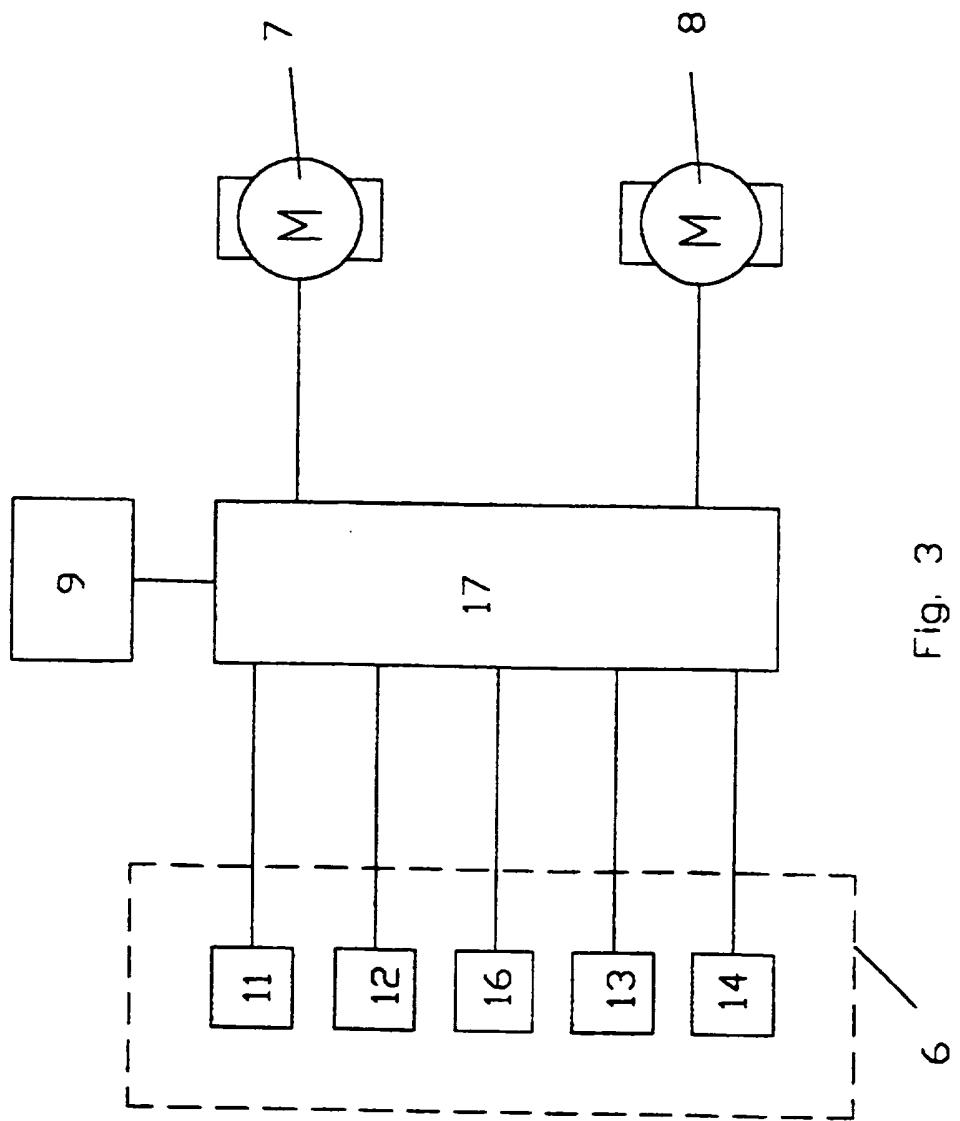


Fig. 3

6

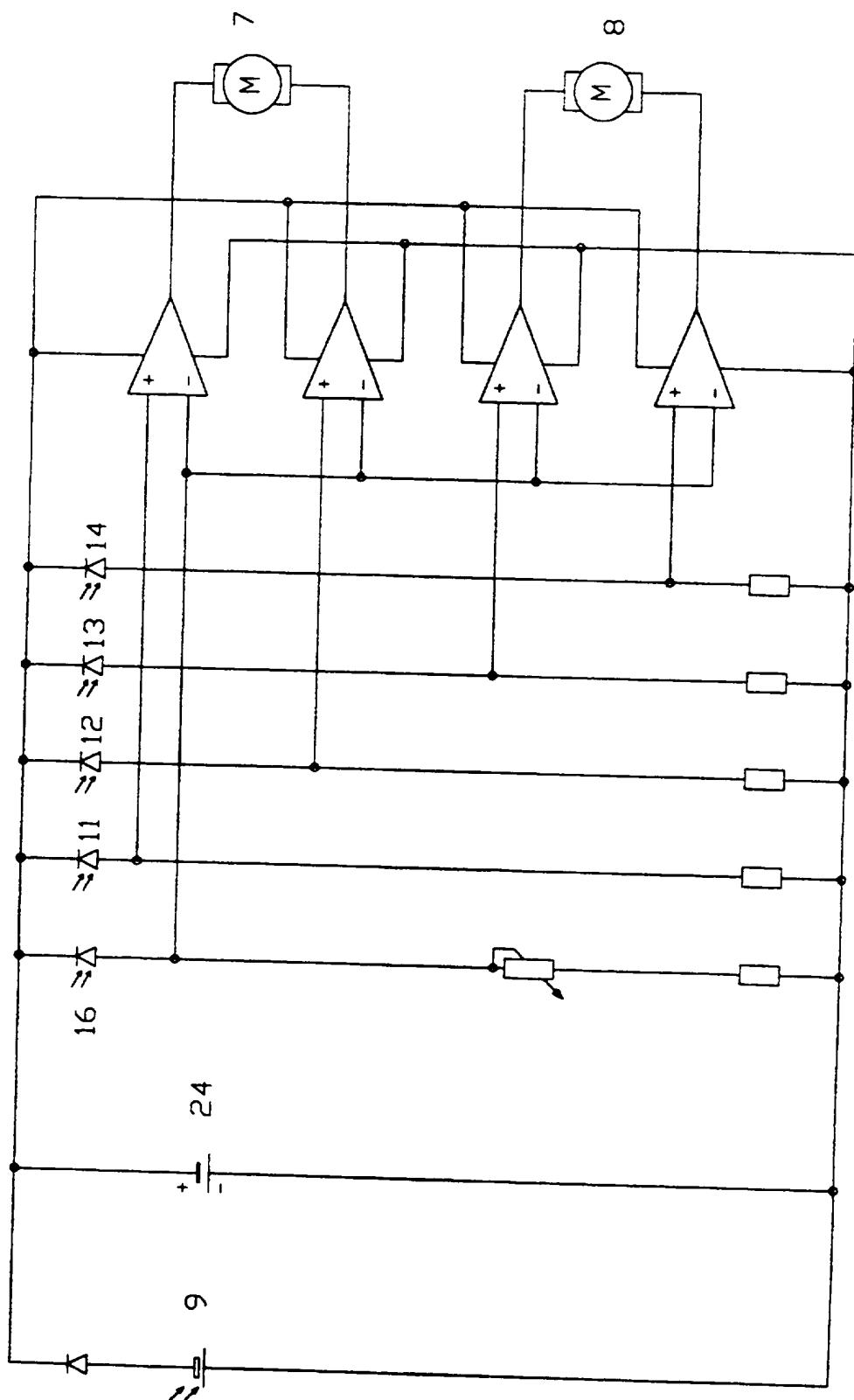
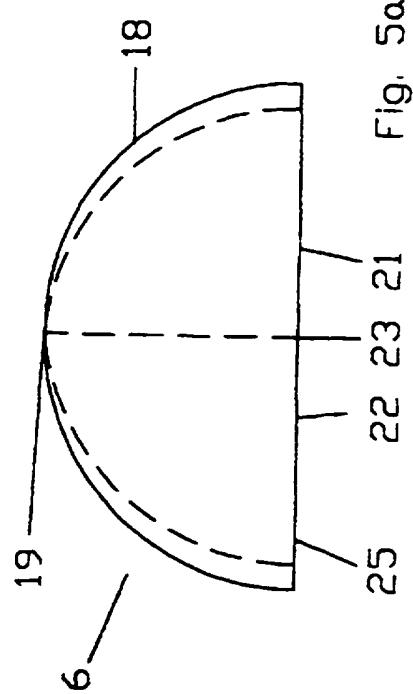
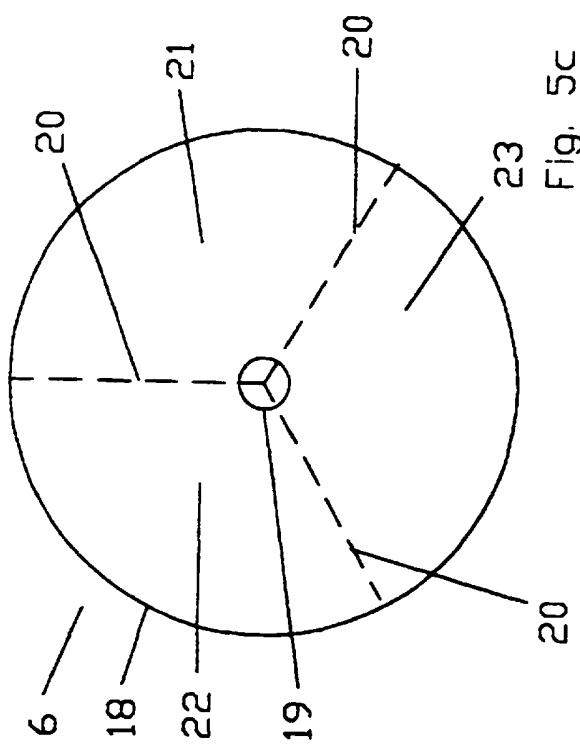
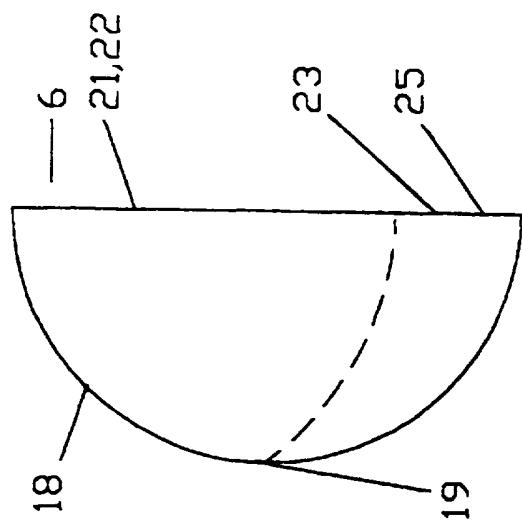


Fig. 4



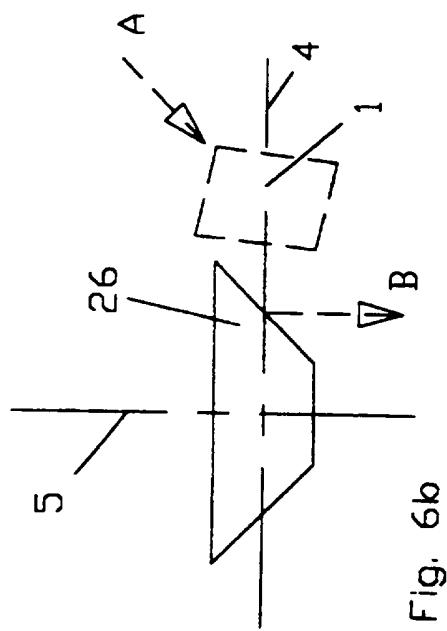


Fig. 6b

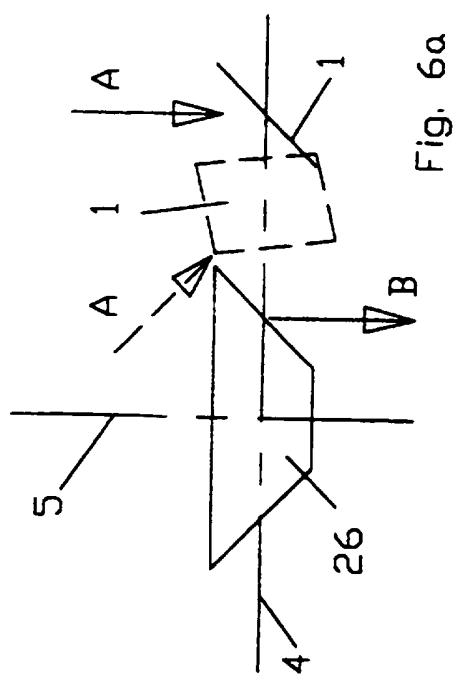


Fig. 6a

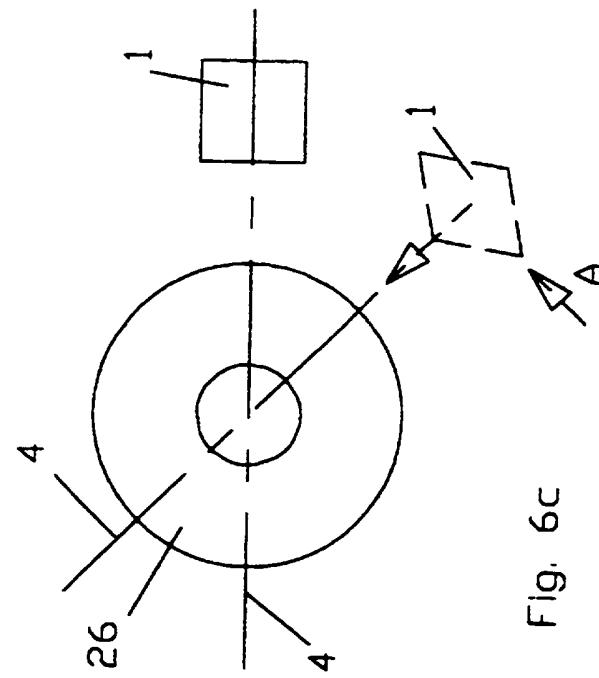


Fig. 6c