

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

EIDG. AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 1. April 1944

Gesuch eingereicht: 8. November 1939, 16 Uhr. — Patent eingetragen: 15. Januar 1944.

HAUPTPATENT

GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER FORSCHUNG AUF DEM GEBIETE
DER TECHNISCHEN PHYSIK AN DER EIDG. TECHNISCHEN HOCHSCHULE
GTP., Zürich (Schweiz).

Anordnung zur Wiedergabe eines Fernsehbildes.

Zur punktweisen Steuerung eines Lichtstromes, insbesondere zum Zwecke der Wiedergabe eines großen Fernsehbildes, sind verschiedene Verfahren und Anordnungen bekannt geworden, bei welchen in den Strahlengang einer separaten Lichtquelle lichtsteuernde Organe eingebaut sind, die den Lichtstrom punktweise beeinflussen. Die den örtlich und zeitlich verschiedenen Helligkeiten der Bildpunkte des Fernsehbildes entsprechende Erregung der lichtsteuernden Organe erfolgt ganz allgemein mit Hilfe eines passend gesteuerten Kathodenstrahls.

Alle bisher bekannt gewordenen Anordnungen und Verfahren besitzen nun aber so große Nachteile und Unvollkommenheiten, daß es bis heute nicht gelungen ist, ein dem heutigen Stande der Fernsehtechnik gerecht werdendes, einwandfreies, großes Fernsehbild zu erzeugen, wie es etwa zur Vorführung von Fernsehübertragungen in Kinetheatern notwendig ist.

Es wurde zum Beispiel vorgeschlagen, als lichtsteuerndes Organ eine aus vielen kleinen, durchsichtigen Kristalllinsen bestehende Schicht zu verwenden. Der auf die Linsen gerichtete Kathodenstrahl sollte durch Erwärmung der Linsen und einer damit zusammenhängenden Deformation oder durch Hervorrufung piezoelektrischer Kräfte die Brennweite der Linsen ändern.

Es ist nun aber bekannt, daß sowohl thermische als auch piezoelektrische Deformationen von Kristallen verhältnismäßig sehr geringe Werte besitzen, so daß eine volle Aussteuerung des Lichtstromes und ein damit zusammenhängender guter optischer Wirkungsgrad nicht erreichbar ist.

Andere Vorschläge beziehen sich auf flächenhaft ausgebreitete und durch elektrische Kräfte deformierbare Medien und insbesondere auf Häute, die über ein rasterförmiges Gitter ausgespannt sind, oder auf eine zwischen zwei Platten eingeschlossene und durch

ein Gitter gerasterte Flüssigkeit. Der Kathodenstrahl trifft dabei nicht direkt auf das deformierbare Medium, sondern auf eine benachbarte Wand, so daß die die elektrischen
5 Kräfte bewirkenden Ladungen auf dem Medium durch elektrische Influenz entstehen. Abgesehen davon, daß bei Vorhandensein eines rasternden Gitters die Erreichung einer im Ruhezustand optisch einwandfreien Ober-
10 fläche auf große Schwierigkeiten stößt, so geht bei der Beeinflussung des Mediums durch elektrische Influenz von einer Nachbarfläche aus die heute in der Fernsehtechnik geforderte, sehr feine Zeilenstruktur (große
15 Zeilen- und Bildpunktzahl) teilweise verloren und das Bild wird unscharf.

Es sind auch Anordnungen bekannt geworden, bei denen das lichtsteuernde Organ in eine große Zahl elektrooptischer Elemente
20 aufgeteilt ist. Dabei muß jedem Bildpunkt mindestens ein solches Element zugeordnet sein. Als elektrooptische Elemente wurden beispielsweise kleine Lichtklappen, als Lichtklappen wirkende bewegliche Fäden, Kristalle und dergleichen vorgeschlagen. Bei der
25 in der heutigen Fernsehtechnik üblichen großen Bildpunktzahl (über 200 000) stößt jedoch die Herstellung eines solchen lichtsteuernden Organes auf fast unüberwindliche
30 Schwierigkeiten, besonders weil alle Elemente die genau gleiche optische und elektrische Charakteristik besitzen müssen.

Um diese Schwierigkeit zu umgehen, wurden Organe vorgeschlagen, die beispielsweise
35 aus kolloidalen, undurchsichtigen, reflektierenden oder lichtpolarisierenden Partikelchen, deren Lage verändert wird, oder auch aus lichtpolarisierenden Flüssigkeiten oder Kristallen usw. bestehen. Solche Stoffe sind
40 prinzipiell für die Steuerung des Lichtstromes denkbar, doch ist die praktische Realisierung eines aus solchen Stoffen bestehenden Lichtsteuerorgans, das befriedigende Resultate ergeben hätte, bis heute noch nicht gelungen.

45 Eine weitere bekannte Anordnung sieht eine Schicht vor, deren Dicke durch elektrische Kräfte verändert wird, und zwar in der Weise, daß die Schicht auf einer raster-

förmigen Elektrode ruht und auf der andern Seite mit lichtreflektierenden Plättchen ver- 50
sehen ist, auf welchen durch den Elektronenstrahl Ladungen aufgebracht werden. Bei Benützung einer monochromatischen Lichtquelle kann infolge Interferenz des an den beiden Flächen der Schicht reflektierten
55 Lichtes eine Lichtsteuerung eintreten.

Die Intensität monochromatischer Lichtquellen reicht aber bekanntlich niemals für die Erzeugung eines großflächigen Bildes aus und besitzt darüber hinaus den großen Nach- 60
teil der Farbtönung.

Es ist auch vorgeschlagen worden, in Kristallen oder Kristallpulversuspensionen durch elektrische Effekte örtlich verschiedene Brechungsindizes zu erzeugen und die damit zu- 65
sammenhängenden Gradienten des Brechungsindex in Verbindung mit einer Optik zur Lichtsteuerung zu benützen. Dabei wird die notwendige Rasterung der durch den Kathodenstrahl aufgebrauchten Ladungen entwe- 70
der durch rasterförmige Gitter, oder auch durch entsprechende trägerfrequente Intensitätsmodulation des Kathodenstrahls erreicht.

Um jedoch eine genügend große Ablen- 75
kung der Lichtstrahlen in einer solchen Anordnung zu erreichen, müssen die Gradienten des Brechungsindex genügend groß sein. Ferner muß der Gradient des Brechungsindex noch in einer merklichen Tiefe der
80 Schicht vorhanden sein. Da die erzielbaren Veränderungen des Brechungsindex indessen nur verhältnismäßig klein sind, müßte die Tiefe, in der die Veränderung erfolgt, sehr groß sein. Da die elektrischen Felder, 85
herrührend von einer Oberflächenladung, nur in der unmittelbaren Nähe der Oberfläche merkliche örtliche Ungleichförmigkeiten aufweisen können, läßt sich die erforderliche Tiefe der Brechungsindexvariation kaum er- 90
reichen. Wird der Effekt ausgenützt, daß der Kathodenstrahl im Innern des Kristalles eine freie Elektronenwolke erzeugt, so kann mit Rücksicht auf deren Wegschaffung innerhalb der Bilddauer die Dicke der Kristall- 95
schicht nur sehr gering gewählt werden,

weshalb die erforderliche Tiefe der Brechungsindexvariation wiederum nicht vorhanden sein kann.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung bildet nun eine Anordnung zur Wiedergabe eines Fernsehbildes mit Kathodenstrahlröhre, die diese Nachteile vermeidet und bei welcher alle Ansprüche in bezug auf scharfe Fernsehbilder erfüllt werden können. Erfindungsgemäß kennzeichnet sich die Anordnung zur Wiedergabe eines Fernsehbildes mit Kathodenstrahlröhre und separater Lichtquelle, bei welcher eine punktweise Steuerung des Lichtes durch ein im optischen Strahlengang zwischen Lichtquelle und Projektionswand angeordnetes, durch von einem Kathodenstrahl aufgebrauchte Ladungen und damit verursachte elektrische Kräfte in jedem Elementarbezirk gleichsinnig mit der Bildhelligkeit veränderbares, flächenhaft ausgebreitetes Medium erfolgt, dadurch, daß durch den Kathodenstrahl die Ladungen unmittelbar auf die im Ruhezustand ebene Oberfläche des deformierbaren Mediums aufgebracht und durch die entstehenden elektrostatischen Kräfte örtlich verschiedene und zeitlich veränderliche gerasterte Deformationen der Oberfläche unter Dickenänderung des Mediums erzeugt werden, die im Strahlengang eine Steuerung des Lichtstromes durch Lichtbrechung beim Durchtritt des Lichtstromes durch die Oberfläche bewirken. Dabei kann eine gerasterte Deformation der Oberfläche des Mediums durch elektrische Beeinflussung des Kathodenstrahls erzeugt werden.

Das Wesen der vorliegenden Erfindung soll an Hand der Ausführungsbeispiele der Fig. 1 bis 3 näher erläutert werden.

In den Fig. 1 und 2 stellt 1 eine Kathodenstrahlröhre dar, in welcher in bekannter Weise zur Ablenkung des Kathodenstrahls 2 Ablenkensysteme 3 vorgesehen sind.

Das optische System der Anordnung besteht aus einer Bogenlampe 4, einem Kondensator 5 und Spaltblende 6, welche über Spiegel 7 von der Linse 8 in der Öffnung 9 des Spiegels 10 abgebildet wird. Das Objektiv 11.

bildet außerdem die Oberfläche des innerhalb der Kathodenstrahlröhre angeordneten Mediums 12 auf dem Projektionsschirm 13 ab.

Der von der Kathodenstrahlerzeugungseinrichtung 14 ausgehende Kathodenstrahl 2 wird durch die Ablenkensysteme 3, wie in der Fernsehtechnik üblich, nach Art eines Zeilenrasters abgelenkt und gelangt durch die Öffnung 9 des Spiegels 10 direkt auf die Oberfläche des Mediums 12. Auf der dem Kathodenstrahl abgewandten Seite des Mediums 12 ist eine als Elektrode dienende, durchsichtige, leitende Schicht 16 angeordnet.

Die Wirkungsweise der Anordnung nach dem Ausführungsbeispiel ist folgende:

Der Lichtstrom, der von der Lichtquelle 4 ausgeht und durch die Blende 6 hindurchtritt, gelangt über Spiegel 7 und Linse 8 durch das Medium 12 hindurch. Im Ruhezustand besitzt das deformierbare Medium 12 eine ebene Oberfläche und dabei wird die Öffnung der Blende 6 genau auf die Öffnung 9 des Spiegels 10 abgebildet, so daß der gesamte Lichtstrom durch diese Öffnung hindurchtritt und somit kein Licht auf die Leinwand 13 fällt.

Durch den Kathodenstrahl 2 werden nun elektrische Ladungen auf die Oberfläche des Mediums 12 gebracht. Durch geeignete Steuerung des Kathodenstrahls 2 kann dabei erreicht werden, daß an derjenigen Stelle der Oberfläche des Mediums 12, die einer hellen Partie des Fernsehbildes entspricht, durch elektrostatische Kräfte eine rasterförmige Deformation entsteht. Diese Deformation bewirkt eine Dickenänderung des Mediums und damit eine Art Linsenbildung, wodurch der durchfallende Lichtstrom an diesen zu Linsen deformierten Stellen abgelenkt wird. Damit fallen aber die Lichtstrahlen nicht mehr auf die Öffnung 9 des Spiegels 10, sondern auf den Spiegel selbst und werden nach der Reflexion durch das Objektiv 11 gesammelt und auf den Projektionsschirm 13 geworfen.

Zur genaueren Erklärung der optischen Verhältnisse ist der Strahlengang einer solchen Linse 19 durch die Linsen 20 dargestellt. Während, wie gezeigt, bei glatter Ober-

fläche des Mediums 12 das Bild der Öffnung der Blende 6 genau in die Öffnung des Spiegels 10 hineinfällt, so schiebt sich dieses Bild bei deformiertem Medium beispielsweise an die Stelle, die mit dem Doppelpfeil 21 bezeichnet ist, weshalb, wie bereits erwähnt, nunmehr Licht auf den Spiegel 10 fällt und damit auf die Leinwand gelangt.

Es ist nun ersichtlich, daß zur Erzeugung des Fernsbildes eine den Helligkeitswerten desselben entsprechende Ladungsverteilung auf dem Medium erfolgen muß, um die entsprechende Deformation zu erhalten. Damit die zur Deformation notwendigen Kräfte in jedem Fall erreicht werden, kann das Medium der Wirkung eines Fremdfeldes unterworfen werden.

Bei dem normalen Aufbau der Einrichtung wird die Mediumplatte durch die separate Lichtquelle dauernd beleuchtet. Sobald daher durch die vom Kathodenstrahl eingebrachten Ladungen die Deformation eines Punktes des Mediums erfolgt, wird dieser Punkt unmittelbar projiziert.

In bestimmten Fällen, zum Beispiel im Falle eines Zwischenbildsenders, kann es jedoch zweckmäßig sein, zunächst das gesamte Bild herzustellen, das heißt die gesamte Mediumoberfläche durch den Kathodenstrahl entsprechend dem Fernsbild zu deformieren und erst, nachdem das ganze Bild als Deformationsraster besteht, das Deformationsraster für die Projektion frei zu geben. In diesem Fall sind jedoch mit der periodischen Bewegung des Kathodenstrahls synchron bewegte mechanische Blenden und Spiegel vorzusehen, die die jeweils nicht beleuchteten, aber aufgeladenen Elemente des Mediums abdecken, das heißt den Strahlengang von diesen Elementen zum Projektionsschirm unterbrechen. Zweckmäßig werden in diesem Falle die einzelnen Bilder nacheinander auf verschiedene Medienplatten gespeichert und projiziert, damit größere Dunkelpausen zwischen den einzelnen Projektionen vermieden werden können oder überhaupt keine Dunkelpausen mehr entstehen.

Die dauernde Änderung des Fernsbildes hat zur Folge, daß ein und dasselbe Raster-element stets andere Aufladewerte erhält. Die einmal eingebrachte Ladung muß daher entweder entfernt oder auf einen neuen Wert gebracht werden. Die Löschung der eingebrachten Ladung kann nach verschiedenen bekannten Verfahren, zum Beispiel durch einen zweiten Kathodenstrahl, Leitfähigkeit des Mediums, photoelektrische Emission usw., erfolgen. Soll die Ladung durch den Kathodenstrahl auf einen andern Wert gebracht werden, dann kann dies ebenfalls in bekannter Weise dadurch erfolgen, daß man dem Medium eine geeignete Sekundäremissionsfähigkeit erteilt.

In vielen Fällen, zum Beispiel dann, wenn die Ladungen durch elektrische Leitung des Mediums abgeführt werden und der Elektronenstrahl stets eine Neuaufladung vornimmt, ist es jedoch vorteilhaft, wenn keine Sekundäremission auftritt. Dies kann theoretisch durch geeignete Wahl der Endgeschwindigkeit des Kathodenstrahls oder der Natur des Mediums erreicht werden. Praktisch wird eine vollkommene Vermeidung der Sekundäremission jedoch kaum erreichbar sein. Es ist deshalb vorteilhaft, die trotz der erwähnten Maßnahmen noch auftretenden Sekundärelektronen, die als sogenannte Streuelektronen eine nicht erwünschte örtlich verschiedene Aufladung des Mediums verursachen und eine gewünschte örtlich verschiedene Aufladung ausgleichen können, durch die Anlegung eines geeignet gerichteten Fremdfeldes an der Oberfläche des Mediums zu vermeiden.

Es ist in der Fernsehtechnik allgemein üblich, das Bild in ein Zeilenraster aufzulösen und dieses Raster durch rasche horizontale und langsame vertikale periodische Ablenkung des Elektronenstrahls zu erzeugen. Die Helligkeitswerte der einzelnen Bildpunkte bzw. Raster-elemente werden dabei durch Steuerung des Elektronenstrahls erzeugt.

Diese Steuerung des Elektronenstrahls kann auf verschiedene Arten erfolgen und ist

im Falle der vorliegenden Erfindung abhängig von dem für die Umladung der einzelnen Rasterelemente gewählten Verfahren. So ist beispielsweise bei jeweiliger Löschung 5 der auf dem Medium befindlichen Ladungswerte und Aufbringung neuer Werte eine einfache Intensitätssteuerung des Kathodenstrahls angebracht, indem dabei jedes Rasterelement eine der Intensität des Kathodenstrahls 10 entsprechende Ladung erhält. Dagegen muß bei der Umladung der Rasterelemente unter Zuhilfenahme der Sekundäremission der Elektronenstrahl geschwindigkeitsgesteuert werden. Schließlich ist es auch 15 möglich, durch geeignete Veränderung der Größe des Kathodenfleckes auf dem Medium bzw. der Intensitätsverteilung des Kathodenstrahls auf dem Medium eine den verschiedenen Helligkeitswerten des Bildes entsprechende Ladungsverteilung auf dem Medium 20 aufzubringen.

Wie bereits erwähnt, wird die Oberfläche des Mediums rasterförmig deformiert. Diese rasterförmige Deformierung des Mediums 25 kann auf verschiedene Arten erfolgen, wobei jedoch grundsätzlich die Rastererzeugung durch entsprechende Steuerung des nach einem Zeilenraster abgelenkten Kathodenstrahles erfolgt.

30 Wird der Kathodenstrahl in seiner Intensität gesteuert, derart, daß einer hellen Stelle eine große Strahlintensität, einer dunklen Stelle eine kleine Strahlintensität entspricht, dann entsteht längs einer Zeile eine in ihrer 35 Stärke ändernde strichförmige Ladungsverteilung, die eine entsprechende strichförmige Deformation der Oberfläche des Mediums hervorruft. Dieses Deformationsraster ist nun mit dem vom Kathodenstrahl durchlaufenen 40 Zeilenraster identisch und es muß selbstverständlich dafür gesorgt sein, daß nicht durch Überlappung der Zeilen eine Verwischung des Ladungsrasters eintritt. Das so erzeugte Raster ist jedoch verhältnismäßig 45 grob und es erscheint zweckmäßig, ein feineres Deformationsraster zu erzeugen. Dies kann dadurch erreicht werden, daß der Elektronenstrahl in mehrere dicht nebeneinander

liegende Strahlen aufgeteilt wird, so daß in einer durchlaufenen Zeile mehrere Deforma- 50 tionsraster entstehen.

Eine weitere Möglichkeit, das Deformationsraster feiner als das Zeilenraster zu gestalten, besteht darin, daß man den Kathodenstrahl mit einer sehr hohen Frequenz 55 in seiner Intensität moduliert. Die Ladungen werden dadurch längs einer Zeile punktförmig abgelagert, wobei der Abstand der Punkte unter sich gleich und durch die Ablenkgeschwindigkeit und die Modulations- 60 frequenz des Kathodenstrahles bedingt ist.

Es kann nun durch Wahl eines ganz- 70 zahligen Verhältnisses zwischen der Modulationsfrequenz und der Zeilenablenkfrequenz erreicht werden, daß die einzelnen Punkte in jeder Zeile an derselben Stelle und damit senkrecht untereinander liegen. Wählt man nun die Abmessung des Kathodenstrahl- 75 fleckes senkrecht zur Zeilenrichtung größer als die Zeilenhöhe, dann überlappen sich die einzelnen Zeilen und damit auch die Ladungsanhäufungen und die dadurch beding- 80 ten Deformationen. Auf diese Weise entsteht ein Deformationsraster, das senkrecht zur Zeilenrichtung steht. Durch entsprechend hohe Modulationsfrequenz kann dieses Deformationsraster sehr fein erzeugt werden, wobei selbstverständlich die Abmessung des Kathodenstrahlfleckes in der Zeilenrichtung 85 entsprechend klein gehalten werden muß. Bei dieser Art der Rasterung besitzt der Kathodenstrahlfleck somit eine längliche Form, wobei die Längsseite größer als die Zeilenbreite ist und die Breitseite, wie ausgeführt, 90 möglichst schmal.

Durch Wahl eines niedrigen Elastizitäts- 95 moduls des Mediums, beispielsweise durch Verwendung eines hochpolymeren Stoffes, wie Gummi, kann erreicht werden, daß selbst durch die an und für sich kleinen elektro- 100 statischen Kräfte eine derart große Deformation eintritt, daß die Lichtstrahlen so stark abgelenkt werden, daß eine volle Aussteuerung des Lichtstromes eintritt. Die Elastizität des Mediums sorgt dafür, daß beim Ver- 105 schwinden der elektrostatischen Kräfte die

Deformationen wieder verschwinden und die ursprünglich ebene Oberfläche wieder hergestellt wird.

Noch günstiger stellen sich die Verhältnisse bei Verwendung einer Flüssigkeit, da die Flüssigkeit dank der Oberflächenspannungen im Ruhezustand von sich aus eine vollkommen optisch ebene Oberfläche aufweist und daher keine besonderen Maßnahmen hierfür getroffen werden müssen. Die der Flüssigkeit fehlende Elastizität wird durch die Oberflächenspannungen ersetzt, welche die Glättung der Oberfläche nach Aufhören der elektrostatischen Kräfte besorgen.

Selbstverständlich kann das Medium aus mehreren übereinander angeordneten Schichten bestehen, beispielsweise aus mehreren Lagen verschiedener, hochpolymerer Stoffe oder einer Kombination von Flüssigkeits- und Hautschichten.

Wie bereits erwähnt, kann die gerasterte Ladungsverteilung durch den Kathodenstrahl in verschiedener Weise aufgebracht werden. Im Beispiel nach Fig. 1 ist eine Geschwindigkeitssteuerung des Kathodenstrahles und die Umladung der Mediumoberfläche unter Zuhilfenahme der Sekundäremission zur Darstellung gebracht. Es wird an das Gitter der Verstärkerröhre 15 eine mit dem Bildsignal modulierte Trägerfrequenz angelegt. Dadurch wird erreicht, daß das Potential der Elektrode 16 im gleichen Rhythmus ändert. Bei dunklem Bild bleibt das Potential der Elektrode 16 konstant. Der über das Medium 12 streichende Kathodenstrahl lagert dabei eine gleichmäßig verteilte Ladung auf der Oberfläche ab, und durch die allen Körpern eigene Eigenschaft der Sekundäremission ist dafür gesorgt, daß sich die Oberfläche des Mediums 12 auf ein solches Potential aufladet, daß der Sekundäremissionsfaktor gleich 1 ist. Es gehen somit in diesem Falle gleich viel Elektronen von der Oberfläche weg, wie durch den Kathodenstrahl aufgebracht werden. Das Potential und die Ladungsverteilung auf der Oberfläche ändern sich in diesem Falle nicht, die Oberfläche des Mediums 12 bleibt

eben. Die sekundäremittierten Elektronen werden von der positiv aufgeladenen Elektrode 17 abgesaugt.

Soll nun an irgendeiner Stelle der Oberfläche zwecks Aufhellung eine Rasterung der Ladung eintreten, so wird im Moment, wo der Kathodenstrahl die Stelle bestreicht, das Potential der Elektrode 16 in der erwähnten Weise trägerfrequent moduliert.

Durch die Potentialmodulation ändert sich auch das Potential an der Oberfläche des Mediums 12 und damit die Geschwindigkeit des Kathodenstrahles in der gleichen Weise, wodurch der Sekundäremissionsfaktor beeinflusst wird, und zwar wird dieser größer als 1, wenn das Potential der Oberfläche kleiner wird als das Gleichgewichtspotential, und umgekehrt. Dadurch wird eine gerasterte Ladungsverteilung erreicht, die genau dem trägerfrequent modulierten Bildsignal entspricht. Es handelt sich somit um eine Geschwindigkeitsmodulation des Kathodenstrahles.

Besondere Vorkehrungen für die Abführung der Ladungen erübrigen sich dabei, da die Ladung selbsttätig auf die der Amplitude des trägerfrequent modulierten Bildsignals entsprechenden Werte gebracht wird.

Bei dem Beispiel nach Fig. 2 ist eine Intensitätssteuerung des Kathodenstrahles und die jeweilige Löschung der Oberflächenladung durch elektrische Leitung zur Darstellung gebracht. Der Kathodenstrahl wird hier entweder in seiner Gesamtintensität oder in seiner Intensitätsverteilung über den Querschnitt des Kathodenstrahles betrachtet gesteuert. Dies geschieht in bekannter Weise durch die Steuereinrichtung 15 in Verbindung mit der Steuerelektrode 22, indem wiederum an das Gitter der Verstärkerröhre das trägerfrequent modulierte Bildsignal gelegt wird. Wie erwähnt, werden die Ladungen auf der Oberfläche des Mediums dadurch gelöscht, daß das Medium 12 selbst elektrisch leitend ist und die Ladung durch das Medium hindurch auf die Elektrode 16 gelangen und von dort abgeführt werden kann. Da in diesem Beispiel die Erscheinung der Sekun-

däremission nur störend wirken könnte, so wird mit Hilfe einer Elektrode 23 ein derart gerichtetes äußeres Fremdfeld an die Oberfläche des Mediums gelegt, daß die Sekundärelektronen am Austritt aus dem Medium verhindert oder in ihrer Gesamtheit entfernt werden. Dieses Fremdfeld hat ferner die erwünschte Wirkung, daß außer den durch die entgegengesetzten Ladungen auf den beiden Seiten des Mediums entstehenden Kräften eine zusätzliche Kraft und Deformation erreicht wird.

Um dem Lichtstrom den Durchtritt freizulassen, muß die Elektrode als weitmaschiges Gitter ausgeführt sein. An den Stellen jedoch, wo der Kathodenstrahl 2 durch die Elektrode 23 hindurchtritt, kann diese zwecks Vermeidung einer durch die Gitterstäbe bedingten unerwünschten, zusätzlichen Rasterung als dünne Folie von gleichmäßiger Dicke ausgebildet sein, durch welche der Elektronenstrahl infolge seiner großen Geschwindigkeit ohne großen Geschwindigkeitsverlust hindurchtritt.

In Fig. 3 ist die Elektrode 23 in der Ansicht dargestellt, wobei die Gitter mit 24 und die Folien mit 25 bezeichnet sind. Die Folienstreifen 25 sind radial gestellt, entsprechend der Bewegung des Kathodenstrahls in der Zeilenrichtung des Fernsehbildes. Damit nun der Kathodenstrahl beim Schreiben des Zeilenrastens und der dadurch bedingten, zur Zeilenrichtung senkrecht stehenden Bewegung den Folienstreifen 25 nicht verläßt, muß der Streifen dem Kathodenstrahl nachgeführt werden, was am einfachsten durch Rotation der gesamten Elektrode 23 erreicht wird. Beim Rücklauf springt der Kathodenstrahl dann auf den nächstfolgenden Folienstreifen 25.

Bei dem Beispiel nach Fig. 2 ist noch eine separate Elektronenquelle 26, die einen Elektronenstrahl 27 erzeugt, vorgesehen. Der Elektronenstrahl 27 bringt auf dem Medium eine gleichmäßig verteilte Ladung auf, die im Medium einen örtlich und zeitlich gleichmäßigen elektrischen Strom hervorbringt. Dadurch wird erreicht, daß das Medium 12

unter einer konstanten elektrischen Vorspannung gehalten wird, die die Wirkung der vom Kathodenstrahl 2 aufgebrachten, gerasterten Ladungsverteilung verstärkt.

PATENTANSPRUCH:

Anordnung zur Wiedergabe eines Fernsehbildes mit Kathodenstrahlröhre und separater Lichtquelle, bei welcher eine punktweise Steuerung des von der separaten Lichtquelle ausgehenden Lichtes durch ein im optischen Strahlengang zwischen Lichtquelle und Projektionswand angeordnetes, durch von einem Kathodenstrahl aufgebrachte Ladungen und damit verursachte elektrische Kräfte in jedem Elementarbezirk gleichsinnig mit der Bildhelligkeit veränderbares, flächenhaft ausgebreitetes Medium erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Kathodenstrahl die Ladungen unmittelbar auf die im Ruhezustand ebene Oberfläche des deformierbaren Mediums aufgebracht und durch die entstehenden elektrostatischen Kräfte örtlich verschiedene und zeitlich veränderliche gerasterte Deformationen der Oberfläche unter Dickenänderung des Mediums erzeugt werden, die im Strahlengang eine Steuerung des Lichtstromes durch Lichtbrechung beim Durchtritt des Lichtstromes durch die Oberfläche bewirken.

UNTERANSPRÜCHE:

1. Anordnung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die gerasterte Deformation der Oberfläche des Mediums durch elektrische Beeinflussung des Kathodenstrahles erzeugt wird.

2. Anordnung nach Patentanspruch und Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar über dem Medium ein Fremdfeld vorhanden ist.

3. Anordnung nach Patentanspruch und Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Medium ein Fremdfeld vorhanden ist.

4. Anordnung nach Patentanspruch und Unteransprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Fremdfeld im Innern des

Mediums durch Bestrahlen des Mediums von einer besonderen Elektronenquelle aus erzeugt ist.

5 5. Anordnung nach Patentanspruch und Unteransprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrische Fremdfeld unmittelbar über dem Medium so gewählt wird, daß ein unerwünschter Ausgleich der örtlich
10 verschiedenen Aufladung des Mediums durch Streuelektronen vermieden wird.

6. Anordnung nach Patentanspruch und Unteransprüchen 1, 2 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich in unmittelbarer Nähe des flächenhaft ausgebreiteten Mediums eine
15 Hilfselektrode befindet, die teilweise aus einem Gitter und einer Metallfolie besteht und synchron mit der Bildablenkung des Kathodenstrahles beweglich ist.

7. Anordnung nach Patentanspruch und Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einer über das flächenhaft ausgebreitete Medium angeordneten Hilfselektrode einerseits und einer an dem Deformationsmedium anliegenden, elektrisch leitenden
20 Elektrode andererseits das Fernsehsignal angelegt ist.

8. Anordnung nach Patentanspruch und Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der die Ladungen bewirkende Kathodenstrahl bezüglich der Intensitätsverteilung
30 gesteuert wird.

9. Anordnung nach Patentanspruch und Unteranspruch 1, bei welcher eine Trägerfrequenz mit dem Fernsehsignal moduliert wird und diese modulierte Spannung zur
35 Beeinflussung des Kathodenstrahles verwendet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerfrequenz mindestens über einige Bilder ein ganzzahliges Vielfaches der Zeilenfrequenz ist. 40

10. Anordnung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Medium aus einem hochpolymeren Stoff mit niedrigem Elastizitätsmodul besteht, dessen Oberfläche elastisch deformierbar ist. 45

11. Anordnung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Medium aus einer Flüssigkeit besteht, deren Oberfläche deformiert wird.

12. Anordnung nach Patentanspruch und Unteranspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Medium aus mehreren Schichten besteht.

13. Anordnung nach Patentanspruch und Unteranspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Medium aus mehreren Schichten besteht.

GESELLSCHAFT

ZUR FÖRDERUNG DER FORSCHUNG AUF DEM GEBIETE DER TECHNISCHEN PHYSIK AN DER EIDG. TECHNISCHEN HOCHSCHULE GTP.

Vertreter: Dr. Arnold R. EGLI, Zürich.

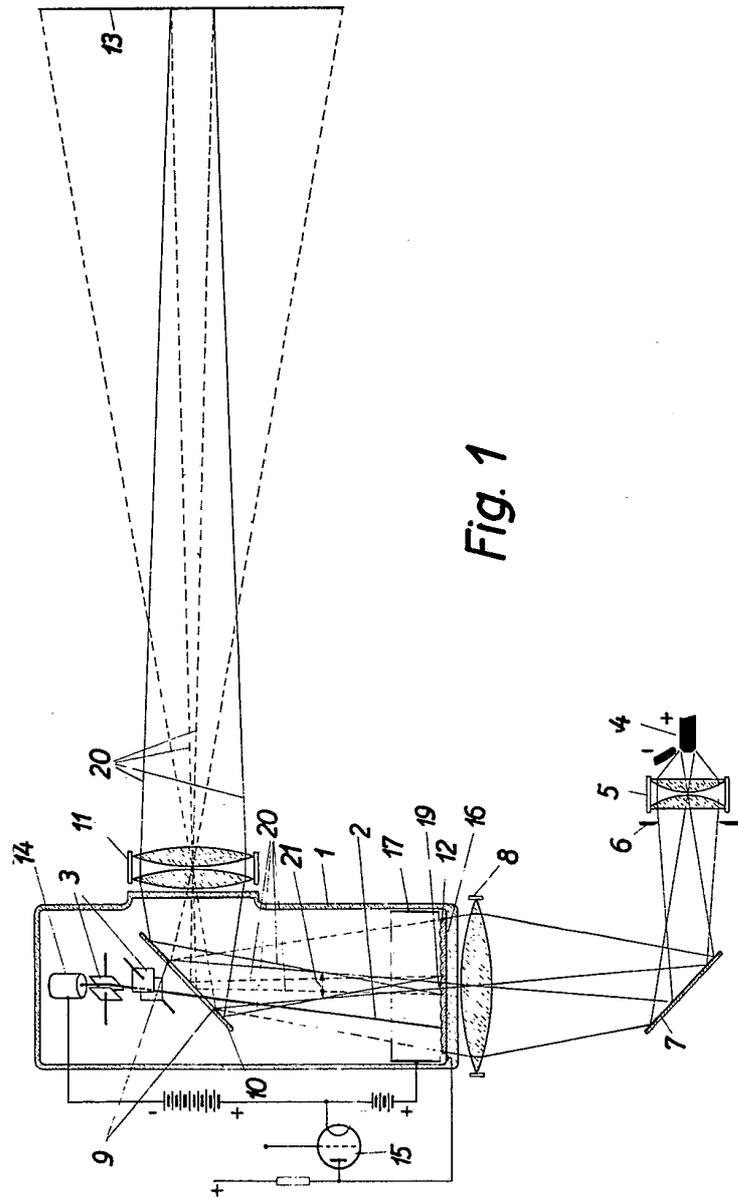


Fig. 1

