



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 85101152.8

 Int. Cl.⁴: G 06 K 11/06

 Anmeldetag: 04.02.85

 Priorität: 06.02.84 DE 3404047

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.08.85 Patentblatt 85/33

 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

 Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

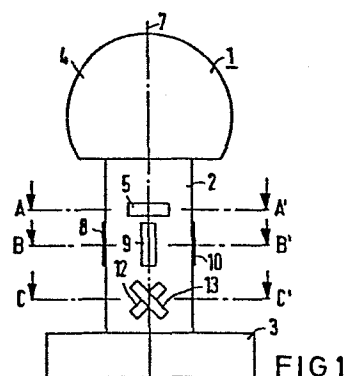
 Erfinder: Fritz, Harald, Dipl.-Ing.
Hebelstrasse 5
D-7517 Waldbronn 3(DE)

 Erfinder: Wurfl, Peter, Dipl.-Ing.
Kärcherstrasse 60
D-7500 Karlsruhe(DE)

 Steuervorrichtung.

 Die Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung (Joystick) für die Umsetzung mechanischer Bewegungen in elektrische Signale, bei der elektrische Sensoren (5 ... 13) die Bewegung erfassen. Um eine Bewegungsauswertung in mehreren Freiheitsgraden zu ermöglichen, die empfindlich und betriebssicher ist, sind an einem als Rohr auszubildenden flexiblen Teilstück (2) des Steuerstabs kraft- bzw. bewegungsempfindliche Sensoren (5 ... 13), vorzugsweise Dehnungsmeßstreifen, in solcher Anordnung aufgebracht, daß sich bei einer Vielzahl von Bewegungsrichtungen entsprechende Sensorsignale ergeben. Die Sensorsignale werden zur Steuerung eines Cursors auf einem Bildschirm oder zur Steuerung der Bildschirmdarstellung (Drehung, Vergrößerung etc.) herangezogen.

Die Erfindung ist vor allem bei Steuerungen von Bildschirmdarstellungen anwendbar.



Siemens Aktiengesellschaft
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 84 P 4406 E

5 Steuervorrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuervorrichtung für die Umsetzung von mechanischen Bewegungen und/oder Kräften in elektrische Signale gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einer bekannten Steuervorrichtung dieser Art (DE-A-20 30 048) werden die Ausgangssignale der kraft- bzw. bewegungsempfindlichen Sensoren zur Steuerung von Elektromotoren herangezogen, die wiederum mit Richtmitteln für Zielverfolgungsinstrumente zusammenwirken. Es können somit bei der bekannten Steuervorrichtung Handbewegungen einer steuernden Person in entsprechende mechanische Bewegungen eines Objekts umgewandelt werden.

Es ist weiterhin bereits bekannt, von Hand bedienbare Steuerstäbe (sogenannte Joysticks) so aufzubauen, daß an einem beweglich gehaltenen Ende beispielsweise Potentiometer, Drehwinkelgeber oder Schalter angebracht werden, deren Widerstandswerte oder Schaltzustände bei einer Betätigung des Steuerstabs verändert werden können. Die Bewegung kann hier auch in mehreren Freiheitsgraden erfolgen, wobei für jede Bewegungsrichtung beispielsweise ein Potentiometer angebracht ist. Steuerstäbe mit einem solchen Aufbau werden z. B. bei Funkfernsteuerungen für Modellflugzeuge verwendet. Die Nachteile dieser Steuerstäbe sind insbesondere die Verwendung von beweglichen Teilen - z. B. die Schleifer der Potentiometer -, die störanfällig sind, und der eingeschränkte Bewegungsspielraum, der durch die Konstruktion des Steuerstabes mit den mechanisch gekoppelten Potentiometern oder Schaltern vorgegeben ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuervorrichtung für die Umsetzung von mechanischen Bewegungen und/oder Kräften in elektrische Signale zu schaffen, bei der eine störsichere Übertragung von mechanischen Betätigungen des Steuerstabes in elektrische Signale und eine optimale Ausnutzung aller Bewegungsmöglichkeiten des Steuerstabes durch Auswertung der Signale in elektronischen Darstellungsmitteln möglich sind.

- 5
10 Zur Lösung dieser Aufgabe weist eine Steuervorrichtung der eingangs genannten Art die Merkmale des Kennzeichens des Anspruchs 1 auf.

Besonders bei der Steuerung einer Bilddarstellung auf Sichtgeräten ist es wünschenswert, eine Vielzahl von Steuerungsparametern ausnutzen zu können. Beispielsweise bei der Steuerung eines Cursors auf dem Bildschirm eines Sichtgerätes ist es vorteilhaft, nicht nur die Bewegungsrichtung, sondern auch die Bewegungsgeschwindigkeit des Cursors über die Sensoren zu beeinflussen. Bei der erfindungsgemäßen Anordnung kann dies leicht durch Erfassung des Ausmaßes der Beeinflussung der Sensoren erreicht werden. Auch eine Veränderung der Bilddarstellung an sich, z. B. hinsichtlich der Lage oder des Maßstabs der Darstellung, ist hier durch die Vielzahl der Bewegungskomponenten des Steuerstabes möglich, so daß durch eine Betätigung des freien Endes des Steuerstabes mit einer Hand alle diese Steuerfunktionen ausgeführt werden können. Es ist auch denkbar, mit der erfindungsgemäßen Anordnung in einer Bewegungsrichtung ein Verschlusssignal (Lock) für eine Fixierung der Bilddarstellung zu detektieren, wodurch entweder die Stellung des Cursors oder sonstige Eigenschaften der Darstellung festgehalten werden können.

- 25
30
35 In vorteilhafter Weise sind die genannten Sensoren sogenannte Mehrkomponenten-Kraftsensoren, nämlich Dehnungsmeßstreifen, wahlweise Halbleiter- oder konventionelle Metall-

Dehnungsmeßstreifen, die bei Dehnung eine Änderung ihrer elektrischen Werte erfahren.

Um eine komfortable Bildschirmsteuerung zu erreichen,

- 5 weist die erfindungsgemäße Steuervorrichtung in vorteilhafter Weise die Merkmale nach einem der Unteransprüche 2 bis 4 oder einer Kombination dieser Ansprüche auf.

Die Erfindung wird anhand der Figuren erläutert, wobei

- 10 Figur 1 eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung,
Figur 2 Schnittdarstellungen durch verschiedene Schnittebenen des flexiblen Teilstücks eines Steuerstabes,
Figur 3 einen Anwendungsfall zur Steuerung eines Cursors
15 auf einem Bildschirm,
Figur 4 eine Zerlegung der Kraft- bzw. Bewegungskomponenten des Steuerstabes und
Figur 5 ein elektrisches Blockschaltbild für eine Anwendung des Steuerstabes zur Steuerung der Darstellung auf
20 dem Bildschirm eines Sichtgerätes zeigen.

- Bei dem in der Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel eines Steuerstabes 1 ist ein flexibles Teilstück 2 an einer Halterung 3 fest montiert; das andere Ende des Teilstücks 2 trägt einen Griff 4, mit dem der Steuerstab 1
25 von Hand betätigbar ist. Das flexible Teilstück 2 trägt die Dehnungsmeßstreifen aus Halbleitermaterial als kraft- bzw. bewegungsempfindliche Sensoren. Dehnungsmeßstreifen 5 und 6 (Dehnungsmeßstreifen 6 hier nicht sichtbar, da er auf der gegenüberliegenden Seite des Teilstücks 2 liegt)
30 liegen hier im oberen Teil quer zur Längsachse 7 des Steuerstabs 1. Parallel zum Verlauf der Längsachse 7 sind Dehnungsmeßstreifen 8, 9, 10 und 11 angebracht (Dehnungsmeßstreifen 11 hier nicht sichtbar, da er dem Dehnungsmeßstreifen 9 auf der anderen Seite des Teilstücks 2 gegenüberliegt). Weiterhin befinden sich zusätzliche Dehnungs-
35

meßstreifen 12 und 13 auf dem Teilstück 2, die jeweils in 45° zur Längsachse 7 gekreuzt übereinander angeordnet sind. In der Figur sind ferner Schnittebenen A-A', B-B' und C-C' angegeben, wobei diese Schnittdarstellungen in
5 der Figur 2 gesondert gezeichnet sind.

Im Teil a) der Figur 2 ist der Schnitt A-A' sichtbar, wodurch die Lage der beiden Dehnungsmeßstreifen 5 und 6 am Teilstück 2 erkennbar ist. Im Teil b) ist der Schnitt B-B'
10 mit den Dehnungsmeßstreifen 8, 9, 10 und 11 dargestellt, und im Teil c) ist der Schnitt C-C' gezeichnet, wobei die beiden Dehnungsmeßstreifen 12 und 13 übereinanderliegend angegeben sind. Im Teil d) der Figur 2 sind die Kräfte eingezeichnet, die auf den Steuerstab 1 und somit auf das flexible Teilstück 2 aufbringbar sind. Die Kraft K1 ist in
15 Richtung der Längsachse 7 wirksam, wobei sie in der hier angegebenen Darstellung in die Zeichenebene hineinwirkt, sie kann jedoch auch in entgegengesetzter Richtung wirksam sein. Die Kräfte K2 und K3 wirken jeweils quer zur Längsachse 7 und befinden sich in einem Winkel von 90° zueinander. Außerdem kann noch ein Drehmoment M1 aufgebracht werden, mit dem eine Torsionsbewegung des flexiblen Teilstücks 2 und somit des Steuerstabs in der hier dargestellten Richtung, aber auch in der entgegengesetzten Richtung
25 durchgeführt werden kann. Alle diese Betätigungskräfte können in ihrem Ausmaß an die menschliche Hand angepaßt werden, mit der die Bedienung des Steuerstabs vorgenommen wird.

30 Aus den Darstellungen nach der Figur 2 ist entnehmbar, daß beispielsweise bei einer durch eine entsprechende Bewegung des Steuerstabs verursachten Kraft K1 die Dehnungsmeßstreifen 12 und 13 auf Dehnung beansprucht werden und somit eine Veränderung ihrer elektrischen Eigenschaften und die Erzeugung eines entsprechenden elektrischen Signals bewirkt werden kann. Bei Einwirkung einer Kraft K2 durch eine entsprechende Bewegung des Steuerstabs 1 wird insbesondere der
35

- Dehnungsmeßstreifen 9 (vergleiche Teil b) der Figur 2) auf Dehnung beansprucht und der Dehnungsmeßstreifen 11 gestaucht, wodurch auch mit diesen Dehnungsmeßstreifen entsprechende elektrische Signale erzeugt werden können. Bei
- 5 Einwirkung einer Kraft K_3 wird insbesondere der Dehnungsmeßstreifen 8 auf Dehnung und der Dehnungsmeßstreifen 10 auf Stauchung beansprucht, wodurch auch diese Bewegung des Steuerstabs 1 detektiert und in ein elektrisches Signal umgesetzt werden kann. Eine Torsionsbewegung aufgrund
- 10 des Drehmomentes M_1 führt zu einer Dehnung bzw. Stauchung der beiden Dehnungsmeßstreifen 12 bzw. 13 und somit zu einem entsprechenden drehmomentabhängigen, elektrischen Signal.
- 15 In der Figur 3 ist ein Anwendungsfall des erfindungsgemäßen Steuerstabs 1 dargestellt, wobei auf einem Bildschirm 15 eines Sichtgeräts 16 ein Cursor genannter Markierungspunkt 17 in seiner Lage auf dem Bildschirm verschoben werden soll. Die hierfür erforderlichen Kräfte am Steuerstab 1
- 20 sind in der Figur 4 dargestellt, wobei bei der in der Figur 3 angedeuteten Bewegung von links unten nach rechts oben die von den Dehnungsmeßstreifen 8 ... 11 detektierten Teilkräfte K_2 und K_3 zu einer Gesamtkraft K führen, die durch die Größe der Teilkräfte K_2 und K_3 in ihrer Richtung
- 25 und in ihrem Betrag festgelegt ist. Die Steuerung des Cursors 17 kann in einfacher Weise derart vorgenommen werden, daß aus der Vektorrichtung der Gesamtkraft K die Cursorbewegungsrichtung und aus der Vektorlänge der Gesamtkraft K die Cursorbewegungsgeschwindigkeit erfaßt werden
- 30 kann. In der Figur 4 sind außerdem noch die Kräfte K_1 und M_1 dargestellt, mit denen beispielsweise eine Verschiebung oder eine Drehung der gesamten Darstellung auf dem Bildschirm 15 durch das Drehmoment M_1 oder eine Veränderung des Maßstabs der Darstellung auf dem Bildschirm 15 mit der
- 35 Kraft K_1 erreicht werden kann.

Bei dem in der Figur 5 dargestellten elektrischen Blockschaltbild sind die einzelnen Sensoren bzw. Dehnungsmeßstreifen 5 ... 13 (vergleiche Figur 1) schematisch in einem Baustein 20 dargestellt. Die Dehnungsmeßstreifen werden von einem Speisegerät 21 mit einer Spannung versorgt und können beispielsweise innerhalb des Bausteins 20 in einer Brückenschaltung so zusammengeschaltet werden, daß sie bei einer Krafteinwirkung auf die Sensoren bzw. Dehnungsmeßstreifen ein entsprechendes elektrisches Signal am Ausgang 22 erzeugen. In einem Meßverstärker 23, der auch eine integrierende Wirkung aufweisen kann, werden diese Signale verstärkt und in einem A/D-Wandler 24 in eine entsprechende binäre Information umgewandelt. Der daran angeschlossene Mikroprozessor 25 formt die Signale in entsprechende Informationen für die hier geforderte zeilenmäßige Bilddarstellung um und ermittelt beispielsweise die aus der Vektorrichtung bzw. der Vektorlänge der Gesamtkraft K zu berechnenden Bewegungsrichtungs- und Geschwindigkeitsgrößen. Die Ausgangssignale des Mikroprozessors 25 werden über eine Sichtgerätesteuerung 26 den Signalverarbeitungsteilen des Sichtgeräts 16 zugeführt, so daß auf dem Bildschirm 15 die anhand der Figuren 2 bis 4 dargelegten Auswirkungen auf den beweglichen Cursor 17 bzw. auf die Veränderung der Bilddarstellung im Sichtgerät 16 durchgeführt werden können.

4 Patentansprüche

5 Figuren

Patentansprüche

1. Steuervorrichtung für die Umsetzung von mechanischen Bewegungen und/oder Kräften in elektrische Signale mit

- 5 - elektrischen Sensoren (5 ... 13) an einem Steuerstab (1), die von der Bewegung des Steuerstabs (1) beeinflusst werden und die entsprechende elektrische Signale abgeben,
- einem flexiblen Teilstück (2), das an einem Ende fest montiert ist und über sein anderes Ende in mindestens
10 einer Bewegungsrichtung verbiegbar ist und
- mit mindestens einem am flexiblen Teilstück (2) derart angebrachten kraft- bzw. bewegungsempfindlichen Sensor (5 ... 13), daß bei einer Bewegung in der mindestens einen Bewegungsrichtung eine Beeinflussung des Sensors
15 (5 ... 13) erreichbar ist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß

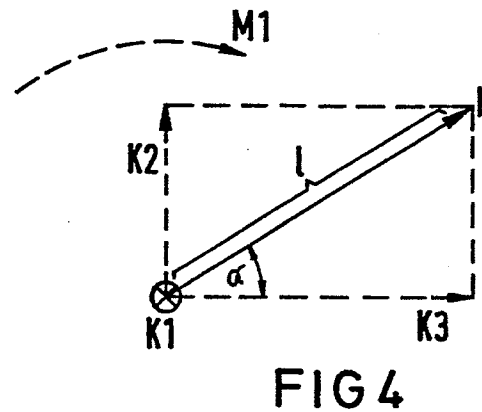
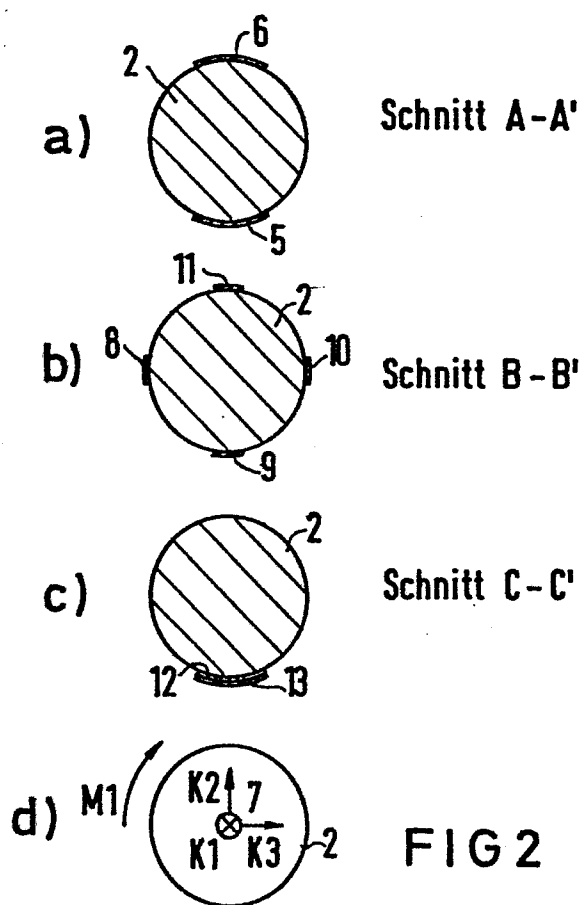
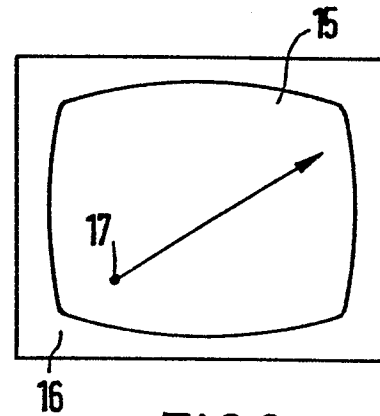
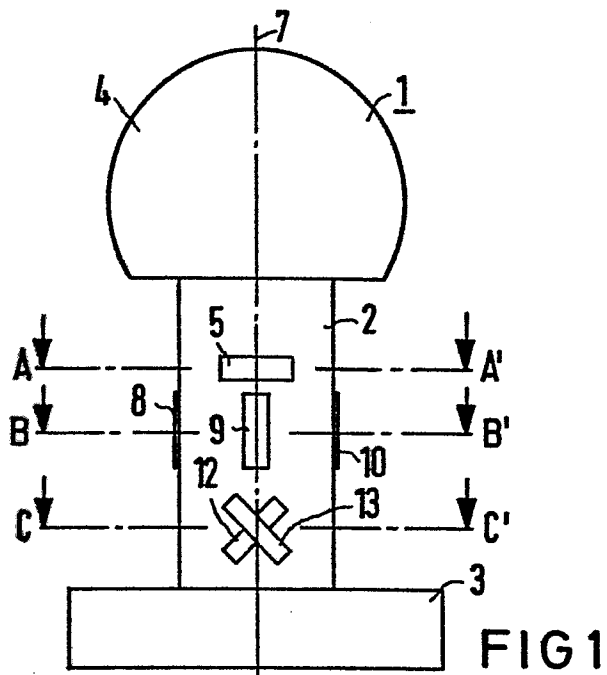
- zur Steuerung der Bewegung eines Cursors (17) und der Darstellung auf dem Bildschirm (15) eines Sichtgerätes die Ausgangssignale des Steuerstabs (1) derart ausgewertet werden, daß
20 - mit der Beeinflussung der Sensoren (8, 9, 10, 11) für Bewegungen quer zur Längsachse (7) die Bewegungsrichtung des Cursors (17) veränderbar ist,
- bei Stauchung des Steuerstabs (1) eine Vergrößerung
25 oder Verkleinerung des Maßstabs der Bilddarstellung und bei Dehnung eine hierzu entgegengesetzte Änderung des Maßstabs erreichbar ist und daß
- mit einer Drehung des Steuerstabs (1) eine Verschiebung und/oder Drehung des auf dem Bildschirm (15) des
30 Sichtgeräts dargestellten Bildes durchführbar ist.

2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß

- die Ausgangssignale der Sensoren (5 ... 13) derart verarbeitet werden, daß sich die Bewegungsgeschwindigkeit
35 des Cursors bzw. die Änderungsgeschwindigkeit der Bild-

schirmdarstellung mit dem Grad der Auslenkung der Sensoren (5 ... 13) verändert.

3. Steuervorrichtung nach Anspruch 2, d a d u r c h g e -
5 k e n n z e i c h n e t , daß
- bei Beendigung der Auslenkung der Sensoren (5 ... 13) der Cursor bzw. die Bildschirmdarstellung im zuletzt erreichten Zustand verbleibt.
- 10 4. Steuervorrichtung nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
- die Ausgangssignale der Sensoren (5 ... 13) von einem integrierenden Verstärker (23) verarbeitet werden.



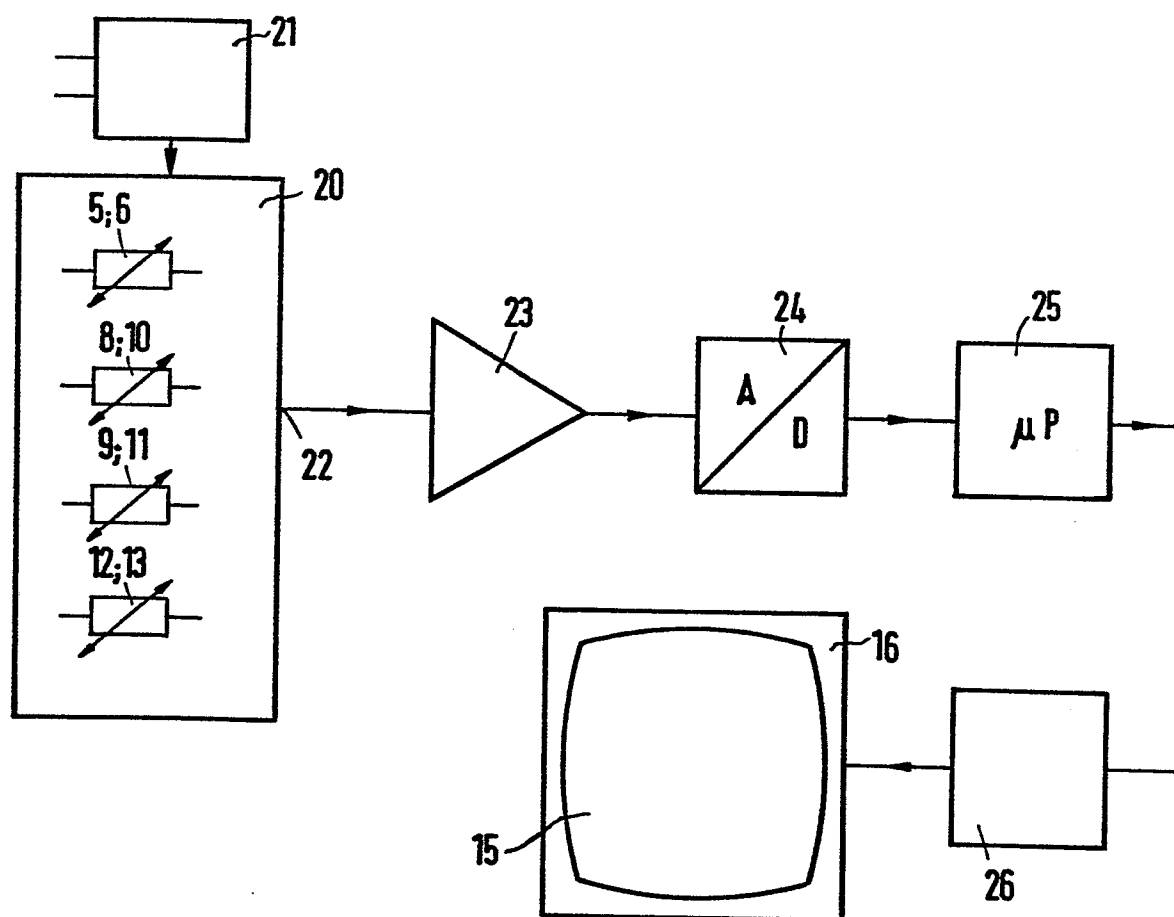


FIG 5