



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 033 507 A1** 2005.04.14

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 033 507.9**

(22) Anmeldetag: **10.07.2004**

(43) Offenlegungstag: **14.04.2005**

(51) Int Cl.7: **G03B 21/48**  
**H04N 3/36**

(66) Innere Priorität:

**103 43 960.9**      **19.09.2003**

(71) Anmelder:

**Thomson Licensing S.A., Boulogne, Cedex, FR**

(74) Vertreter:

**Roßmanith, M., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,  
30974 Wennigsen**

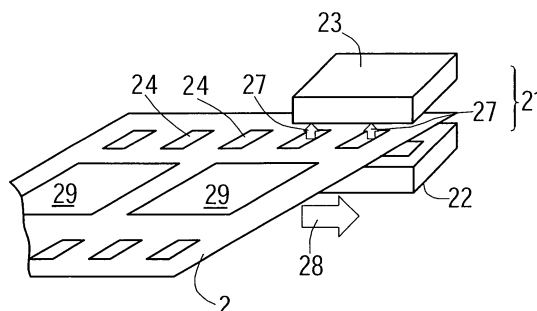
(72) Erfinder:

**Anderle, Klaus, Dr., 64289 Darmstadt, DE; Conrad,  
Klaus, 68305 Mannheim, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Transportvorrichtung für bandförmige Medien**

(57) Zusammenfassung: Die Transportvorrichtung weist eine Einrichtung zur Ermittlung der Transportgeschwindigkeit eines bandförmigen Mediums (2) auf. Es ist ein Zeilensensor (23) vorgesehen, der sich entlang der Transporteinrichtung erstreckt. Weiterhin sind Mittel vorgesehen, um einen Bereich des Mediums auf den Zeilensensor abzubilden. Eine an den Zeilensensor angeschlossene Signalverarbeitungsschaltung ermittelt aus den Ausgangssignalen des Zeilensensors die Transportgeschwindigkeit des Mediums.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Transportvorrichtung für bandförmige Medien, die periodische Markierungen aufweisen, mit einer Einrichtung zur Ermittlung der Transportgeschwindigkeit des Mediums.

## Stand der Technik

**[0002]** Eine derartige Transportvorrichtung findet beispielsweise in Filmabtastern Verwendung, wo es in besonderem Maße auf den Gleichlauf des abgetasteten Films ankommt, der in diesem Fall das bandförmige Medium darstellt. Die Erfindung wird nachfolgend im Zusammenhang mit der genannten Anwendung dargestellt, ist aber nicht darauf beschränkt.

**[0003]** Bei heutigen Fernsehsendungen setzt sich das Fernsehbild sehr häufig aus Filmsequenzen und einer Aufnahme mit einer Fernsehkamera oder digitalen Videoeffekten zusammen. Solche zusammengesetzten Fernsehbilder stellen sehr hohe Anforderungen an die Stabilität des Bildstandes und folglich an den Gleichlauf eines Filmabtasters, mit dem das gesendete Filmmaterial abgetastet wird. Bereits Schwankungen, die kleiner als eine Fernsehzeile sind, wirken sich störend für den Betrachter aus.

**[0004]** Ganz allgemein gilt, daß die genaue Messung der tatsächlichen Transportgeschwindigkeit des bandförmigen Mediums – sei es Film oder ein anderes Material – entscheidend für eine Verbesserung des Gleichlaufes ist.

**[0005]** Um den von Bildstandsfehlern verursachten Schwierigkeiten zu begegnen, schlägt die DE 195 31 508 A1 einen Fernsehfilmabtaster vor, der eine Einrichtung zur Ermittlung und automatischen Korrektur von vertikalen und horizontalen Bildstandsfehlern bei der kontinuierlichen Abtastung eines Filmstreifens aufweist. Der bekannte Fernsehfilmabtaster verwendet zu diesem Zweck zwei Gruppen von Zeilensensoren und Bildspeichern, wobei vertikale und horizontale Korrektursignale durch Abtastung der Perforationslöcher ermittelt werden. Die erste Gruppe von Zeilensensoren ist quer zur Filmflucht angeordnet und dient zur Ermittlung vertikaler Korrektursignale. Die Abmessungen der ersten Gruppe von Zeilensensoren entsprechen ungefähr der Breite der Perforationslöcher quer zur Filmtransportrichtung und ungefähr der Breite eines Filmbildes entlang der Filmtransportrichtung. Im Betrieb des Filmabtasters erzeugt die Vorderkante eines Perforationsloches einen Helligkeitssprung für jedes Photoelement, dessen Ausgangssignale zur Ermittlung eines vertikalen Korrektursignals ausgewertet werden. Zur Ableitung von horizontalen Korrektursignalen ist eine zweite Gruppe von Photosensoren in Bereich der linken Kante des Films angeordnet. Die Zeilensensoren der zweiten Gruppe verlaufen rechtwinklig zu den Zeilen-

sensoren der ersten Gruppe. Der Gleichlauf des Films wird mittels eines Zahnrollentachoimpulses sowie der vertikalen Korrektursignale geregelt.

## Aufgabenstellung

**[0006]** Hiervon ausgehend ist es eine Aufgabe der Erfindung eine Transportvorrichtung für ein bandförmiges Medium vorzuschlagen, die eine verbesserte Einrichtung zur Ermittlung der Transportgeschwindigkeit aufweist.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch eine Transportvorrichtung nach Anspruch 1 gelöst. Insbesondere ist bei der erfindungsgemäßen Transportvorrichtung ein Zeilensensor vorgesehen, der sich entlang der Transportvorrichtung erstreckt. Weiterhin sind Mittel vorgesehen, um einen Bereich des Mediums auf den Zeilensensor abzubilden. Eine an den Zeilensensor angeschlossene Signalverarbeitungsschaltung ermittelt aus den Ausgangssignalen des Zeilensensors die Transportgeschwindigkeit des Mediums.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung kommt somit ohne mechanische Komponenten, wie zum Beispiel Zahnrollen, zur Messung der Transportgeschwindigkeit aus.

**[0009]** Die Signalverarbeitungsschaltung des Filmabtasters kann einen Zeilenspeicher aufweisen, in welchem die Bilddaten des Zeilensensors abgespeichert werden. Der Zeilenspeicher ermöglicht das Zwischenspeichern von Bildern, um gegebenenfalls einer nachgeschalteten Bearbeitung von Bilddaten ausreichend Verarbeitungszeit zur Verfügung zu stellen.

**[0010]** Weiterhin ist es zweckmäßig, dass eine Ausleseeinrichtung den Zeilensensor mit einer vorgegebenen Taktrate ausliest.

**[0011]** Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann die Signalverarbeitungsschaltung so eingerichtet sein, dass sie charakteristische Intensitätsmuster erkennt und aus der Verschiebung der Intensitätsmuster zwischen einem ersten Auslesezeitpunkt des Zeilensensors und einem nachfolgenden Auslesezeitpunkt sowie der Auslesetaktrate die Transportgeschwindigkeit berechnet.

**[0012]** Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Signalverarbeitungsschaltung so eingerichtet, dass mehrere Intensitätsmuster ausgewertet werden und aus den dazugehörigen Transportgeschwindigkeiten ein Mittelwert gebildet wird.

**[0013]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung gibt die Signalverarbeitungsschaltung ein die Transportgeschwindigkeit repräsentierendes Geschwindigkeitssignal ab. Zweckmäßigerweise bildet das Ge-

schwindigkeitssignal ein Eingangssignal für eine Servoeinheit, welche die Transportgeschwindigkeit als Funktion des Geschwindigkeitssignals der Signalverarbeitungsschaltung regelt.

**[0014]** Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Regelung der Transportgeschwindigkeit eines bandförmigen Mediums mit periodischen Markierungen anzugeben.

**[0015]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 10 gelöst.

**[0016]** Das erfindungsgemäße Verfahren zur Regelung der Transportgeschwindigkeit umfasst folgende Schritte:

- a) Auslesen einer Sensorzeile;
- b) Abspeichern der Ausgangsdaten der Sensorzeile in einem Bildspeicher;
- c) Ermittlung von Intensitätsmustern aus den Ausgangsdaten der Sensorzeile;
- d) Feststellen der Verschiebung eines Intensitätsmusters zwischen einem ersten Auslesezeitpunkt und einem nachfolgenden Auslesezeitpunkt und Berechnen der Transportgeschwindigkeit sowie
- e) Erzeugen eines Geschwindigkeitssignales, welches die Transportgeschwindigkeit des Mediums repräsentiert.

**[0017]** In einer Weiterbildung des Verfahrens wird die Transportgeschwindigkeit als Funktion des Geschwindigkeitssignales geregelt.

**[0018]** Vorteilhafterweise wird der niederfrequente Anteil von Schwankungen des Geschwindigkeitssignales einer Servoeinheit zugeführt, um die Transportgeschwindigkeit des Mediums zu regeln. Ergänzend hierzu kann der hochfrequente Anteil von Schwankungen des Geschwindigkeitssignales einer Bilddatenverarbeitungsschaltung zugeführt werden, um Bildstandskorrekturen zu bewirken.

**[0019]** Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden mehrere Intensitätsmuster ausgewertet, um für jedes Intensitätsmuster eine Transportgeschwindigkeit zu berechnen und um das Geschwindigkeitssignal aus einem Mittelwert zu erzeugen, welcher aus allen berechneten Transportgeschwindigkeiten gebildet wird.

**[0020]** Es hat sich als günstig erwiesen Transportgeschwindigkeiten, die um mehr als einen vorgegebenen Grenzwert von dem Mittelwert abweichen, von der Berechnung des Mittelwertes auszuschließen.

**[0021]** In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Es zeigen:

**[0022]** Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Filmabtaster in einer schematischen Darstellung;

**[0023]** Fig. 2 einen Ausschnitt des Filmabtasters aus Fig. 1 und

**[0024]** Fig. 3 Ausgangssignale eines optischen Sensors, der die Perforationslöcher eines Films auswertet.

#### Ausführungsbeispiel

**[0025]** Im folgenden wird die Erfindung im Zusammenhang mit einem Filmabtaster als konkretem Beispiel beschrieben. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die Verwendung in einem Filmabtaster beschränkt, sondern kann auch in Filmrekordern oder jedem anderen Gerät eingesetzt werden, wo es auf einen möglichst guten Gleichlauf eines bandförmigen Mediums ankommt. Im Anwendungsfall eines Filmabtasters ist das bandförmige Medium ein Film, der Perforationslöcher als periodische Markierungen aufweist.

**[0026]** In Fig. 1 ist schematisch ein Filmabtaster dargestellt, der eine erfindungsgemäße Transportvorrichtung umfasst und als Ganzes mit dem Bezugszeichen **1** bezeichnet ist. In dem Filmabtaster **1** wird mittels einer Filmtransporteinrichtung ein Film **2** an einem sogenannten Filmgate **3** vorbei transportiert. Die Filmtransporteinrichtung umfasst zwei Filmspulen **4a**, **4b**, die von Motoren angetrieben sind. Weiterhin ist eine angetriebene Capstan-Welle **5** vorgesehen. Die Filmtransportgeschwindigkeit wird von einer in Fig. 1 nicht dargestellten Servoeinheit über eine entsprechende Regelung der Drehzahl einer der Filmspulen und der Capstan-Welle **5** geregelt. In Fig. 1 kann zum Beispiel die Filmspule **4a** als Aufwickelspule angetrieben sein. Mittels Umlenkrollen **6** wird der Film geführt.

**[0027]** Eine Beleuchtungseinrichtung **7** erzeugt Licht, das aus einem Beleuchtungsspalt des Filmgates **3** austritt und den Film beleuchtet. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine Durchleuchtung des Films, aber grundsätzlich ist die Erfindung auch auf Einrichtungen anwendbar, bei denen das abzutastende Bild reflektiv beleuchtet wird. Darüber hinaus ist die Erfindung vollkommen unabhängig davon, ob es sich bei dem Film um einen Positivfilm oder Negativfilm handelt.

**[0028]** Um die Servoeinheit in die Lage zu versetzen, die Filmtransportgeschwindigkeit zu regeln, ist neben einem in Fig. 1 nicht dargestellten Filmzughebel ein Geschwindigkeitsaufnehmer **21** (Fig. 2) vorgesehen, welcher die aktuelle Transportgeschwindigkeit des Filmstreifens erfasst. Dem Filmzughebel ist eine Meßeinrichtung zugeordnet, die ein Ausgangssignal erzeugt, welches mit dem gemeinsam mit dem Transportgeschwindigkeitswert der Servoeinheit als Regelgröße zugeführt wird. Die Servoeinheit steuert sodann den Antriebsmotor der angetriebenen Filmspule **4a** in der Weise an, dass eine vorgegebene Sollge-

schwindigkeit eingehalten wird.

**[0029]** Die Beleuchtungseinrichtung **7** weist ein Leuchtmittel auf, dessen Licht durch optische Mittel auf den Beleuchtungsspalt des Filmgates **3** abgebildet und dabei mit Integrationsmitteln integriert wird. Bei der Integration wird das Licht möglichst isotrop gemacht. Die optischen Mittel und die Integrationsmittel, zum Beispiel ein Integrationsstab oder Integrationszylinder, sind der Übersichtlichkeit halber in **Fig. 1** nicht dargestellt. Der Beleuchtungsspalt des Filmgates **3** wird mit einem Objektiv **8** auf einen Strahlteiler **9** abgebildet. Der Strahlteiler **9** zerlegt das einfallende Licht in an sich bekannter Weise in die Grundfarben Rot, Grün und Blau, die jeweils von einem zugeordneten Sensor **11R**, **11G**, **11B** erfaßt werden. In dem Strahlengang der Lichtbündel ist hinter dem Strahlteiler **9** weiterhin jeweils ein Farbfilter **12R**, **12G**, **12B** angeordnet. Die elektrischen Ausgangssignale der Sensoren **11R**, **11G**, **11B** werden von zugeordneten Ausleseschaltungen **13R**, **13G**, **13B** ausgelesen, in digitale Signale umgewandelt und einer Bilddatenverarbeitungsschaltung **14** zugeführt. Die Bilddatenverarbeitungsschaltung **14** umfasst einen Bildspeicher, in welchem die Bilddaten abgespeichert werden. Die Bilddatenverarbeitungsschaltung **14** ist in der Lage, Videosignale gemäß unterschiedlicher Fernsehstandards und Formate an einem Ausgang **16** abzugeben. Die Videosignale liegen sowohl als analoge als auch als digitale Signale vor.

**[0030]** In **Fig. 2** ist eine schematische Detailansicht des als Ganzes mit dem Bezugszeichen **21** bezeichneten Geschwindigkeitsaufnehmers dargestellt. Der Geschwindigkeitsaufnehmer **21** umfasst eine Beleuchtungseinrichtung **22** sowie einen Zeilensensor **23**. Die Beleuchtungseinrichtung **22** bildet Perforationslöcher **24** eines Filmstreifens **26** auf den Zeilensensor **23** ab, wie es durch die Pfeile **27** angedeutet ist. Der Filmstreifen **26** bewegt sich in **Fig. 2** in Richtung des Pfeiles **28**. Der Zeilensensor **23** ist mindestens so lang wie ein Perforationsloch und dem Abstand zwischen zwei Perforationslöchern in Filmtransportrichtung. Bei anderen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann der Zeilensensor **23** auch länger sein. Zwischen den randständig angeordneten Perforationslöchern **24** liegen auf dem Filmstreifen **26** Filmbilder **29**. Als Zeilensensoren kommen aus heutiger Sicht zum Beispiel CCD-Sensoren und CMOS-Sensoren in Frage.

**[0031]** Der Geschwindigkeitsaufnehmer **21** basiert allein auf optischen Messungen und umgeht alle mechanischen Komponenten wie sie herkömmlicherweise in Filmabtastern benutzt worden sind. Folglich können die mit mechanischen Komponenten stets einhergehenden Nachteile, wie zum Beispiel, hohe Kosten, mechanische Toleranzen sowie ein unvermeidlicher Verschleiß des Filmmaterials, gar nicht erst auftreten.

**[0032]** Die Funktion des Geschwindigkeitsaufnehmers **21** wird nun anhand von **Fig. 3** näher beschrieben. Die Beleuchtung der Perforationslöcher **24** durch die Beleuchtungseinrichtung **22** erzeugt in dem Zeilensensor **23** Ausgangssignale, die entsprechend der erfassten Beleuchtungsintensität moduliert sind. **Fig. 3a** zeigt die gemessenen Beleuchtungsintensitäten entlang des Zeilensensors **23** zu einem ersten Auslesezeitpunkt. In **Fig. 3a** ist die gemessene Beleuchtungsintensität  $I$  als Ordinate in willkürlichen Einheiten (a.u.) über einer Zeitachse als Abszisse aufgetragen. Da der Zeilensensor **23** entlang der Filmtransportrichtung angeordnet ist, entspricht eine bestimmte Position eines Pixels des Zeilensensors **23** bei vorgegebener Filmtransportgeschwindigkeit einem bestimmten Zeitpunkt und umgekehrt. An einer mit einem Pfeil **31** markierten Stelle ist ein starker Anstieg der Beleuchtungsintensität deutlich zu erkennen. Dieser Anstieg der Beleuchtungsintensität kann beispielsweise durch den Rand eines Perforationsloches **24** hervorgerufen werden. Es wird jedoch betont, dass zur Erfassung der Filmtransportgeschwindigkeit nicht nur die Ränder von Perforationslöchern **24** herangezogen werden können, sondern alle Strukturen, die zur Ausbildung eines charakteristischen Intensitätsmusters führen, welches von einer nachgeschalteten Verarbeitungsschaltung erkennbar ist. Ein Beispiel für ein solches Intensitätsmuster ist in **Fig. 3a** mit einem Pfeil **32** markiert. Ein geeignetes Verfahren zur Erkennung eines charakteristischen Intensitätsmusters ist die Autokorrelation der Ausgangssignale des Zeilensensors **23**.

**[0033]** In **Fig. 3b** zeigt die von dem Sensor **23** gemessene Beleuchtungsintensität zu einem zweiten späteren Auslesezeitpunkt. Zwischen dem ersten Auslesezeitpunkt und dem zweiten Auslesezeitpunkt hat sich der Filmstreifen **26** weiterbewegt, was gleichzeitig zu einer Verschiebung der mit den Pfeilen **31** und **32** markierten Intensitäten geführt hat, wie aus einem Vergleich zwischen den **Fig. 3a** und **3b** ersichtlich ist. Aus der Zeitdifferenz zwischen dem ersten Auslesezeitpunkt und dem zweiten Auslesezeitpunkt sowie der Verschiebung der charakteristischen Intensitätsmuster entlang des Zeilensensors **23**, dessen Abmessungen bekannt sind, lässt sich in einer entsprechend eingerichteten Auswerteschaltung die Filmtransportgeschwindigkeit berechnen.

**[0034]** Um charakteristische Intensitätsmuster zu finden, wird das Intensitätssignal nach Spitzen oder Rampen abgesucht. Erforderlichenfalls kann die Suche auf den Anfang des Zeilensensors **23** beschränkt werden, um die Verarbeitungsgeschwindigkeit zu erhöhen. Anfänglich werden alle in Frage kommenden Intensitätsmuster identifiziert und nachfolgend überwacht. Ergeben sich unterschiedliche Filmtransportgeschwindigkeiten aus den unterschiedlichen Intensitätsmustern, so werden diese in Gruppen eingeordnet. Je mehr Intensitätsmuster zu derselben Film-

transportgeschwindigkeit führen, desto höher werden diese Intensitätsmuster bei der endgültigen Berechnung gewichtet. Darüber hinaus werden besonders charakteristische Muster, wie zum Beispiel Perforationslöcher von vornherein höher gewichtet als andere. In einer ersten Näherung wird die Filmtransportgeschwindigkeit nach diesem Verfahren berechnet. Alle Muster, die einen Geschwindigkeitsunterschied zu der berechneten Filmtransportgeschwindigkeit aufweisen, der größer ist als ein vorgegebener Grenzwert, werden für die zukünftigen Berechnungen der Filmtransportgeschwindigkeit nicht mehr berücksichtigt.

**[0035]** Es stehen unterschiedliche Verfahren zur Verfügung, um die Wegstrecke von Mustern zu bestimmen, die sie zwischen zwei Auslesepunkten zurücklegen. Die möglichen Verfahren hängen von der Anzahl der zur Verfügung stehenden Zeilenspeicher ab:

Wenn nur ein einziger Zeilenspeicher zur Verfügung steht, wird die Musterinformation und deren Position in einem getrennten Speicher abgelegt. Nachdem eine neue Zeile ausgelesen wurde, wird diese nach charakteristischen Mustern abgesucht und aus der von den Mustern zurückgelegten Wegstrecke sowie der Auslesefrequenz beziehungsweise der Zeitdifferenz zwischen den beiden Auslesezeitpunkten wird eine Filmgeschwindigkeit berechnet.

**[0036]** Stehen mehrere Zeilenspeicher zur Verfügung, so werden nur die Positionen der charakteristischen Muster in einem getrennten Speicher abgelegt. In einem Vergleichsschritt wird eine nachfolgende Zeile über eine vorhergehende, mit dem Ziel einer möglichst genauen Anpassung, gelegt. Die hierfür erforderliche Verschiebung entspricht der Wegstrecke, welche die charakteristischen Muster zurückgelegt haben. Anschließend kann aus der zurückgelegten Wegstrecke und der Auslesefrequenz wieder eine Filmtransportgeschwindigkeit berechnet werden.

**[0037]** Die auf diese Weise gewonnene Filmtransportgeschwindigkeit wird für zwei unterschiedliche Zwecke eingesetzt.

**[0038]** Mit geeigneten Filtermitteln werden Veränderungen der Filmtransportgeschwindigkeit herausgefiltert und in einen langsam veränderlichen Anteil sowie einen schnell veränderlichen Anteil getrennt. Die langsamen Änderungen der Filmtransportgeschwindigkeit werden unmittelbar der Servoeinheit zur Regelung der Filmtransportgeschwindigkeit mittels einer Regelung der Filmtransportvorrichtung zugeführt.

**[0039]** Die mechanische Trägheit des Systems läßt nur Änderungen unterhalb einer bestimmten Geschwindigkeit zu, weshalb erforderlichenfalls die langsam veränderlichen Anteile des Geschwindigkeitssignales mit einem Tiefpaßfilter abgetrennt wer-

den. Aus Anteilen der Filmtransportgeschwindigkeit, die sich schneller ändern, wird ein Korrektursignal erzeugt, welches zu der Breite des abgetasteten Filmmaterials und der Breite der Abtastzeile proportional ist. Dieses Korrektursignal wird der Bilddatenverarbeitungsschaltung **14** zugeführt, welche die durch Schwankungen der Filmtransportgeschwindigkeit hervorgerufenen Deformationen des Bildes durch Dehnen oder Komprimieren der abgetasteten Bilddaten kompensiert.

**[0040]** Nach einem anderen Verfahren ist es auch möglich, das Korrektursignal dazu zu verwenden, den Abtastvorgang auszulösen und die Integrationszeit des CCD-Sensors festzulegen. Auf diese Weise wird ebenfalls die Breite der abgetasteten Bildzeile variiert. Gleichzeitig wird die Beleuchtungsintensität angepasst, um eine gleichmäßige Beleuchtungsstärke, unabhängig von der Integrationszeit des CCD-Sensors, zu gewährleisten. Darüber hinaus oder auch alternativ dazu ist es möglich, die Verstärkungsfunktion der Ausgangssignale des CCD-Sensors in entsprechender Weise zu beeinflussen. Das bedeutet, dass Schwankungen der Beleuchtungsintensität durch Anpassungen der Verstärkerfunktionen kompensiert werden.

**[0041]** Der insoweit beschriebene Geschwindigkeitsaufnehmer ist dazu geeignet, bekannte mechanische Geschwindigkeitsaufnehmer zu ersetzen, die beispielsweise auf der Drehzahlmessung von Zahnrollen beruhen.

## Patentansprüche

1. Transportvorrichtung für bandförmige Medien (**2**), die periodische Markierungen aufweisen, mit einer Einrichtung zur Ermittlung der Transportgeschwindigkeit des Mediums, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Zeilensensor (**23**) vorgesehen ist, der sich entlang der Transportrichtung erstreckt, dass Mittel (**22**) vorgesehen sind, um einen Bereich des Mediums auf den Zeilensensor abzubilden und dass eine Signalverarbeitungsschaltung an den Zeilensensor angeschlossen ist, welche aus den Ausgangssignalen des Zeilensensors die Transportgeschwindigkeit des Mediums ermittelt.

2. Transportvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalverarbeitungsschaltung einen Zeilenspeicher aufweist, in welchem die Bilddaten des Zeilensensors abgespeichert werden.

3. Transportvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ausleseeinrichtung den Zeilensensor (**23**) mit einer vorgegebenen Taktrate ausliest.

4. Transportvorrichtung nach Anspruch 1, da-

durch gekennzeichnet, dass die Signalverarbeitungsschaltung so eingerichtet ist, dass sie charakteristische Intensitätsmuster (**31**, **32**) erkennt und aus der Verschiebung der Intensitätsmuster zwischen einem ersten Auslesezeitpunkt des Zeilensensors und einem nachfolgenden Auslesezeitpunkt sowie der Auslesetaktrate die Transportgeschwindigkeit des Mediums berechnet.

5. Transportvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalverarbeitungsschaltung so eingerichtet ist, dass mehrere Intensitätsmuster (**31**, **32**) ausgewertet werden und aus den dazugehörigen Transportgeschwindigkeiten ein Mittelwert gebildet wird.

6. Transportvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalverarbeitungsschaltung ein die Transportgeschwindigkeit repräsentierendes Geschwindigkeitssignal abgibt.

7. Transportvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Servoeinheit vorgesehen ist, welche die Transportgeschwindigkeit als Funktion des Geschwindigkeitssignals der Signalverarbeitungsschaltung regelt.

8. Filmabtaster mit einer Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

9. Filmrekorder mit einer Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

10. Verfahren zur Regelung der Transportgeschwindigkeit eines bandförmigen Mediums, das folgende Schritte umfasst:

- a) Auslesen einer Sensorzeile (**23**);
- b) Abspeichern der Ausgangsdaten der Sensorzeile (**23**) in einem Bildspeicher;
- c) Ermittlung von Intensitätsmustern (**31**, **32**) aus den Ausgangsdaten der Sensorzeile;
- d) Feststellen der Verschiebung eines Intensitätsmusters zwischen einem ersten Auslesezeitpunkt und einem nachfolgenden Auslesezeitpunkt und Berechnen der Transportgeschwindigkeit sowie
- e) Erzeugen eines Geschwindigkeitssignales, welches die Transportgeschwindigkeit des Mediums repräsentiert.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportgeschwindigkeit als Funktion des Geschwindigkeitssignales geregelt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der niederfrequente Anteil von Schwankungen des Geschwindigkeitssignales einer Servoeinheit zugeführt wird, um die Transportgeschwindigkeit des Mediums zu regeln.

13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der hochfrequente Anteil von Schwankungen des Geschwindigkeitssignales einer Bilddatenverarbeitungsschaltung (**14**) zugeführt wird, um Bildstandskorrekturen zu bewirken.

14. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Intensitätsmuster ausgewertet werden, um für jedes Intensitätsmuster eine Transportgeschwindigkeit zu berechnen und dass das Geschwindigkeitssignal aus einem Mittelwert erzeugt wird, welcher aus allen berechneten Transportgeschwindigkeiten gebildet wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass Transportgeschwindigkeiten, die um mehr als einen vorgegebenen Grenzwert von dem Mittelwert abweichen, von der Berechnung des Mittelwertes ausgeschlossen werden.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

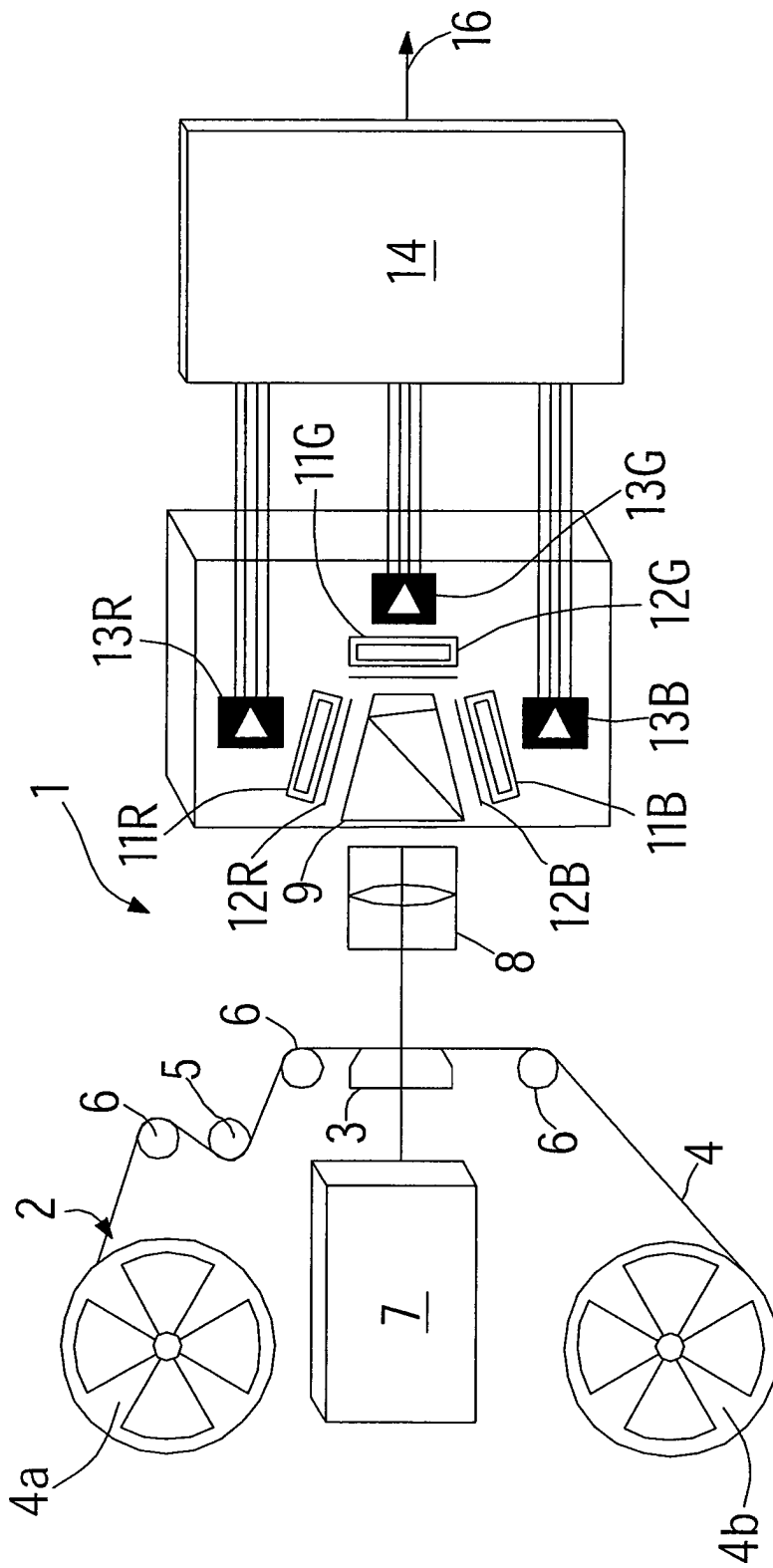


Fig.1

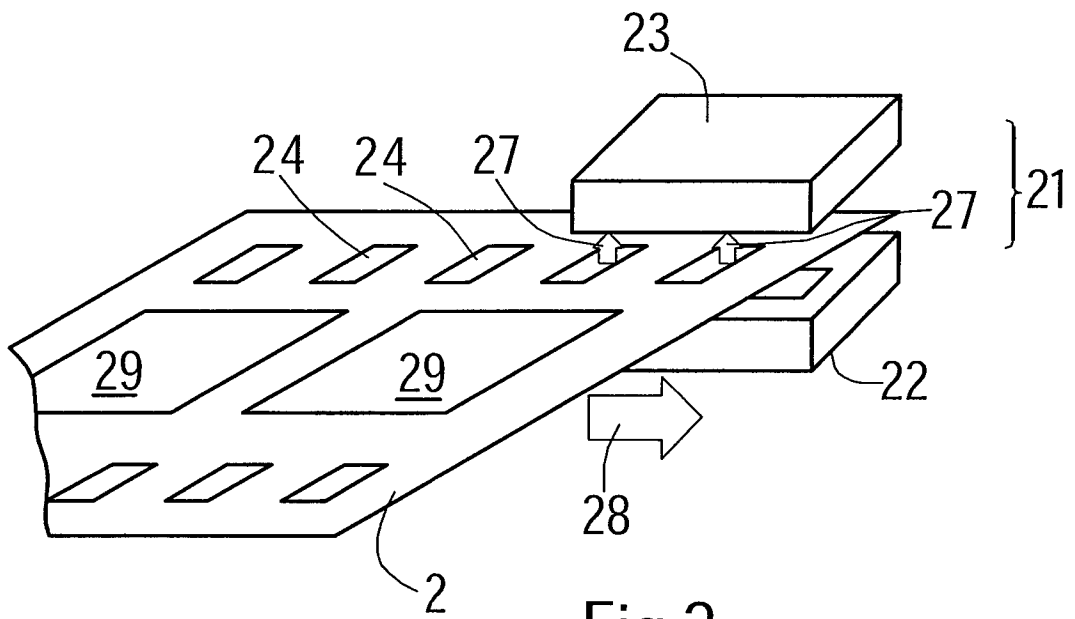


Fig. 2

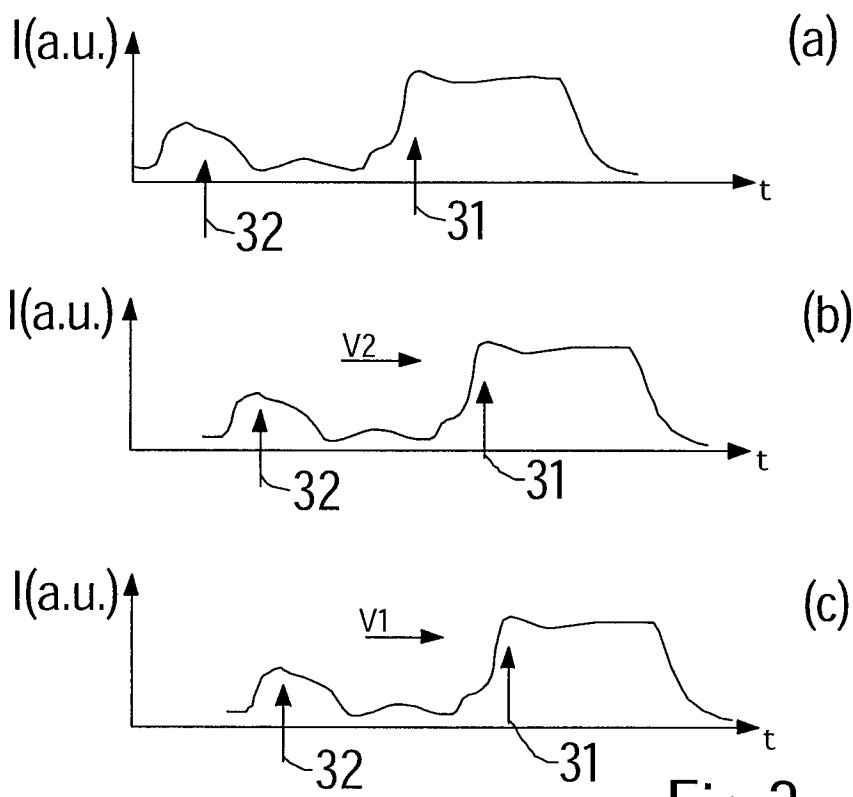


Fig. 3