



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 028 362 A1** 2006.12.21

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 028 362.4**

(22) Anmeldetag: **18.06.2005**

(43) Offenlegungstag: **21.12.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G03B 1/60** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Thomson Broadcast and Media Solutions GmbH,
 64331 Weiterstadt, DE**

(74) Vertreter:

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

(72) Erfinder:

**Loew, Andreas, 64521 Groß-Gerau, DE; Philipp,
 Kurth-Heiner, 64646 Heppenheim, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

US 60 68 206 A

US 60 61 525 A

US 59 37 218 A

US 57 32 299 A

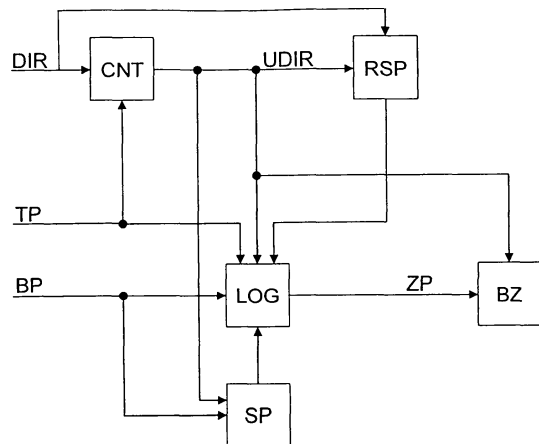
EP 03 31 049 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Anordnung zur Bestimmung der Position eines bandförmigen Mediums**

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Verfahren und eine Anordnung zur Bestimmung der Position eines bandförmigen Mediums vorgeschlagen. Das Verfahren sieht vor, Zählimpulse, welche der Anordnung zur Bestimmung der Position zugeführt werden, in Abhängigkeit von dem jeweiligen Transportzustand zu zählen, zu blockieren oder zu annullieren. Dazu wird festgestellt, ob die Transportrichtung seit einer bestimmten Zeit oder einer bestimmten Strecke konstant ist. Die Transportrichtung bestimmt, ob der Zähler inkrementiert oder dekrementiert wird. Außerdem werden Zählimpulse, welche kurz aufeinanderfolgen, blockiert, um eine unerwünschte Doppeltriggerung zu vermeiden. Um unerwünschterweise blockierte Zählimpulse nicht zu verlieren, werden diese gespeichert und in Abhängigkeit vom Transportzustand vor und nach der Blockierung an den Zähler angelegt oder verworfen.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Auf einem bandförmigen Medium sind aufeinanderfolgende Bereiche angeordnet, welche gezählt werden sollen. Das bandförmige Medium ist beispielsweise ein kinematographischer Film, und die Bereiche sind beispielsweise Filmbilder darauf. Zur besseren Verständlichkeit der Beschreibung werden im folgenden die Begriffe bandförmiges Medium und Film bzw. Bereich und Filmbild synonym verwendet. Um bestimmte Filmbilder gezielt ansteuern zu können, muss ein Bildzähler die Filmbilder beim Transport des Films zählen. Unter Transport im Sinne der Erfindung ist beispielsweise das hin- und herspulen des Films in einem Filmprojektor oder einem Filmabtaster zu verstehen. In Filmprojektoren oder Filmabstastern wird beispielsweise an der Grenze zwischen zwei Filmbildern ein Bildpuls ausgelöst, der dem Bildzähler zugeführt wird. Außerdem ist dem Bildzähler ein Richtungssignal zugeführt, das die Richtung der Zählung angibt und der Transportrichtung entspricht. Damit kann der Bildzähler korrekt inkrementiert oder dekrementiert werden.

[0002] Unter bestimmten Umständen kann es dazu kommen, dass ein Transportrichtungswechsel zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bildern erfolgt. In diesem Fall werden zwei kurz aufeinanderfolgende Bildpulse generiert, einer für die Vorwärtsrichtung, und einer für die Rückwärtsrichtung. Der zeitliche Abstand zwischen den Impulsen ist davon abhängig, an welcher Stelle der Richtungswechsel stattfand, bezogen auf die Grenze zwischen zwei Bildern. Da der Abstand zwischen zwei derartigen Bildpulsen beliebig kurz werden kann, kann es vorkommen, dass der Bildzähler einen der beiden Bildpulse nicht korrekt erfassen kann. Dies kann zum Beispiel der Fall sein, wenn eine Totzeit in dem Zählmechanismus vorgesehen ist, um eine unerwünschte Doppeltriggerung zu vermeiden. Wenn einer der Bildpulse nicht korrekt erfasst wurde, ergibt sich daraus eine unerwünschte Fehlpositionierung des Films. Der Zählfehler beeinträchtigt als Offset die Positionierung aller weiteren Filmbilder.

[0003] Das oben beschriebene Auftreten zweier kurz aufeinanderfolgender Bildpulse kann auch durch Schwankungen beim Filmtransport hervorgerufen sein. Hierbei kann beispielsweise die Erkennung der Filmtransportrichtung eine Änderung anzeigen, ohne dass eine tatsächliche Richtungsumkehr stattgefunden hat. Ein an der Grenze zwischen zwei Filmbildern auftretender Fehler in der Erkennung der Filmtransportrichtung bewirkt eine Zählung in der falschen Richtung.

[0004] Das vorstehend beschriebene, unerwünschte Verhalten wird bei aus dem Stand der Technik be-

kannten Vorrichtungen zum Filmtransport dadurch vermieden, dass der Bandtransport bei einem Richtungswechsel gezielt verlangsamt wird, so dass der Richtungswechsel in der Mitte eines Filmbildes erfolgt. Das bekannte Verfahren erfordert jedoch eine komplizierte und aufwendige Ansteuerung der Transportvorrichtung.

Aufgabenstellung

[0005] Es ist daher wünschenswert, ein Verfahren und eine Anordnung zur Positionierung von bandförmigen Medien zu erhalten, das bzw. die gegenüber dem Stand der Technik eine erhöhte Sicherheit gegen Fehlpositionierung aufweist. Außerdem ist es wünschenswert, die Ansteuerung der Transportvorrichtung zu vereinfachen.

[0006] Ein solches Verfahren ist in Patentanspruch 1 angegeben. Die in Patentanspruch 6 angegebene Vorrichtung löst einen anderen Teil der Aufgabe. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, die Transportrichtung des Films zu erfassen. Dabei wird zwischen drei verschiedenen Transportzuständen unterschieden: Vorwärts, rückwärts und unbestimmt. Außerdem wird ein Signal generiert, welches anzeigt, dass die Transportrichtung unverändert ist. Dies ist beispielsweise nützlich, wenn der Filmtransport unterbrochen wird und später in derselben Richtung erfolgt. Für jedes Bild wird außerdem ein Zählsignal generiert, vorzugsweise ein Zählpuls, welcher in Abhängigkeit von dem Transportzustand einen Bildzähler inkrementiert, dekrementiert oder nicht zählt. Ein Zählpuls wird durch die Verknüpfung eines Transportzustands mit einem Bildpuls erzeugt. Es existieren drei mögliche Situationen für die Erzeugung von Bildzählpulsen:

- a) Ein Bildpuls wird an die Anordnung zur Bestimmung der Position angelegt, während die Richtung des Filmtransports bestimmt und stabil ist und für eine bestimmte Strecke des transportierten Films stabil bleibt.
- b) Ein Bildpuls wird an die Anordnung zur Bestimmung der Position angelegt, während die Richtung des Filmtransports bestimmt und stabil ist. Innerhalb einer bestimmten Strecke des transportierten Films nach dem Bildpuls wird die Richtung des Filmtransports geändert oder ist unbestimmt.
- c) Ein Bildpuls wird an die Anordnung zur Bestimmung der Position angelegt, während die Richtung des Filmtransports unbestimmt ist.

[0008] Im Fall a) werden die Bildpulse als Zählpulse an den Bildzähler angelegt und bewirken, in Abhängigkeit von der Transportrichtung, ein Inkrementieren oder Dekrementieren des Bildzählers.

[0009] Im Fall b) gelangt der Bildpuls wie im Fall a) als Zählpuls an den Bildzähler. Wenn nun die Transportrichtung umgekehrt wird, wird innerhalb kürzester Zeit wieder ein Bildpuls an die Anordnung angelegt, beispielsweise weil die Grenze zwischen zwei Bildern erneut überschritten wird. Das Richtungssignal zeigt zunächst eine unbestimmte Transportrichtung an, weil die Transportstrecke nicht ausreicht, um ein stabiles Richtungssignal zu erzeugen. Bei unbestimmter Richtung gelangt der Bildpuls nicht an den Bildzähler, und dieser kann nicht wie erforderlich den Bildpuls in der umgekehrten Transportrichtung zählen. Der Bildzähler zeigt nun einen falschen Zählerstand an. Für diesen Fall wird dieser Bildpuls zunächst zwischengespeichert. Wenn das Richtungssignal wieder stabil erzeugt werden kann wird es mit der Transportrichtung verglichen, die vor dem unbestimmten Zustand vorlag. Die Transportrichtung wird jeweils für diesen Zweck gespeichert. Ist die Richtung entgegengesetzt zur vorherigen Transportrichtung, wird der gespeicherte Bildpuls als Zählpuls an den Bildzähler angelegt. Da aber die Richtung nun entgegengesetzt ist, ist auch die Zählrichtung des Bildzählers entsprechend entgegengesetzt. Der zuvor gezählte Bildpuls wird somit annulliert.

[0010] Im Fall c) wird der Bildpuls zunächst zwischengespeichert. Wenn die Transportrichtung wieder bestimmt ist und außerdem unverändert ist gegenüber der Transportrichtung, bevor das Richtungssignal eine unbestimmte Transportrichtung angezeigt hat, wird der zwischengespeicherte Bildpuls als Zählpuls an den Bildzähler angelegt.

[0011] Der Begriff „logisch“ ist in dieser Beschreibung im Sinne binärer Schaltlogik verwendet, wenn nicht ausdrücklich anders angegeben. Anstelle der Bezeichnungen „0“ und „1“ für die logischen Zustände werden im folgenden auch die entsprechenden Begriffe „Low“ und „High“ verwendet. Der zur Bestimmung der Position des bandförmigen Mediums vorgesehene Zähler ist beispielsweise ein Binärzähler. Der auch als Bildzähler bezeichnete Zähler gibt beispielsweise die Position des Films in Form der laufenden Nummer aufeinander folgender Filmbilder an.

[0012] Die Erfindung wird im folgenden mit Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung zeigt

Ausführungsbeispiel

[0013] [Fig. 1](#) ein vereinfachtes Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

[0014] [Fig. 2](#) eine beispielhafte Schaltlogik zur Durchführung des Verfahrens; und

[0015] [Fig. 3](#) ein beispielhaftes Diagramm mehrerer Transportpulse und der daraus resultierenden Zähl-

pulse für die Schaltlogik aus [Fig. 2](#).

[0016] In den Figuren sind gleiche oder ähnliche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0017] In [Fig. 1](#) ist ein vereinfachtes Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt. Transportpulse TP werden an eine Logikschaltung LOG und an einen Zähler CNT angelegt. Dem Zähler CNT ist außerdem ein Richtungssignal DIR zugeführt. Das Richtungssignal DIR gibt an, ob der Transport in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung erfolgt; es ist dem Zähler CNT solcherart als Rücksetzsignal zugeführt, dass ein Transportrichtungswechsel den Zähler zurücksetzt. Wenn der Zähler CNT eine bestimmte Anzahl Transportpulse gezählt hat, ohne dass das Richtungssignal DIR seinen Wert geändert hat, steht am Ausgang des Zählers CNT ein Signal UDIR an. Das Signal UDIR zeigt eine eindeutige oder unbestimmte Transportrichtung an, und ggf. dass die Transportrichtung seit einer bestimmten Anzahl Transportpulse TP unverändert ist. Das Signal UDIR und das Richtungssignal DIR ist einem Richtungsspeicher RSP zur Speicherung zugeführt. Dieser speichert den Zustand des Signals DIR wenn UDIR eine eindeutige Transportrichtung signalisiert. Das Ausgangssignal des Richtungsspeichers RSP und das Signal UDIR sind der Logikschaltung LOG zugeführt. An die Logikschaltung LOG sind Bildpulse BP angelegt, welche den Transport des bandförmigen Mediums um ein bestimmtes Vielfaches von Transportpulsen TP signalisieren. Wenn das bandförmige Medium ein kinematographischer Film ist, signalisieren die Bildpulse BP beispielsweise den Transport um ein Filmbild. Die Bildpulse BP werden außerdem an einen Speicher SP angelegt, dem auch das Signal UDIR zugeführt ist. Der Speicher SP speichert einen der Schaltung zugeführten Bildpuls BP, wenn das Signal UDIR eine unbekannte oder unbestimmte Transportrichtung signalisiert. Die Logikschaltung LOG verknüpft die an sie angelegten Signale zu Zählpulsen ZP. Dabei werden Bildpulse BP, welche bei bekannter konstanter Transportrichtung an die Schaltung angelegt sind, unmittelbar als Zählpulse ZP an den Bildzähler BZ angelegt. Die Logikschaltung LOG blockiert die Weitergabe von Bildpulsen BP an den Bildzähler BZ während einer kurzen Zeit oder einer kurzen Strecke nachdem ein Bildpuls BP als Zählpuls ZP an den Bildzähler weitergeleitet wurde. Bildpulse BP, welche an die Schaltung angelegt werden, wenn die Transportrichtung unbekannt oder unbestimmt ist, werden zunächst im Speicher SP zwischengespeichert. Eine unbestimmte Transportrichtung kann beispielsweise auftreten, wenn der Filmtransport unterbrochen wurde und danach wieder fortgesetzt wurde. Da die Transportpulse TP bereits bei kleinsten Bewegungen des Films generiert werden, kann bereits eine geringfügige unerwünschte Bewegung des Films, wie sie durch Vibrationen der Transporteinrichtung hervorgerufen werden können, einen Transportpuls TP für die

jeweilige Gegenrichtung auslösen. Dadurch würde fälschlicherweise ein Richtungswechsel erkannt. Wenn die Transportrichtung wieder bekannt und konstant ist, wird dann ein gespeicherter Bildpuls BP an den Bildzähler BZ angelegt, wenn die Transportrichtung unverändert ist. Gelangt ein Bildpuls BP an die Schaltung, kurz bevor die Transportrichtung sich ändert erzeugt die Logikschaltung LOG einen Zählpuls ZP, welcher den vor dem Richtungswechsel angelegten Zählpuls ZP annulliert, wenn der nach dem Richtungswechsel an die Schaltung angelegte Bildpuls BP wegen des Wechsels der Transportrichtung blockiert wurde.

[0018] In [Fig. 2](#) ist eine beispielhafte Schaltlogik zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Bei einer bevorzugten Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erzeugt ein Geber Transportpulse TP, die dem Transport des bandförmigen Mediums um eine bestimmte Strecke entsprechen. Der Geber ist beispielsweise eine mit dem Filmschlupffrei in Kontakt stehende Rolle mit daran in festen Abständen angebrachten Markierungen, welche von einem Sensor ausgewertet werden. Die von dem Geber erzeugten Signale sind in diesem Beispiel als Transportpulse TP bezeichnet, weil pulsförmige Signale vorteilhaft zum Zählen verwendet werden können. Aus den Transportpulsen TP des Gebers ist ein Signal DIR abgeleitet, welches die Transportrichtung anzeigt. Das Signal DIR kann beispielsweise logische „0“- und „1“-Zustände annehmen, wobei jeder der logischen Zustände für eine Transportrichtung steht. Das Signal DIR ist als Rücksetzsignal einem ersten und einem zweiten Zähler 1, 2 zugeführt, wobei das Signal DIR an einen der Zähler invertiert angelegt ist. Dazu ist ein Invertierer 3 vorgesehen. Die Erzeugung des Signals DIR ist aus dem Stand der Technik bekannt, beispielsweise von Drehwinkelgebern. Bei diesen ist aus der jeweiligen Kombination der Zustände bzw. der Flankenwechsel zweier zueinander verschoben angeordneter Folgen von abwechselnden logischen „0“- und „1“-Zuständen die Drehrichtung eindeutig bestimmbar. Ein aktives Rücksetzsignal verhindert bei dem jeweiligen Zähler, dass dieser Zähler durch Takte an seinem Takteingang zu zählen beginnt. Dem ersten und dem zweiten Zähler 1, 2 sind an den entsprechenden Takteingängen außerdem die Transportpulse TP zugeführt. Die Transportpulse TP sind in bekannter Weise von dem Geber erzeugt. Bei jedem Transportpuls TP wird derjenige der beiden Zähler, welcher nicht durch das Signal DIR im zurückgesetzten Zustand gehalten wird, um Eins inkrementiert. Der nicht im zurückgesetzten Zustand gehaltene Zähler ist der aktive Zähler. Wenn die durch das Signal DIR angezeigte Transportrichtung während des Zählens konstant geblieben ist, liegt an einem entsprechenden Ausgang des aktiven Zählers dann ein eindeutiges Signal an, beispielsweise eine logische „1“, sobald der Zähler bis zu einem vorbestimmten Wert gezählt hat. Das Ausgangssig-

nal jedes Zählers ist außerdem mit einem Aktivierungseingang desselben Zählers verbunden und hält diesen Zähler an, sobald der Zähler bis zu dem vorbestimmten Wert gezählt hat. Bei dem in [Fig. 2](#) gezeigten Beispiel wird das Ausgangssignal jeweils über einen Inverter 4 an den entsprechenden Aktivierungseingang angelegt. Solange keiner der Zähler 1, 2 ununterbrochen bis zu dem vorbestimmten Wert gezählt hat, liegt den Ausgängen beider Zähler 1, 2 eine logische „0“ an. Durch die Beschaltung mit dem Signal DIR bzw. dem invertierten Signal DIR zählt einer der Zähler Transportpulse TP, die der Transportrichtung „vorwärts“ entsprechen. Der andere Zähler zählt Transportpulse TP die der Transportrichtung „rückwärts“ entsprechen. Die Zähler 1, 2 stellen sicher, dass ein Wechsel der Transportrichtung erkannt wird und bei der Zählung der Bildpulse BP und der damit verbundenen Bestimmung der Position des bandförmigen Mediums berücksichtigt wird.

[0019] Die Ausgangssignale des ersten und des zweiten Zählers 1, 2 zeigen die Transportrichtung des bandförmigen Mediums an, bzw. zeigen an, dass ein Wechsel der Transportrichtung erfolgte. Da nur zwei Zustände benötigt werden genügt es, nur das Ausgangssignal eines Zählers, in diesem Beispiel des Zählers 2, zur Bestimmung der Zählrichtung des Bildzählers BZ zu verwenden. Das Ausgangssignal des Zählers 2 zeigt an, dass die Transportrichtung seit einer bestimmten Anzahl Transportpulsen konstant ist. Es wird im folgenden mit KDIR bezeichnet. Bei einem Wechsel der Transportrichtung wird der bisher aktive Zähler zurückgesetzt, und das Rücksetzsignal an dem bisher inaktiven Zähler wird aufgehoben. Dadurch liegt zunächst solange an den Ausgängen beider Zähler 1, 2 eine logische „0“ an, bis der nunmehr aktive Zähler bis zu dem vorbestimmten Wert gezählt hat, und an seinem Ausgang eine logische „1“ anliegt. Durch die logische „0“ an den Ausgängen der Zähler wird angezeigt, dass die Transportrichtung nach einem tatsächlichen oder fälschlich erkannten Richtungswechsel noch unbestimmt ist. Durch Invertierung und anschließende logische ODER-Verknüpfung der Ausgangssignale der beiden Zähler 1, 2 wird das Signal UDIR erzeugt, welches mit einem logischen "High"-Pegel anzeigt, dass die Transportrichtung noch nicht konstant ist.

[0020] Der Schaltung ist ein weiteres Signal zugeführt, vorzugsweise ein Pulssignal, welches jeweils den Transport des Films um eine Strecke anzeigt, die der Länge eines Filmbildes entspricht. Das weitere Signal, im folgenden als Bildpuls BP bezeichnet, ist mit den Ausgangssignalen des ersten und des zweiten Zählers 1, 2 sowie den Transportpulsen TP logisch so verknüpft, dass der Bildzähler BZ nur dann einen aus der Verknüpfung resultierenden Zählpuls ZP erhält, wenn die Transportrichtung seit einer bestimmten Anzahl von Transportpulsen TP bekannt und konstant ist. Dem Bildzähler BZ ist außerdem

das Richtungssignal KDIR zugeführt, welches die Transportrichtung des Films angibt. Das Richtungssignal KDIR dient dazu, die Zählrichtung des Zählers BZ zwischen Inkrementieren und Dekrementieren umzuschalten. Das Richtungssignal KDIR ist in einer bevorzugten Ausführung der Erfindung aus den Ausgangssignalen des ersten und des zweiten Zählers abgeleitet.

[0021] Das Richtungssignal KDIR ist außerdem mit einer Korrekturpulserschaltung 6 solcherart verknüpft, dass ein kurz vor einem Richtungswechsel erzeugter Zählpuls ZP, durch einen Zählpuls ZP in die jeweils andere Richtung korrigiert wird, wenn der entsprechende Bildpuls BP für die Gegenrichtung wegen des kurz vorher erfolgten Richtungswechsels blockiert wird. Der Begriff der Richtungswechsel wird hierbei im Sinne einer unbestimmten Transportrichtung verwendet.

[0022] Das Signal BP ist außerdem einem Zwischenspeicher SP zugeführt. Der Zwischenspeicher SP speichert einen Bildpuls BP zwischen, wenn dieser eintrifft, während die Transportrichtung unbestimmt ist. Wenn die Transportrichtung im weiteren Verlauf des Filmtransports wieder bekannt ist und außerdem unverändert gegenüber der Transportrichtung, bevor diese als unbestimmt erkannt wurde, wird der gespeicherte Bildpuls BP als Zählpuls ZP an den Bildzähler BZ angelegt. Anderenfalls wird der gespeicherte Bildpuls BP verworfen.

[0023] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung sind die Ausgangssignale des ersten und des zweiten Zählers 1, 2 jeweils an ein Verzögerungsglied 7, 8 angelegt. Das Verzögerungsglied ist in dem Beispiel ein von einem externen Taktsignal C getriggertes Flip-Flop. Von den Verzögerungsgliedern 7, 8 gelangen die verzögerten Ausgangssignale der Zähler 1, 2 jeweils an einen Speicher 9, 11. Die Speicher 9, 11 speichern jeweils die von den Verzögerungsgliedern 7, 8 angelegten Signale wenn die Transportrichtung unbestimmt wird. Eine unbestimmte Transportrichtung wird dadurch angezeigt, dass das Signal UDIR einen logischen „1“-Pegel annimmt. Die Speicherung der Transportrichtung ist notwendig, um festzustellen, ob die Transportrichtung nach einem unbestimmten Zustand dieselbe ist wie vorher. Wie weiter oben beschrieben kann beispielsweise eine Unterbrechung des Transports dazu führen, dass die Transportrichtung als unbestimmt erkannt wird.

[0024] Wenn kurz nachdem ein Bildpuls BP als Zählpuls ZP an den Bildzähler BZ weitergeleitet wurde ein Wechsel der Transportrichtung stattgefunden hat, wird ein weiterer Zähler zurückgesetzt. Dieser weitere Zähler wird im folgenden als Blockierzähler BLZ bezeichnet. Dem Rücksetzeingang des Blockierzählers BLZ sind einer seiner Ausgänge, das Signal UDIR, welches eine unbestimmte Transportrich-

tung anzeigt, sowie das Ausgangssignal eines Totzeitzählers TZ zugeführt. Das Signal des Totzeitzählers TZ wird später genauer beschrieben. Dem Takteingang des Blockierzählers BLZ sind die Transportpulse TP zugeführt. Wenn die Richtung bekannt ist, ist der Rücksetzeingang des Blockierzählers BLZ durch eine entsprechende logische Verknüpfung 13 der dem Rücksetzeingang zugeführten Signale deaktiviert, und der Blockierzähler BLZ zählt Transportpulse TP bis zu einem vorbestimmten Wert. Das Ausgangssignal des Blockierzählers BLZ wird mit den Zählpulsen ZP logisch solcherart verknüpft, dass diese nur bei konstanter Transportrichtung an den Bildzähler BZ gelangen.

[0025] Nach jedem Bildpuls BP, welcher direkt oder über den Zwischenspeicher SP an den Bildzähler BZ gelangt, wird der Totzeitzähler TZ zurückgesetzt. Dem Totzeitzähler TZ sind die Transportpulse TP als Takt zugeführt. Sobald der Totzeitzähler TZ eine vorbestimmte Anzahl von Transportpulsen TP gezählt hat wird er angehalten. Ein Ausgangssignal des Totzeitzählers TZ ist mit dem Signal UDIR, welches eine unbestimmte Transportrichtung anzeigt, logisch so verknüpft, dass es den Blockierzähler BLZ zurücksetzt, wenn während der Totzeit die Transportrichtung unbestimmt ist. Dadurch wird verhindert, dass weitere Bildpulse BP direkt an den Bildzähler BZ gelangen. Außerdem wird die Korrekturpulserschaltung 6 aktiviert, die im Falle eines Richtungswechsels, welcher kurz auf einen Bildpuls BP erfolgt einen Zählpuls ZP in die umgekehrte Richtung generiert.

[0026] In [Fig. 3](#) sind mehrere Transportpulse TP in der Zeile a) dargestellt. In Zeile b) ist das Richtungssignal DIR dargestellt, welches anzeigt, ob der Transport vorwärts oder rückwärts erfolgt. Der jeweilige Logikpegel zeigt dabei die Transportrichtung an. Zeile c) zeigt das Ausgangssignal eines der ersten und zweiten Zähler, welches einen Transport in Vorwärtsrichtung anzeigt. Deutlich zu erkennen ist die Verzögerung um drei Transportpulse TP, bevor der Pegel des Signals FW logisch „High“ wird. In Zeile d) ist das entsprechende Ausgangssignal REV des anderen Zählers dargestellt, welches einen Transport in Rückwärtsrichtung anzeigt. Auch hier ist die Verzögerung erkennbar, bevor der Signalpegel dem Signal DIR in Zeile b) folgt. In Zeile e) sind die an die Schaltung angelegten Bildpulse BP dargestellt. In Zeile f) sind die an den Bildzähler angelegten Zählpulse ZP dargestellt. Es sei dabei angenommen, dass der Bildzähler bei jedem Pegelwechsel zählt. Der mit A bezeichnete Bildpuls gelangt zu einem Zeitpunkt an die Schaltung, zu dem eine stabile Transportrichtung vorliegt. Die stabile Transportrichtung wird durch die Signalpegel der Signale in den Zeilen c) und d) angezeigt. In diesem Beispiel hat das Signal FW einen logischen „High“ Pegel und das Signal REV einen logischen „Low“ Pegel. Der eintreffende Bildpuls BP wird unmittelbar als Zählpuls ZP an den Bildzähler angelegt.

Der mit C bezeichnete Bildpuls gelangt zu einem Zeitpunkt an die Schaltung, zu dem keine stabile Transportrichtung vorliegt. Das Vorliegen einer nicht-stabilen Transportrichtung wird dadurch angezeigt, dass sowohl das Signal FW als auch das Signal REV einen logischen „Low“ Pegel aufweisen. Die nicht stabile Transportrichtung wird durch den kurzen „Low“ Puls des Signals DIR in Zeile b) erzeugt, welcher unmittelbar vor dem mit C bezeichneten Bildpuls BP auftritt. Nach dem kurzen Puls hat das Signal DIR wieder den vorher anliegenden Pegel. Daraus ist ersichtlich, dass die Transportrichtung sich nicht geändert hat. Der mit C bezeichnete Bildpuls wird in einem Zwischenspeicher zwischengespeichert und als Zählpuls an den Bildzähler angelegt, sobald wieder eine stabile Transportrichtung vorliegt. Der mit B1 bezeichnete Bildpuls gelangt zu einem Zeitpunkt an die Schaltung, zu welchem keine stabile Transportrichtung vorliegt. Unmittelbar nachdem der Bildpuls an die Schaltung gelangt werden drei weitere Bildpulse an die Schaltung angelegt. Der unmittelbar nach dem mit B1 bezeichneten Bildpuls eintreffende Bildpuls B2 wurde beispielsweise erzeugt, weil die Transportrichtung nun umgekehrt ist. Das Richtungssignal DIR liegt nicht stabil an, beispielsweise weil die mittlere Geschwindigkeit des Mediums nahe dem Richtungswechsel sehr klein ist und von parasitären Schwingungen überlagert wird. Der mit B1 bezeichnete Bildpuls hat die Totzeitschaltung ausgelöst. Die beiden Signale, welche eine stabile Transportrichtung anzeigen haben wegen des Transportrichtungswechsels beide einen logischen „Low“ Pegel. Dadurch werden die Zähler zurückgesetzt, welche eine stabile Transportrichtung anzeigen. Weil noch nicht genügend Transportpulse in einer Richtung gezählt wurden liegt noch kein Signal vor, welches eine stabile Transportrichtung anzeigt. Der darauf eintreffende Bildpuls B2, welcher den zuvor gezählten Bildpuls B1 wieder rückgängig machen würde gelangt daher nicht als Zählpuls ZP an den Bildzähler. Im weiteren Verlauf der Zeile e) sind weitere Bildpulse dargestellt, welche durch erneute Richtungswechsel ausgelöst werden. Weil bei beiden Pulsen noch keine stabile Transportrichtung anlag, gelangen sie nicht als Zählpulse an den Bildzähler. Dennoch wird ein weiterer Zählpuls erzeugt, welcher den kurz vor dem ersten Richtungswechsel erzeugten Zählpuls B1 wieder annulliert.

[0027] Die Erfindung wurde vorstehend in Bezug auf Transportpulse beschrieben, welche dem Transport des bandförmigen Mediums um eine bestimmte Strecke entspricht. Die Erfindung ist jedoch auch anwendbar auf Transportpulse, die in bestimmten zeitlichen Abständen angelegt werden. Ferner ist es im Sinne der Erfindung unwesentlich, ob das Signal DIR, welches die Richtung anzeigt, aus dem Signal TP, welches die Transportpulse enthält, abgeleitet ist. Das in der vorstehenden Beschreibung verwendete Richtungssignal DIR kann in bekannter Weise aus den Transportpulsen TP abgeleitet sein, es kann der

Schaltung aber auch als separates Signal zugeführt sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der Position eines bandförmigen Mediums, welches entlang seiner Längsachse hin und her bewegt werden kann, wobei ein Geber erste Signale (TP) erzeugt, welche dem Transport des bandförmigen Mediums um eine bestimmte Strecke entsprechen, und wobei ein zweites Signal (DIR) eine Transportrichtung anzeigt, und wobei ein drittes Signal (BP) den Transport des bandförmigen Mediums um ein Vielfaches der bestimmten Strecke anzeigt, und die Bestimmung der Position anhand von Vielfachen der bestimmten Strecke vorgenommen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Feststellen, ob die Transportrichtung während eines bestimmten Zeitraums oder einer bestimmten Strecke konstant und bestimmt ist und Erzeugen eines vierten Signals (KDIR), welches eine konstante und bestimmte Transportrichtung anzeigt;
- Anlegen des eintreffenden dritten Signals (BP) als Zählsignal (ZP) an einen Bildzähler (BZ), wenn die Transportrichtung (DIR) seit einem bestimmten Zeitraum oder einer bestimmten Strecke konstant ist, wobei das vierte Signal (KDIR) bestimmt, ob der Bildzähler (BZ) inkrementiert oder dekrementiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es außerdem die folgenden Schritte umfasst:

- Speichern des vierten Signals (KDIR).

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass es außerdem die folgenden Schritte umfasst:

- Blockieren von weiteren eintreffenden dritten Signalen (BP), wenn während einer bestimmten Zeit oder einer bestimmten Strecke nach dem Anlegen eines dritten Signals (BP) als Zählsignal (ZP) an den Bildzähler (BZ) die das zweite Signal (DIR) sich ändert oder unbestimmt ist;
- Anlegen eines Zählsignals (ZP) an den Bildzähler (BZ), wenn die Transportrichtung (DIR) wieder konstant ist, aber entgegengesetzt zu der gespeicherten Transportrichtung, wobei das vierte Signal (KDIR) bestimmt, ob der Bildzähler (BZ) inkrementiert oder dekrementiert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass es außerdem die folgenden Schritte umfasst:

- Zwischenspeichern eines eintreffenden dritten Signals (BP), wenn die Transportrichtung (DIR) unbekannt ist oder wenn nach einem Transportrichtungswechsel der Zeitraum oder die Strecke noch nicht ausreichen, um eine konstante Transportrichtung (KDIR) festzustellen;

– Anlegen des zwischengespeicherten dritten Signals (BP) als Zählsignal (ZP) an den Bildzähler (BZ), wenn die Transportrichtung (DIR) wieder konstant ist und identisch zu der gespeicherten Transportrichtung (KDIR'), wobei die Transportrichtung (KDIR') bestimmt, ob der Bildzähler (BZ) inkrementiert oder dekrementiert wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Signal (DIR) aus den von dem Geber abgegebenen ersten Signalen (TP) abgeleitet ist.

6. Vorrichtung zur Bestimmung der Position eines bandförmigen Mediums, welches entlang seiner Längsachse hin und her bewegt werden kann, wobei ein Geber erste Signale (TP) erzeugt, welche dem Transport des bandförmigen Mediums um eine bestimmte Strecke entsprechen, und wobei der Schaltung ein zweites Signal (DIR) zugeführt ist, welches die Transportrichtung anzeigt, dadurch gekennzeichnet, dass die von dem Geber abgegebenen ersten Signale (TP) und das zweite Signal (DIR) einer Zählschaltung (CNT) zugeführt sind, wobei die Zählschaltung (CNT) ein viertes Signal (KDIR) abgibt, welches eine seit einer bestimmten Zeit oder einer bestimmten Strecke konstante Transportrichtung anzeigt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Speicher (RSP) vorgesehen ist, welcher das vierte Signal (KDIR) speichert.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorrichtung zugeführte dritte Signale (BP) mit dem vierten Signal (KDIR) so logisch verknüpft (LOG), dass diese erst an einen Bildzähler (BZ) gelangen, wenn die Transportrichtung (DIR) seit einem bestimmten Zeitraum oder einer bestimmten Strecke konstant ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Blockierzähler (BLZ) vorgesehen ist, der zurückgesetzt wird, wenn innerhalb einer bestimmten Strecke oder einer bestimmten Zeit nachdem ein drittes Signal (BP) als Zählsignal (ZP) an den Bildzähler (BZ) angelegt wurde die Transportrichtung (DIR) sich ändert oder unbestimmt ist, und dessen Ausgangssignal mit der Schaltung zugeführten dritten Signalen (BP) solcherart logisch (LOG) verknüpft ist, dass diese nicht als Zählsignale (ZP) an den Bildzähler (BZ) gelangen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Speicher (SP) vorgesehen ist, der das dritte Signal (BP) speichert, welches an die Schaltung gelangt während der Blockierzähler (BLZ) das Anlegen von dritten Signalen (BP) als Zählsignale (ZP) an den Bildzähler (BZ) blockiert, und das gespeicherte dritte Signal (BP) als Zählsignal (ZP) an den Bildzähler (BZ) anlegt, wenn der Blo-

ckierzähler (BLZ) das Anlegen von Zählsignalen (ZP) an den Bildzähler (BZ) nicht mehr blockiert und die konstante Transportrichtung (KDIR) dieselbe ist wie vor der Blockierung.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Korrekturschaltung (6) vorgesehen ist, welche während der Blockierung eintreffende, blockierte dritte Signale (BP) an den Bildzähler (BZ) anlegt, wenn die konstante Transportrichtung (KDIR) nach dem Ende der Blockierung entgegengesetzt zu der konstanten Transportrichtung (KDIR') vor der Blockierung ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

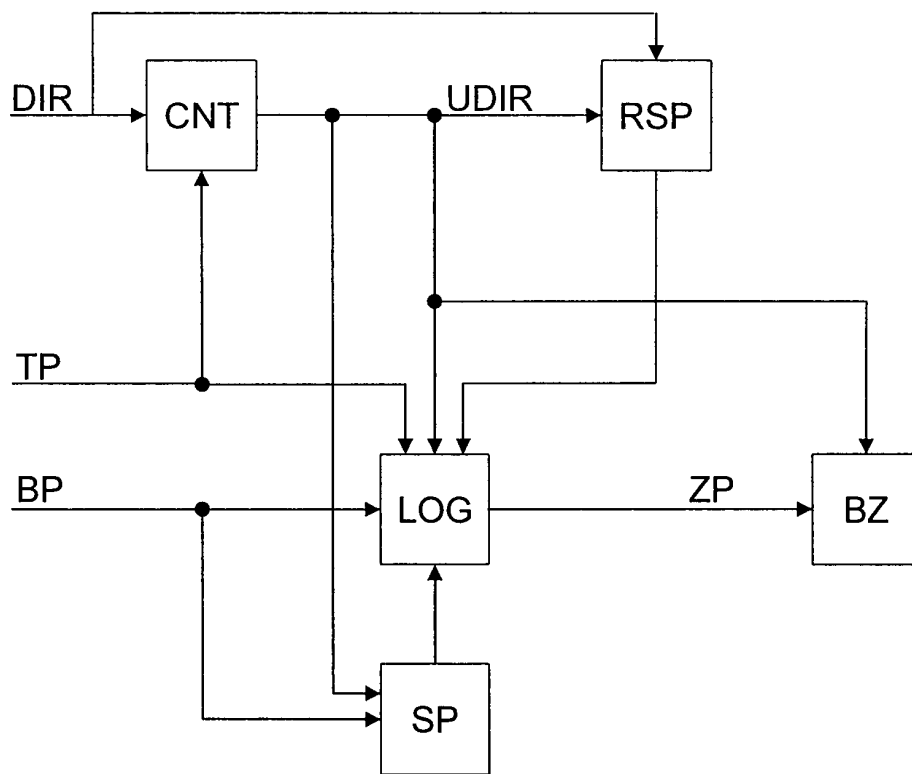


Fig. 1

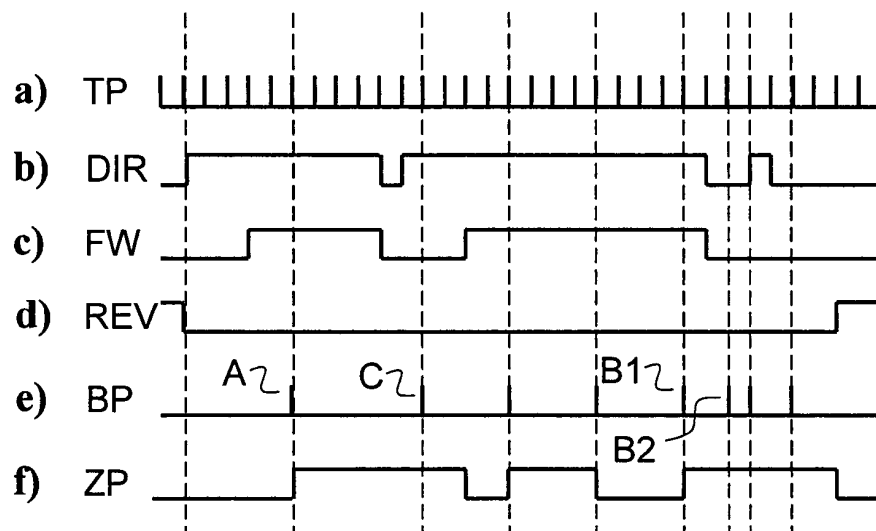


Fig. 3

