



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **251 660 A1**

4(51) H 03 K 19/20

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 03 K / 292 967 4

(22) 25.07.86

(44) 18.11.87

(71) VEB Carl Zeiss JENA, Carl-Zeiss-Straße 1, Jena, 6900, DD

(72) Ziege, Andreas, Dipl.-Ing.; Richter, Romin, Dipl.-Ing., DD

(54) Anordnung zur Erkennung der Bewegungsrichtung an inkrementalen Gebern

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Erkennung der Bewegungsrichtung an inkrementalen Gebern. Die Erfindung ist darüber hinaus in allen Regelkreisen einsetzbar, in denen zwei um 90° versetzte Impulsfolgen anfallen und zur Richtungsbestimmung und zur erhöhten Positionsbestimmung genutzt werden sollen. Ziel der Erfindung ist es, mit möglichst geringem Bauelementeaufwand die Richtungsbestimmung an inkrementalen Gebern vorzunehmen. Mit einer erfindungsgemäßen Anordnung ist es möglich, die Richtung von inkrementalen Gebern auch innerhalb einer Periode der von diesen Gebern gelieferten Impulsfolge ohne Zwischenspeicherung zu bestimmen. Die erfindungsgemäße Anordnung besteht im wesentlichen aus zwei Zweigen, wobei im ersten Zweig nacheinander ein Verzögerungsglied, ein Äquivalenzgatter und ein NOR und im zweiten Zweig nacheinander ein Verzögerungsglied, ein Negator, ein Äquivalenzgatter und ein AND angeordnet sind. Dabei ist jeweils der zweite Eingang der Äquivalenzgatter mit dem Eingang des Verzögerungsgliedes des anderen Zweiges und jeweils der zweite Eingang des NOR bzw. des AND mit dem Ausgang des Äquivalenzgatters des anderen Zweiges verknüpft.

Erfindungsanspruch:

1. Anordnung zur Erkennung der Bewegungsrichtung an inkrementalen Gebern, die auf getrennten Spuren zwei um 90° phasenverschobene Impulsfolgen aufweisen, **gekennzeichnet dadurch**, daß in der einen Spur nacheinander ein erstes Verzögerungsglied, ein erstes Äquivalenzgatter und ein NOR und in der anderen Spur nacheinander ein zweites Verzögerungsglied, ein Negator, ein zweites Äquivalenzgatter und ein AND angeordnet sind, wobei der zweite Eingang des ersten Äquivalenzgatters mit dem Eingang des zweiten Verzögerungsgliedes und der zweite Eingang des zweiten Äquivalenzgatters mit dem Eingang des ersten Verzögerungsgliedes verknüpft ist, und daß der zweite Eingang des NOR mit dem Ausgang des zweiten Äquivalenzgatters und der zweite Eingang des AND mit dem Ausgang des ersten Äquivalenzgatters eine Verbindung aufweist.
2. Anordnung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das erste Verzögerungsglied und das zweite Verzögerungsglied aus einer gleichen Anzahl von in Reihe geschalteten Gattern besteht.
3. Anordnung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das erste Verzögerungsglied und das zweite Verzögerungsglied jeweils aus zwei Gattern und einem dazwischengeschalteten R-C-Glied besteht.
4. Anordnung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß dem NOR und dem AND im R-S-Flip-Flop nachgeschaltet ist und den Eingängen des R-S-Flip-Flop parallel dazu ein OR angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Erkennung der Bewegungsrichtung an inkrementalen Gebern. Die Erfindung ist darüberhinaus in allen Regelkreisen einsetzbar, in denen zwei um 90° versetzte Impulsfolgen anfallen und zur Richtungsbestimmung und zur erhöhten Positionsbestimmung genutzt werden sollen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Richtungsbestimmung an inkrementalen Gebern läßt sich im Stand der Technik in die Gruppe der statischen Auswertung und in die Gruppe der dynamischen Auswertung einteilen.

Die statische Auswertung beruht dabei auf dem Sondieren und Zwischenspeichern der vier möglichen Signalzustände, wobei dann mit dem nächsten ankommenden Signalzustand verglichen wird und damit die Bewegungsentscheidung getroffen werden kann. Auf diesem Prinzip beruht die DE-OS 2007 072, in der die Zwischenspeicher direkt von den ankommenden Signalen gesetzt und auch rückgesetzt werden. In der DE-OS 3144221 werden externe Taktgeneratoren benutzt, um die Speicher zu setzen oder rückzusetzen und außerdem die Signale zu synchronisieren. Der Nachteil dieser Erfindungen liegt im relativ hohem Bauelementeaufwand. Darüberhinaus ist eine große Zahl von Leitungsverbindungen notwendig. Die dynamische Auswertung der Gebersignale beruhen in bekannten Fällen, wie z. B. in der SU-PS 533872 beschrieben, auf einer Differentiation der Gebersignale, oder wie in der DD-PS 150528 beschriebenen Lösung auf dem Vergleich von verzögertem Signal mit dem eigentlichen Signal. Dabei zeichnen sich die o. g. Lösungen jedoch durch einen hohen Bauelementeaufwand aus.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, mit möglichst geringem Bauelementeaufwand die Richtungsbestimmung an inkrementalen Gebern vorzunehmen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zu finden, mit der es möglich wird, die Richtung von inkrementalen Gebern auch innerhalb einer Periode der von diesen Gebern gelieferten Impulsfolgen ohne Zwischenspeicherung zu bestimmen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei einer Anordnung zur Erkennung der Bewegungsrichtung an inkrementalen Gebern, die auf getrennten Spuren zwei um 90° phasenverschobene Impulsfolgen aufweisen, dadurch gelöst, daß in der einen Spur nacheinander ein erstes Verzögerungsglied, ein erstes Äquivalenzgatter und im NOR und in der anderen Spur nacheinander ein zweites Verzögerungsglied, ein Negator, ein zweites Äquivalenzgatter und ein AND angeordnet sind, wobei der zweite Eingang

des ersten Äquivalenzgatters mit dem Eingang des zweiten Verzögerungsgliedes und der zweite Eingang des zweiten Äquivalenzgatters mit dem Eingang des ersten Verzögerungsgliedes verknüpft ist, und daß der zweite Eingang des NOR mit dem Ausgang des zweiten Äquivalenzgatters und der zweite Eingang des AND mit dem Ausgang des ersten Äquivalenzgatters eine Verbindung aufweist. Dabei können die Verzögerungsglieder entweder aus in Reihe zusammengeschalteten Gattern bestehen oder aus einem R-C-Glied. Je nach Aufgabenstellung ist es auch möglich, dem AND und dem NOR ein R-S-Flipflop nachzuschalten. Somit kann man in besonders einfacher Weise nur auf einer Ausgangsleitung (Q-Ausgang) den Richtungssinn feststellen. Wird darüberhinaus den Eingängen des R-S-Flipflop ein OR parallel geschaltet, so erhält man an dessen Ausgang sämtliche Zählakte auf einer Leitung.

Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung besteht darin, daß neben dem geringen Bauelementeaufwand eine einfache und schnelle Richtungsbestimmung vorgenommen werden kann und darüberhinaus eine Vervierfachung der Auflösung der Zählakte der vom inkrementalen Geber geliefert Impulsfolge ermöglicht wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand von Zeichnungen näher erläutert werden. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigt

- Fig. 1: eine erfindungsgemäße Anordnung,
 Fig. 2: ein Diagramm von Impulsen, die während des Betriebs der erfindungsgemäßen Anordnung auftreten,
 Fig. 3: eine weitere Ausgestaltungsform der Anordnung und
 Fig. 4: das dazugehörige Diagramm von Impulsen.

Die durch einen nichtdargestellten inkrementalen Geber erzeugten und um 90° phasenverschobenen Impulsfolgen a bzw. b (gemäß Fig. 2) gelangen auf unterschiedlichen Spuren an den Eingang des ersten Verzögerungsgliedes 1 bzw. an den Eingang des zweiten Verzögerungsgliedes 4. Durch das erste Verzögerungsglied 1 bzw. durch das zweite Verzögerungsglied 4 und den anschließenden Negator 5 entstehen, gemäß Fig. 2 dargestellt, die Impulsfolgen a' bzw. b'. Gemäß Fig. 1 werden durch das erste Äquivalenzgatter 2 die Impulsfolgen a' und b' derart verknüpft, daß am Ausgang die Impulsfolge c (gemäß Fig. 2) anliegt. Analog dazu wird mittels des zweiten Äquivalenzgatters 6 aus dem Impulsfolgen b' und a die Impulsfolge d (gemäß Fig. 2) erstellt. Durch Verknüpfung der Impulsfolgen c und d liegt am Ausgang des NOR3 die Impulsfolge e und am Ausgang des AND7 die Impulsfolge f (gemäß Fig. 2) an. Aus dem Diagramm gemäß Fig. 2 ist ersichtlich, daß die Impulsbreite der Impulsfolge, die entweder am Ausgang des NOR3 oder am Ausgang des AND7 anliegen kann, genau die Verzögerung, die durch die Verzögerungsglieder 1 bzw. 4 hervorgerufen wird, ist.

Die Bewegungsrichtung kann nun ebenfalls leicht abgelesen werden. Liegt am Ausgang des NOR3 Nullpotential an, so beschreibt der inkrementale Geber eine Bewegung gemäß Fig. 2 in x-Richtung. Liegt hingegen am Ausgang des AND7 ein Nullpotential an, so bewegt der inkrementale Geber sich genau in die entgegengesetzte Richtung (gemäß Fig. 2). Darüberhinaus ist aus dem Diagramm gemäß Fig. 2 auch leicht ersichtlich, daß bzgl. einer Periode der Impulsfolge vom inkrementalen Geber eine Vervierfachung der Zählimpulse erzielt wurde. Das heißt man kann die Stellung des inkrementalen Gebers viermal genauer bestimmen und somit auch noch innerhalb einer Periode der vom inkrementalen Geber gelieferten Impulsfolge eine mögliche Richtungsänderung noch feststellen.

In sehr vielen Anwendungsfällen wird es sich als günstig erweisen, den Zähltakt und die Richtungsbestimmung jeweils auf getrennten Leitungen auszuführen. Dies kann in besonders einfacher Weise der Art erreicht werden, indem man gemäß Fig. 3 den Ausgang des NOR3 mit jeweils dem ersten Eingang eines OR9 und eines R-S-Flipflop 8 und den Ausgang des AND7 mit jeweils dem zweiten Eingang des OR9 und des R-S-Flipflop 8 verschaltet. Somit erhält man sämtliche Zählakte (gemäß Fig. 4; Impulsfolge g) am Ausgang des OR9 und die Richtungsbestimmung kann am Q-Ausgang des R-S-Flipflop 8 abgenommen werden (gemäß Fig. 4; Impulsfolge h).

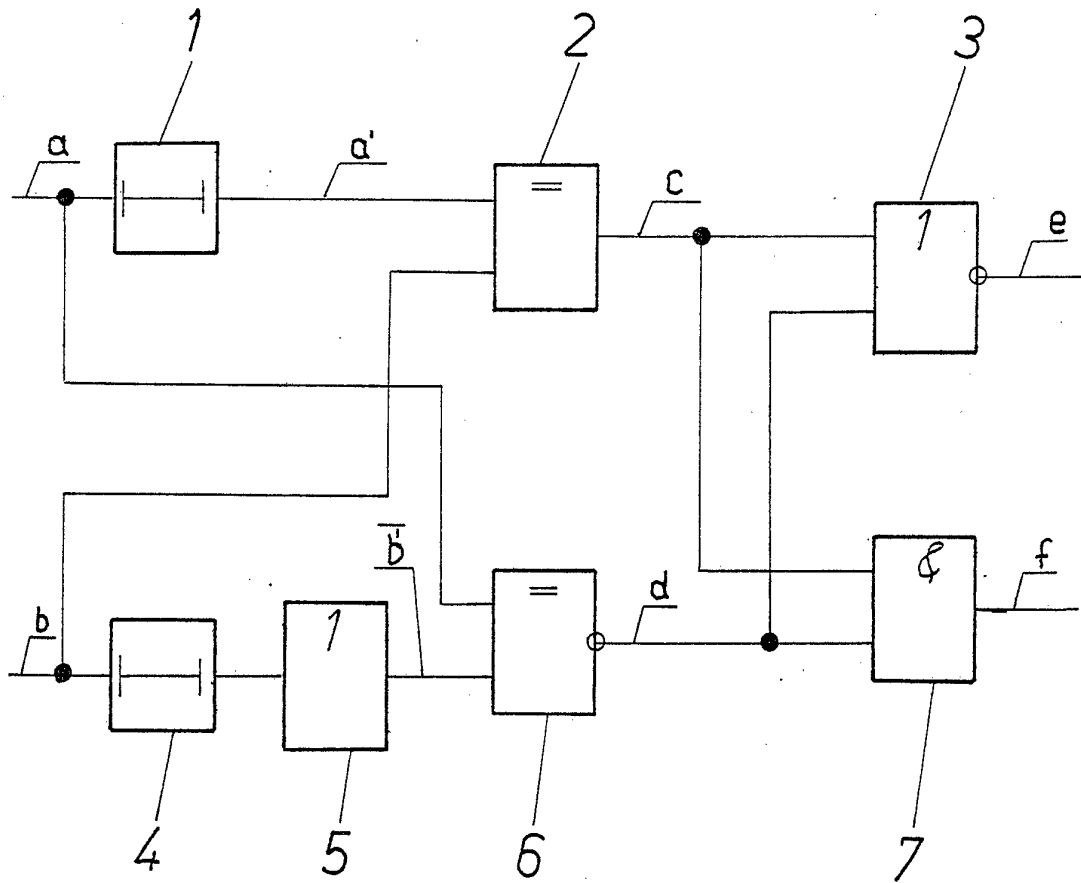


Fig. 1

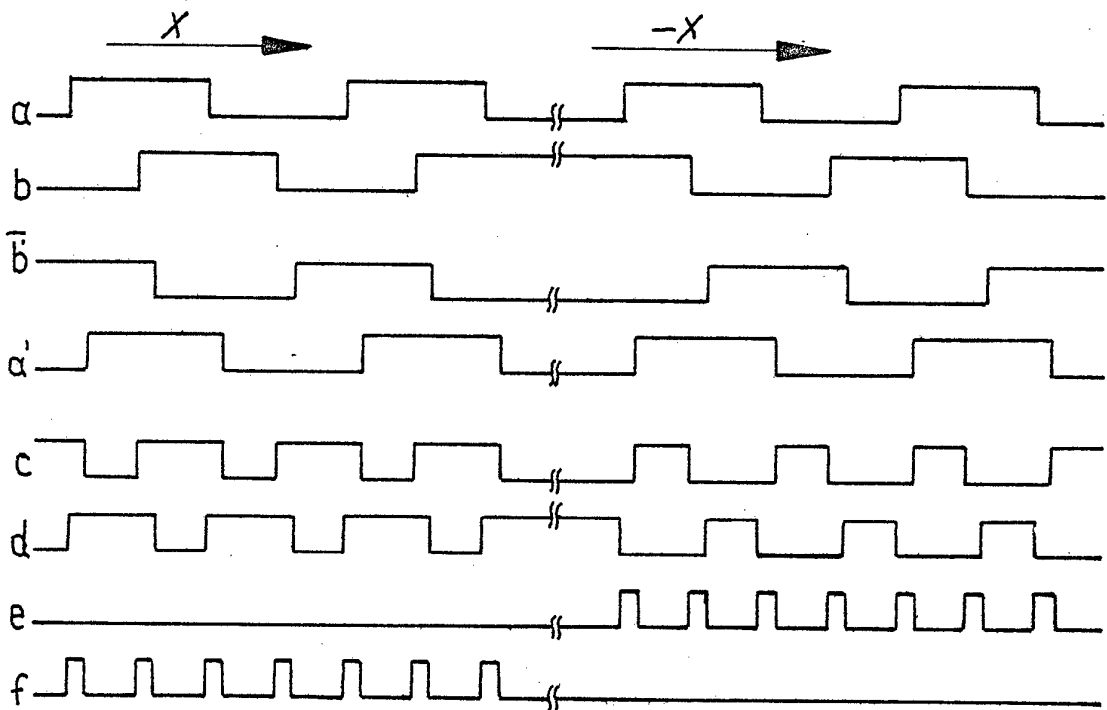


Fig. 2

5368

25 JUL 1966 * 303692

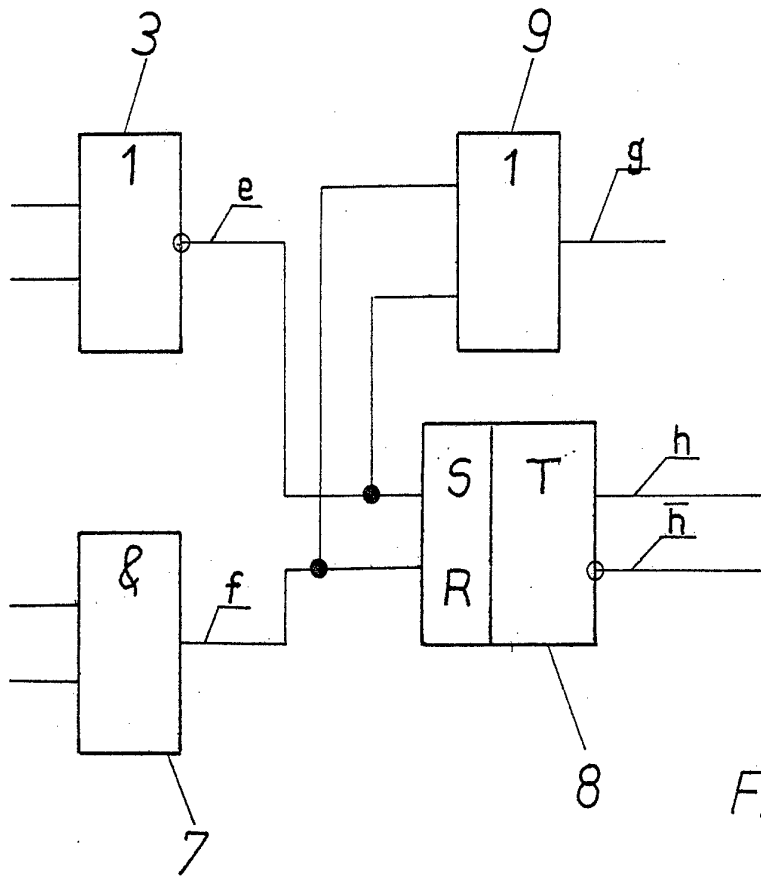


Fig. 3

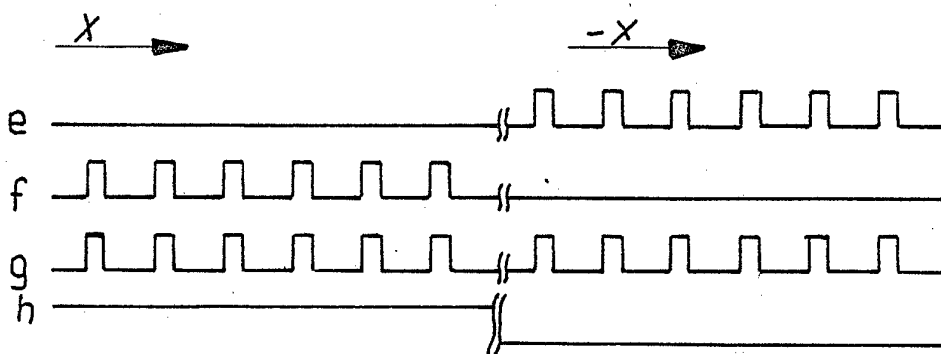


Fig. 4

5368