



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 261 471 A1

4(51) H 03 K 5/22

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 03 K / 302 880 8

(22) 19.05.87

(44) 26.10.88

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, Otto-Nuschke-Straße 22/23, Berlin, 1080, DD

(72) Krause, Günter, Dipl.-Ing., DD

(54) Diskriminatoranordnung

(55) Diskriminatoranordnung, inkrementale Wegmeßeinrichtung, Vorwärtsbewegung, Rückwärtsbewegung, Bewegungs-Richtungswechsel, logische Verknüpfungen, Zähleinrichtung
 (57) Bei der Erfindung handelt es sich um eine Diskriminatoranordnung für Wegmeßeinrichtungen mit rotatorischen oder translatorischen inkrementalen Gebern, die bei Bewegung um 90° phasenverschobene rechteckige Impulse gleicher Frequenz liefern. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zwei der von einem inkrementalen Geber ausgehenden Impulsspuren mit monostabilen Kippstufen zur Erzeugung von Nadelimpulsen verbunden werden und die beiden Kippstufenausgänge an ein ODER-Glied geschaltet sind, parallel zu diesen Verknüpfungen ein Geberausgang und Inverterausgang mit einem UND-Glied und der andere Geberausgang und Inverterausgang mit einem zweiten UND-Glied verknüpft sind und die beiden UND-Glieder wiederum an ein ODER-Glied anliegen. Schließlich sind beide ODER-Glieder mit zwei weiteren UND-Gliedern so verbunden, das, wenn an den Eingängen der UND-Glieder H-Potentiale anliegen, Impulse für die eine oder andere Bewegungsrichtung auftreten. Fig. 1

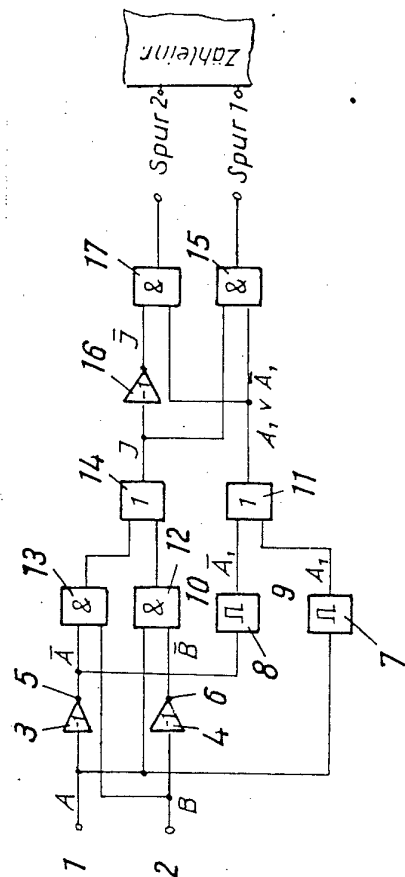


Fig. 1

Patentanspruch:

Diskriminatoranordnung für Wegmeßeinrichtungen mit rotatorischen oder translatorischen inkrementalen Gebern mit um 90° gegeneinander phasenverschobenen Impulsen gleicher Frequenz, **gekennzeichnet dadurch**, daß sich an den Geberausgängen (1 und 2) für die austretenden zwei Impulsspuren je ein Inverter (3 und 4) befindet, dem einen Ausgang (1) des Gebers und dem sich daran anschließenden Inverterausgang (5) je eine monostabile Kippstufe (7 und 8) nachgeschaltet und die beiden Kippstufenausgänge (9 und 10) mit einem ODER-Glied (11) verbunden sind, parallel dazu ein Geberausgang (1) und Inverterausgang (6) mit einem UND-Glied (12) und ein weiterer Geberausgang (2) und Inverterausgang (5) mit einem zweiten UND-Glied (13) verknüpft sind und die Ausgänge der beiden UND-Glieder (12 und 13) an einem ODER-Glied (14) anliegen und daß nunmehr beide ODER-Glieder (11 und 14) in der Weise logisch miteinander gekoppelt sind, daß sich einerseits je einer ihrer Ausgänge unmittelbar an einem UND-Glied (15) befinden, andererseits dem Ausgang des einen ODER-Gliedes (14) ein Inverter (16) zugeordnet ist und schließlich der Ausgang dieses Inverters (16) und der Ausgang des ODER-Gliedes (11) mit einem UND-Glied (17) verbunden sind und die Ausgänge der UND-Glieder (15 und 17) an eine elektronische Zählleinrichtung führen.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Bei der Erfindung handelt es sich um eine Diskriminatoranordnung für Wegmeßeinrichtungen mit rotatorischen oder translatorischen inkrementalen Gebern, die bei Bewegung gleicher Frequenz um 90° phasenverschobene rechteckige Impulse liefern.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Im Taschenbuch der Nachrichtentechnik 1962 wird eine Anordnung zur Erkennung der Bewegungsrichtung unter direkter Ausnutzung der Sinus-Cosinus-Impulse beschrieben.

Gegenstand dieser Anordnung ist ein inkrementaler Impulsgeber, der bei Bewegung um 90° phasenverschobene Impulsreihen A und B liefert, die zu den Impulsreihen \bar{A} und \bar{B} invertiert werden. Den Impulsreihen A und B sind je eine monostabile Kippstufe nachgeschaltet, die beim Ansteuern von L/H-Flanken in Abhängigkeit von der Schaltzeit beider Kippstufen Nadelimpulse erzeugen. Die von der Impulsreihe A und \bar{B} sowie der Impulsreihe B und \bar{A} ausgehenden Impulse werden je über ein UND-Glied miteinander verknüpft und ergeben an den Ausgängen der UND-Glieder die Nadelimpulse für die eine oder andere Bewegungsrichtung.

Nachteilig an dieser Anordnung ist, daß infolge der Phasenverschiebung der ankommenden Impulse auch die von den Kippstufen erzeugten Nadelimpulse für die beiden Bewegungsrichtungen nicht an der gleichen Stelle kommen, sondern phasenverschoben auftreten. Das kann dazu führen, daß die vom Geber kommenden Impulse bei Richtungsänderung der Meßeinrichtung in diesem Intervall nicht richtungsgerecht weitergezählt werden und somit fehlerhafte Meßwerte ergeben. Auch Schwingungen, beispielsweise der Wegmeßeinrichtungen, können zu fehlerhaften Werten führen.

Anordnungen, wie die vorstehend beschriebene, sind in modifizierter Form in den verschiedensten Patentschriften beschrieben (beispielsweise DE-OS 2021 249, H03K, 21/00, DE-OS 2 105 619, H03K, 21/00, DE-AS 2 160 247, H03K, 21/02, DE-OS 2 547 870, H03K, 19/00). Aber auch in der DD-PS 80 465, H03K, 19/00, die darüber hinaus zusätzliche Mittel zur Erhöhung der Störsicherheit enthält.

Bekannt ist auch eine logische Schaltung von Richtungsentscheidern bei digital inkrementalen Wegmeßsystemen (DD-PS 109 785, H03K, 19/00). Diese Schaltung benötigt zur Erkennung der Bewegungsrichtung drei Wegabschnitte. Sie ist damit sehr unempfindlich und für hohe Meßwertanforderungen ungeeignet.

Weiterhin ist eine Einrichtung zur Erzeugung von Vorwärts- oder Rückwärts-Zählimpulsen (DE-OS 2012 823, H03K, 21/00) beschrieben, die für einen mechanischen inkrementalen Impulsgeber prellsichere Richtungs- und Zählimpulse liefert. Für diese Schaltung ist ein prellsicherer Impulsgeber notwendig, der nach den beiden phasenverschobenen Impulsen einen dritten Impuls zum Definieren der Anfangsbedingungen (Setzen der Schaltung) fordert. Nachteilig an dieser Schaltung ist wiederum, daß Schwingungen, beispielsweise der Meßeinrichtung, durch Aufsummieren oder Subtrahieren Meßwertfehler zur Folge haben.

In der Diskriminatorschaltung (DE-OS 3312914 A 1, H03K, 21/00) ist eine Anordnung für Wegmeßeinrichtungen beschrieben, bei der die von einem Geber ausgehenden, um 90° phasenverschobenen Impulse gleicher Frequenz mit logischen Bauelementen derart verknüpft sind, daß zwar der vorstehend beschriebene Mangel nicht auftritt, aber das Richtungssignal für den elektronischen Zähler nur zählt, wenn Nadelimpulse ausgelöst werden.

Zwischen den Nadelimpulsen ist das Signal nicht eindeutig und daher für weitere logische Prozesse, z. B. für die Signalisierung der Bewegungsrichtung für Steuerungsprozesse, nicht verwendbar.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, durch eine einfache Anordnung die bei den bekannten Lösungen auftretenden Fehlmessungen bei der Lagebestimmung von vor- und rückwärtsbewegten Teilen und somit Ausschluß zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Diskriminatorschaltung vorzuschlagen, die die von einem inkrementalen rotatorischen oder translatorischen Geber erzeugten Impulse so verarbeitet, daß die jeweilige Position von vor- und rückwärtsbewegten Teilen exakt und reproduzierbar ausgewiesen wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die beiden von einem inkrementalen Geber ausgehenden Impulsspuren einem Inverter zugeführt werden, dem einen Ausgang des Gebers und dem dazugehörigen Inverterausgang je eine monostabile Kippstufe nachgeschaltet sind und beide Ausgänge der Kippstufen mit einem ODER-Glied logisch verbunden sind. Parallel dazu sind ein Geberausgang und der Inverterausgang, der dem zweiten Geberausgang nachgeschaltet ist, an ein UND-Glied gelegt sowie der zweite Geberausgang mit dem Ausgang des anderen Inverters an ein zweites UND-Glied geführt. Beide UND-Ausgänge liegen an einem ODER-Glied. Schließlich sind beide ODER-Glieder in der Weise miteinander gekoppelt, daß sich einerseits je einer ihrer Ausgänge unmittelbar an einem UND-Glied befindet, andererseits dem einen Ausgang des ODER-Gliedes ein Inverter zugeordnet ist, und der Ausgang dieses Inverters und der Ausgang des ODER-Gliedes mit einem UND-Glied verbunden sind. Die Ausgänge der UND-Glieder sind an eine elektronische Zählleinrichtung angeschlossen.

Die Anordnung arbeitet wie folgt:

Die von dem inkrementalen Geber ausgehenden zwei gegeneinander um 90° phasenverschobenen Impulsspuren gleicher Frequenz werden invertiert. Durch die beiden, dem einen Geberausgang und dem zweiten invertierten Geberausgang nachgeschalteten monostabilen Kippstufen werden unabhängig von der Bewegungsrichtung an dem einen oder anderen Eingang der Kippstufe immer, wenn eine L/H-Flanke anliegt, Nadelimpulse ausgelöst. Die Nadelimpulse liegen damit für beide Bewegungsrichtungen an der gleichen Stelle.

Sie sind von gleicher zeitlicher Breite.

Die in der Anordnung vorhandene ODER-Verknüpfung nach der zweimaligen UND-Verknüpfung der vom Geber ausgehenden Impulsspuren mit der Negation der jeweils anderen Impulsspur führt zur Verdoppelung der Geberfrequenz und somit höheren Auswertegenauigkeit der Signale.

Die weiterführenden logischen UND-Schalter mit dem zwischengeschalteten Inverter zur Negation eines Impulses, ergeben in Abhängigkeit von der Bewegung des Gebers am Ausgang des einen UND-Gliedes Zählimpulse für die eine und am Ausgang des weiteren UND-Gliedes Zählimpulse für die andere Richtung.

Über eine, diese Zählimpulse aufnehmende elektronische Zählleinrichtung können der genaue Standort der Meßeinrichtung und der zurückgelegte Weg ermittelt werden. Die vorgeschlagene Anordnung schließt somit ein Aufsummieren von Fehlern durch ein Weiterzählen in falscher Richtung bei bereits erfolgter Richtungsänderung aus. Sie ermöglicht aber auch eine exakte Lagebestimmung des bewegten Teiles zwischen den zur Zählung erzeugten Impulsen.

Ausführungsbeispiel

Die Ermittlung einer Position, beispielsweise der einer Meßeinrichtung, erfolgt über einen wegabhängigen translatorischen oder rotatorischen inkrementalen Geber, der bei Bewegung zwei um 90° verschobene, rechteckige Impulsreihen A und B liefert.

Wie in Fig. 1 dargestellt, werden die beiden Impulsreihen A und B je einem Inverter 3 und 4 zugeführt und ergeben die Impulsreihen \bar{A} und \bar{B} . Bei inkrementalen Gebern, die bereits alle 4 Impulsreihen liefern, entfällt das Nachschalten dieser Inverter. Dem Geberausgang 1 und Inverterausgang 5 sind je eine monostabile Kippstufe 7 und 8 nachgeschaltet, deren Impulsausgänge nach der Verknüpfung mit einem ODER-Glied 11 die Impulsspur A_1 v \bar{A}_1 ergibt. Parallel dazu sind der Geberausgang 1 mit der Impulsspur A und der Inverterausgang 6 mit der Impulsspur \bar{B} an ein UND-Glied 12 sowie der Geberausgang 2 mit der Impulsspur B und der Inverterausgang 5 mit der Impulsspur \bar{A} an ein weiteres UND-Glied 13 geführt. Die Impulsspuren der beiden UND-Ausgänge 12 und 13 sind mit einem ODER-Glied 14 nach dem Schema $A \cdot \bar{B}$ v $B \cdot \bar{A}$ logisch verknüpft und ergeben die Impulsspur I. Diese erfährt durch den Inverter 16 wiederum eine Negation in \bar{I} .

Die beiden ODER-Glieder 11 und 14 sind in der Weise miteinander gekoppelt, daß je einer ihrer Ausgänge: die Impulsspuren $(A_1 \vee \bar{A}_1) \cdot I$ bzw. die Impulsspuren $(A_1 \vee \bar{A}_1) \cdot \bar{I}$ an je ein UND-Glied 15 bzw. 17 geführt werden.

Die wesentlichsten Wirkungen der erfindungsgemäßen Anordnung sind:

Durch die beiden, den Geberausgängen nachgeschalteten monostabilen Kippstufen 7 und 8 sowie der ODER-Verknüpfung 11 werden unabhängig von der Bewegungsrichtung an dem einen oder anderen Eingang der Kippstufe, immer, wenn eine L/H-Flanke anliegt, Nadelimpulse ausgelöst. Die Nadelimpulse liegen damit für beide Bewegungsrichtungen an der gleichen Stelle. Sie sind von gleicher zeitlicher Breite.

Die in der Anordnung vorhandene ODER-Verknüpfung 14 der vorangegangenen UND-Verknüpfungen 12 und 13 der Impulsspuren $\bar{A} \cdot B$ bzw. $\bar{B} \cdot A$ führt zur Verdopplung der Geberfrequenz und somit höheren Auswertegenauigkeit der Signale.

Durch die UND-Verknüpfungen 15 und 17 wird bewirkt, daß, je nachdem an welchem UND-Glied die H-Potentiale anliegen, Impulse für die eine oder andere Bewegungsrichtung erzeugt werden.

Diese vorstehend beschriebenen Wirkungen sind in Fig. 2 in Form von Impulsdiagrammen graphisch dargestellt.

Fig. 3 zeigt die Schaltung der Erfindung in der Form abgewandelt, daß mit ihr ein elektronischer Vor-/Rückwärtszähler mit einem Zähl- und einem Richtungssignaleingang angesteuert werden kann.

Die beiden Zählspuren 1 und 2 werden auf die Eingänge eines ODER-Gliedes 18 geschaltet. Am Ausgang dieses Gliedes erhält man somit Impulse, die entweder von der Zählspur 1 oder 2 sein können. Ferner werden die beiden Zählspuren 1 und 2 auf je einen Eingang eines RS-Flipflops 19 gelegt. Dadurch erhält man an dem Eingang des Flipflops entweder ein H- oder L-Signal, je nachdem, an welchem Eingang die von den Zählspuren kommenden Impulse anliegen.

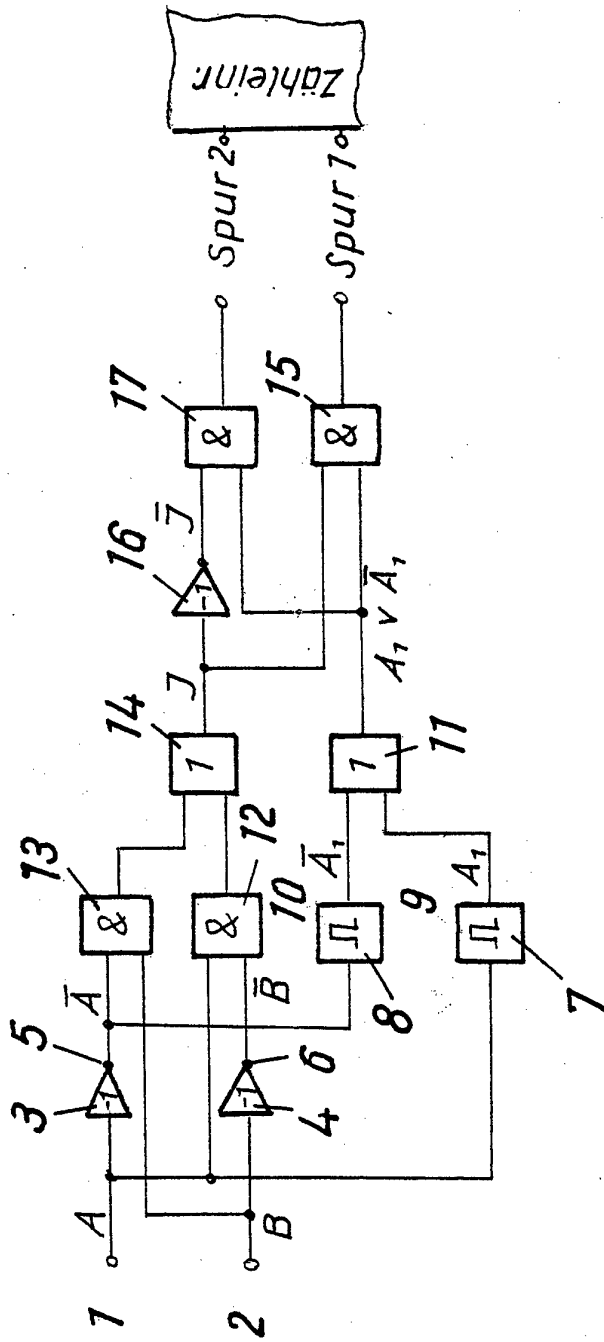


Fig. 1

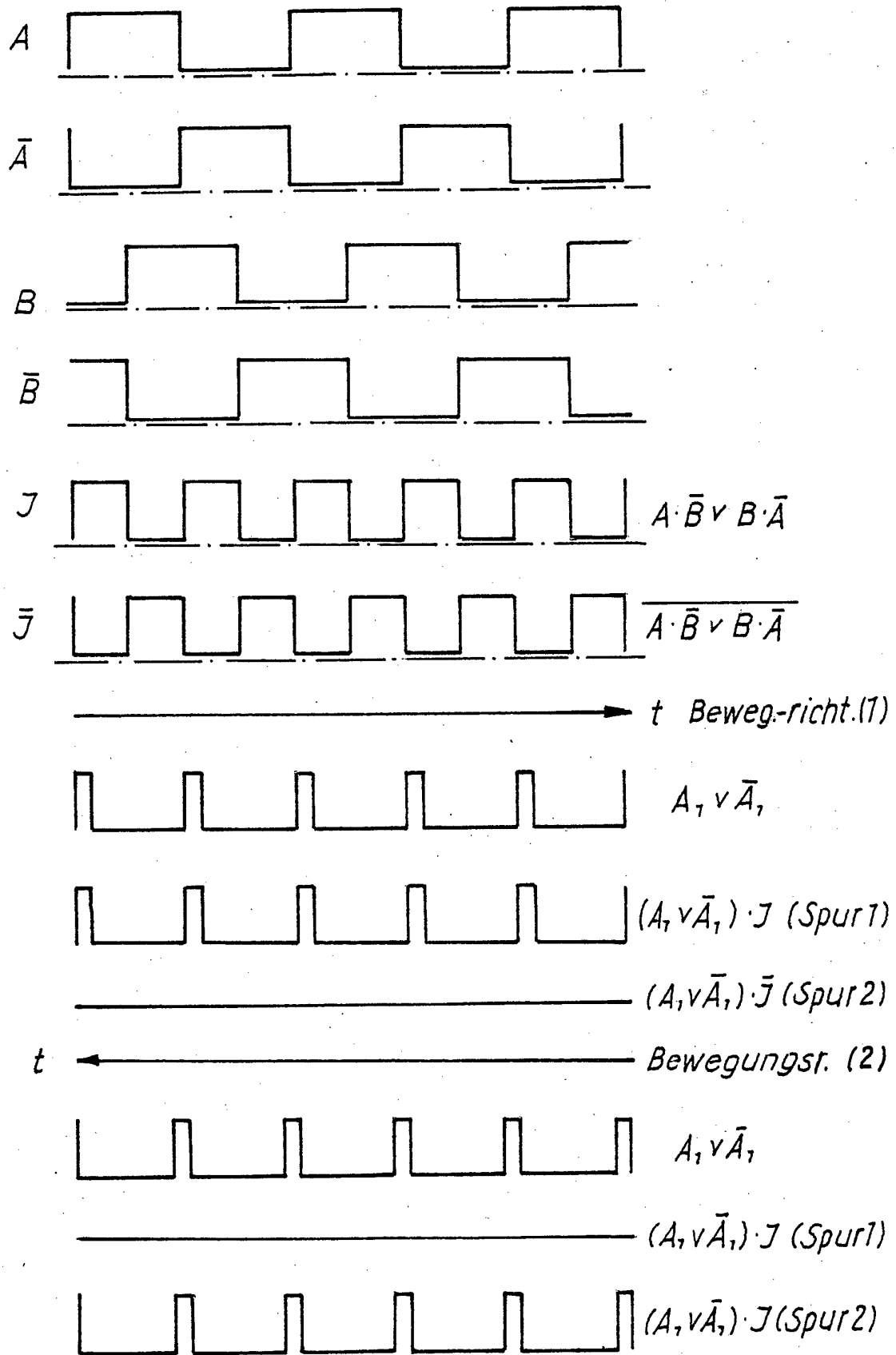


Fig. 2

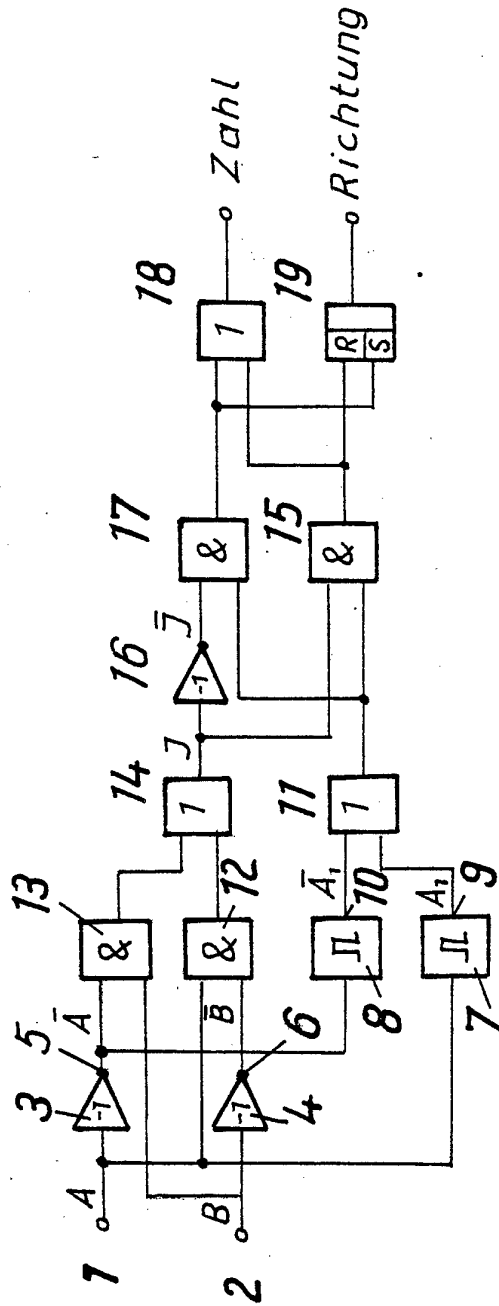


Fig. 3