



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR

vom 27. 10. 1983

in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

(11) DD 289 826 A5

5(51) G 01 R 19/00
A 01 D 41/12

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD G 01 R / 334 897 6

(22) 28. 11. 89

(44) 08. 05. 91

(71) Sächsische Mähdrescherwerke AG, Drebnitzer Weg 4, O - 8500 Bischofswerda, DE

(72) Bischoff, Lutz, Dipl.-Ing.; Schwibs, Joachim; Graf, Olaf, Dipl. Ing., DE

(73) Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Mähdrescherwerk, O - 8500 Bischofswerda; Technische Universität Dresden, O - 8027 Dresden, DE

(54) Verfahren zur Verarbeitung elektrischer Signale

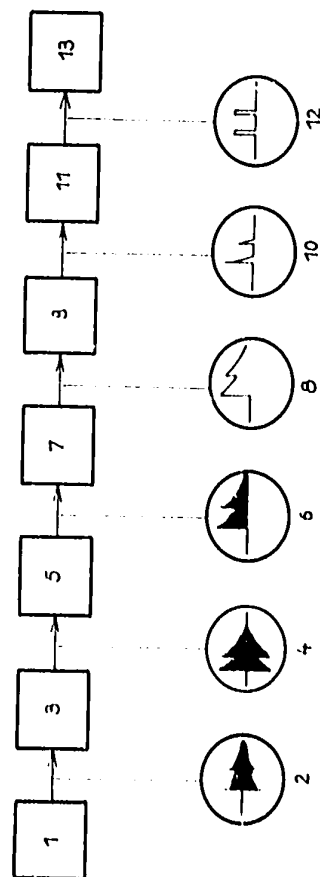
(55) Verfahren, elektrisch; Signalverarbeitung; Sensor;
Impuls; Signal; Anstiegsflanke; Nadelimpuls;
Rechteckimpuls; Zählwerk(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur
Verarbeitung analoger elektrischer Signale, insbesondere
bei der Messung großer Erntegutdurchsätze an
Mähdreschern. Die wesentlichen Merkmale dieser
Erfindung bestehen darin, daß die steile Anstiegsflanke
eines elektrischen Signals zu einem TTL-gerechten Signal
verarbeitet und gezählt wird. Fig. 1

Fig. 1

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Verarbeitung analoger elektrischer Signale, die durch die beim Auftreffen fallender Erntegutbestandteile auf einen Sensor ausgelösten Impulse entstehen, wobei der Sensor über einen Wandler ein der erfaßten Erntegutmenge proportionales Ausgangssignal mit einer steilen Anstiegsflanke und einem sich daran anschließenden breiten Frequenzspektrum mit sich verringernden Amplituden abgibt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die steile Anstiegsflanke eines elektrischen Signals zu einem TTL-gerechten Signal verarbeitet und gezählt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrischen Signale zunächst verstärkt und gleichgerichtet, danach geglättet und über ein Differenzierglied (9) die Anstiegsflanken in einen Nadelimpuls geformt werden, wobei gleichzeitig der Gleichspannungsanteil von überlagerten Signalen beseitigt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nadelimpulse einen elektronischen Schalter triggern, an dessen Ausgang schmale Rechteckimpulse mit konstanten Amplituden anliegen, die einem Zählwerk (13) zugeführt werden.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Verarbeitung analoger elektrischer Signale, die durch die beim Auftreffen fallender Erntegutbestandteile auf einen Sensor ausgelösten Impulse entstehen, wobei der Sensor über einen Wandler ein der erfaßten Erntegutmenge proportionales Ausgangssignal mit einer steilen Anstiegsflanke und einem sich daran anschließenden breiten Frequenzspektrum mit sich verringernden Amplituden abgibt.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Einrichtungen zur Signalverarbeitung sind bereits in verschiedenen Ausführungen bekannt.

In der DE-PS 2044266 C2 ist beispielsweise eine Meßeinrichtung zum Ermitteln des Körnerverlustes bei einem Mähdrescher dargestellt, bei der ein Sensor elektrische Signale liefert, die über einen Frequenzdetektor sowie einen monostabilen Multivibrator enthaltende Verstärkerschaltung einem Meßgerät zugeführt werden. Beim Auftreffen von Erntegutbestandteilen auf den Sensor wird eine zackenförmige Spannung mit einer bestimmten Frequenz und Amplitude erzeugt. An den Sensor ist zum Aufnehmen der Spannungen ein Frequenzdetektor angeschlossen, der als Bandfilter ausgebildet ist und nur diejenigen Spannungen durchläßt, deren Frequenz über einem bestimmten Wert liegt. Von dem Frequenzdetektor aus wird die zackenförmige Spannung einem Amplitudendetektor zugeführt, der alle Spannungszacken ausfiltert, deren Amplitude unter einem vorbestimmten Wert liegt, so daß nur die Spannungszacken zurückbleiben, die durch das Auftreffen von Körnern auf den Sensor hervorgerufen werden. Von dem Amplitudendetektor aus werden die Spannungszacken einem monostabilen Multivibrator zugeführt, der Rechteckwellenimpulse erzeugt. Nach der Impulsverstärkung werden die Signale einer Meßschaltung zugeführt, die eine Schaltung zum Bilden eines Mittelwertes umfaßt, welche eine Mittelwertspannung erzeugt, durch die ein Meßgerät beaufschlagt wird, das den Körnerdurchsatz optisch anzeigt. Da die Körnergeschwindigkeit bei Abscheideprozessen und damit die amplitudenbestimmende Kraft beim Aufprall der Körner auf den Sensor starken Schwankungen unterliegt, ist es schwierig, einen definierten Schwellwert für die Signalamplitude festzulegen. Außerdem tritt bei großen Durchsatzmengen, insbesondere im Dreschkorbbereich, eine teilweise Signalüberlagerung auf, so daß keine eindeutige Erkennung der einzelnen Erregerimpulse mehr möglich ist.

Die gleichen Nachteile treten auch bei der aus der US-PS 3610252 bekannten Vorrichtung zur Körnermengenmessung auf, bei der die hochfrequenten Schwingungen gedämpft, das Signal verstärkt, gleichgerichtet und integriert wird. Am Schaltungsausgang steht dann eine elektrische Spannung zur Verfügung, die der Körner-Impulsfolge proportional und von der Impulsamplitude abhängig ist. Für die Überwachung von Separationsprozessen und die automatische Steuerung von Funktionsbaugruppen von Mähdreschern sind diese Verfahren zur elektronischen Meßsignalverarbeitung nur mit erheblichen Einschränkungen verwendbar.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Signalverarbeitung zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die elektrischen Signale eines Sensors derart zu verarbeiten, daß die von einzelnen Körnern ausgelösten Impulse, insbesondere bei zeitlich sehr kurzer Folge, eindeutig erkannt und in einer Nachfolgeeinrichtung elektronisch ausgewertet werden können.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch gelöst, daß die steile Anstiegsflanke eines elektrischen Signals zu einem TTL-gerechten Signal verarbeitet und gezählt wird.

Nach weiteren Merkmalen der Erfindung werden die elektrischen Signale zunächst verstärkt und gleichgerichtet, danach geglättet und über ein Differenzierglied die Anstiegsflanken in einen Nadelimpuls geformt, wobei gleichzeitig der Gleichspannungsanteil von überlagerten Signalen beseitigt wird. Die Nadelimpulse triggern einen elektronischen Schalter, an dessen Ausgang schmale Rechteckimpulse mit konstanten Amplituden anliegen, die einem Zählwerk zugeführt werden. Die Amplituden der Nadelimpulse müssen dabei einen Schwellwert übersteigen, damit der elektronische Schalter nicht durch Rauschsignale geschaltet wird.

Die jeweiligen elektrischen Signale weisen eine steile Anstiegsflanke und ein breites Frequenzspektrum mit abklingenden Amplituden auf. Die Signalbreite beträgt etwa 1 bis 2 ms. Die entstehenden Nadelimpulse entsprechen den steilen Flanken der Signale und damit einem Erregerimpuls. Die Nadelimpulse werden in bekannter Weise, beispielsweise mit einem Schnitt-Trigger oder Komparator in schmale TTL-gerechte Rechteckimpulse gewandelt, die einem digitalen Zähler zugeführt oder in anderer Weise weiterverarbeitet werden.

Die erfindungsgemäße Signalverarbeitung hat den Vorteil, daß das Ausgangssignal unabhängig von der Amplitude des Sensorsignals ist, die durch unterschiedliche Abscheidebedingungen und erntegutabhängige Besonderheiten beeinflusst wird. Das Ausgangssignal stellt lediglich einen proportionalen Wert zur Anzahl der auf den Sensor treffenden Körner dar. Es entfällt damit bei wechselnden Erntebedingungen die Notwendigkeit zur ständig neuen Eichung des Meßsystems. Weiterhin besteht der Vorteil, daß auch bei sehr hohen Erntegutdurchsatzmengen die Anzahl der auf den Sensor treffenden Körner exakt bestimmt werden kann. Das vom Impulssensor kommende und erfindungsgemäß verarbeitete Signal verhält sich im gesamten Meßbereich linear zur signalauslösenden Körnermenge.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1: ein Blockschaltbild der Signalverarbeitung und

Fig. 2: die Schaltungsanordnung der Einrichtung zur Impulsformung.

Ein Sensor 1 wandelt die beim Aufprall von Körnern entstehenden Körperschallwellen in ein elektrisches Signal um. Aufgrund von Reflexionen dieser Wellen schwingt das Signal nach. Die jeweilige Einschwingzeit ist von der Aufprallkraft der Körner und von akustischen Eigenschaften des Sensors 1 abhängig. Es entsteht ein Spannungsverlauf entsprechend Oszillogramm 2. Im Verstärker 3 wird das Signal für die weitere Verarbeitung verstärkt. Den Spannungsverlauf zeigt das Oszillogramm 4. Nach dem Gleichrichter 5 liegt ein Signalverlauf gemäß Oszillogramm 6 vor. Die Siebstufe 7 glättet das Signal, so daß im Oszillogramm 8 der Signalverlauf der Hüllkurve einer Halbwelle des Sensorsignals entspricht. Am Ausgang des Differenziergliedes 9 liegt ein Null-Potential an, das durch Nadelimpulse unterbrochen wird. Die Nadelimpulse, die aus dem Oszillogramm 10 ersichtlich sind, entsprechen dabei den steilen Flanken des Sensorsignals. Die Nadelimpulse schalten einen Trigger 11 um, an dessen Ausgang schmale Rechtecksignale zur Verfügung stehen. Die im Oszillogramm 12 dargestellten Rechtecksignale werden einem digitalen Zählwerk 13 zugeführt.

Eine vorzugsweise ausgeführte Schaltungsanordnung ist in der Fig. 2 dargestellt. Bei dieser Schaltung wird das vom Sensor 1 kommende Signal einem Operationsverstärker 14 zugeführt, der mit den Dioden 15; 16 im Gegenkopplungszweig als aktiver Gleichrichter arbeitet. Mit einem Regler 17 wird die erforderliche Verstärkung eingestellt. Ein Kondensator 18 glättet dabei das gleichgerichtete Signal. Ein weiterer Kondensator 19 stellt das Differenzierglied 9 dar. Am Widerstand 20 liegen positive Nadelimpulse an. Ist deren Spannung größer als die durch einen Spannungsteiler 21 eingestellte Referenzspannung, wird der als Komparator arbeitende Operationsverstärker 22 umgeschaltet. Die Referenzspannung wird dabei größer als Null Volt eingestellt, um Rauschsignale zu unterdrücken. Die Spannungspegel der entstehenden Rechteckimpulse, die am Ausgang des Operationsverstärkers 22 der Betriebsspannungen entsprechen, werden durch die Dioden 23; 24 auf 0 und +5 Volt begrenzt. Am Ausgang dieser Schaltung liegen schmale Rechteckimpulse an, die dem Zählwerk 13 zugeführt werden. Die Breite dieser Impulse ist von der Anstiegszeit der Signalfanken abhängig. Bei der ausgeführten Variante beträgt die Impulsbreite 0,2 ms, so daß bis zu 2500 Körner pro Sekunde gezählt werden können.

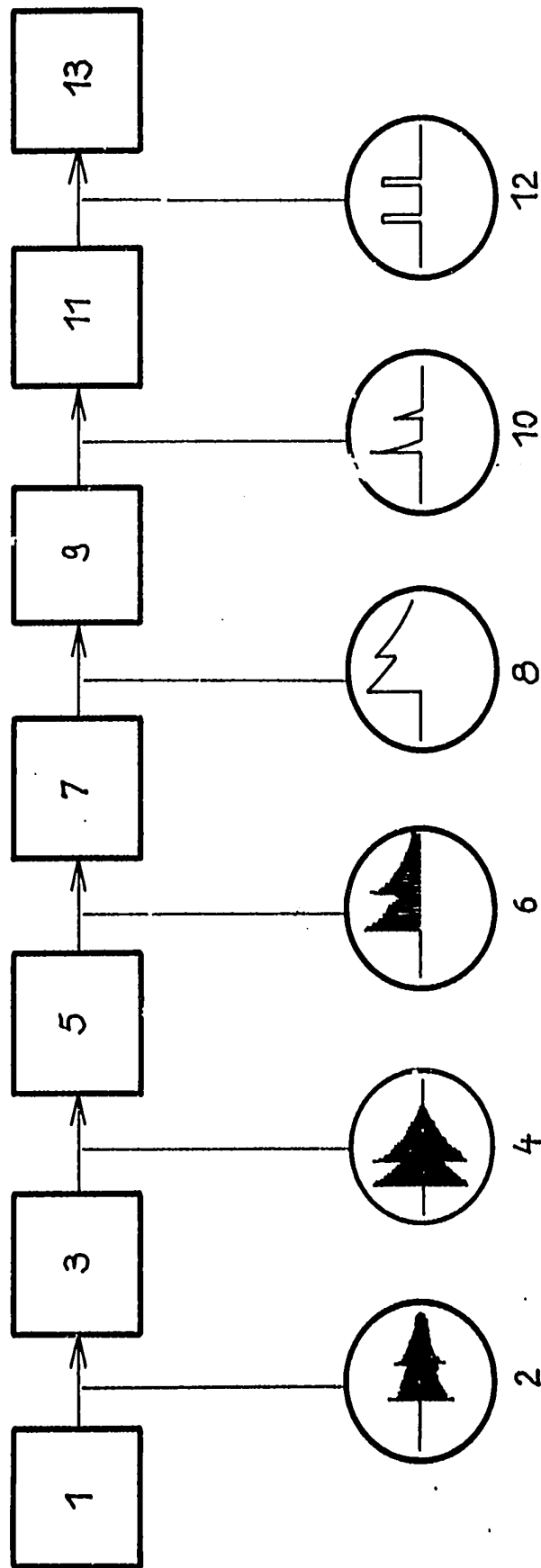


Fig. 1

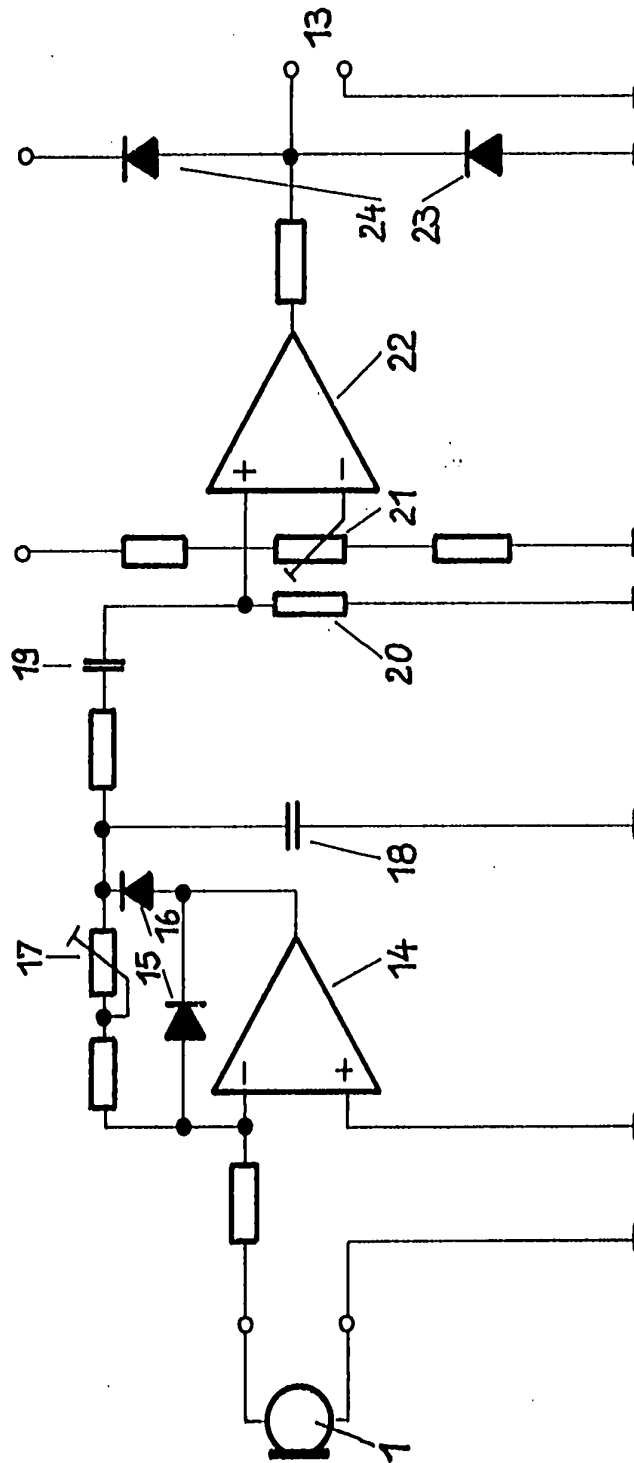


Fig. 2