

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zum Schutz vor Trockenlauf an Walzenreibmaschinen, bei denen der Bedeckungszustand der Walzenoberfläche mit Verarbeitungsgut opto-elektronisch mittels Lichtreflexschranke erfaßt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß während des Hochlaufes der Walzenreibmaschine der Bedeckungszustand der Walzenoberfläche erfaßt und zur Kontrolle der Funktionssicherheit der Trockenlaufsicherung verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beim Hochlauf zeitlich und örtlich auftretende Änderung von bedeckten und unbedeckten Stellen auf der Walzenoberfläche erfaßt und das entstehende elektrisch-binäre Signal nachfolgend ausgewertet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Signalwechsel als Kriterium für die Funktionsfähigkeit der Trockenlaufsicherung dient.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein Signalwechsel erforderlich ist.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einer Lichtreflexschranke, die eine Fotodiode als Sender und einen Fototransistor als Empfänger sowie eine vorgeschaltete Optik besitzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Lichtreflexschranke (3) ein Signalspeicher (10) nachgeordnet ist, dessen Ausgang mit dem Eingang eines durch ein Zeitglied (11) aktivierten Verknüpfungsgliedes (12) verbunden ist, dem ein Ergebnisspeicher (13) nachgeschaltet ist, dessen Zustand eine Anzeige (15) „Trockenlaufsicherung defekt“ und eine Abschaltvorrichtung (14) des Hauptantriebes der Walzenreibmaschine steuert.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei gesetztem Ergebnisspeicher (13) die Anzeige (15) eingeschaltet und der Hauptantrieb über die Abschaltvorrichtung (14) ausgeschaltet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Strahlengang vor der Lichtreflexschranke (3) ein Schutzrohr (8) an der Halterung (2) der Trockenlaufsicherung angeordnet ist, dessen freies Ende in unmittelbarer Nähe an der Walzenoberfläche endet.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Schutz vor Trockenlauf an Walzenreibmaschinen zur Feinzerkleinerung von pastösen Stoffen, wie Schokoladenmasse, Kakaomasse, Farben- und Seifenmassen und ähnlichen Verarbeitungsgütern, wobei der Bedeckungszustand der Walzenoberfläche mit Verarbeitungsgut opto-elektronisch mittels Lichtreflexschranke erfaßt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösung

Allgemein bekannte Lösungen für Trockenlaufsicherungen beruhen auf mechanischen, elektrischen und optischen Wirkprinzipien. Eine bekannte mechanische Trockenlaufsicherung sieht vor, daß ein Teil der Vorderwand des Einschüttkastens federnd angeordnet ist. Durch die Menge des im Einschüttkasten befindlichen Verarbeitungsgutes erfolgt eine Auslenkung des federnd angeordneten Teiles, die über einen Hebel auf einen Endschalter wirkt. Durch unterschiedliche Verarbeitungsgüter mit verschiedenen Konsistenzen sind jedoch keine konstanten füllstandsabhängigen Auslenkungen realisierbar so daß eine sichere Funktion nicht in jedem Fall gegeben ist. (DE-OS 2 128 193)

Bei einer bekannten elektrischen Trockenlaufsicherung wird zur Signalisierung von Trockenlauf der Walzen die Änderung der Stromaufnahme des Hauptmotors bei fehlendem Verarbeitungsgutfilm verwendet. Erfahrungsgemäß treten jedoch Änderungen in der Stromaufnahme aus verschiedenen Ursachen auf, die nicht in jedem Fall auf Trockenlauf zurückzuführen sind, beispielsweise bei Veränderung der Einstellung der Walzen oder bei unterschiedlicher Konsistenz des Verarbeitungsgutes. Die Funktionssicherheit ist insbesondere bei einer breiten zur Verarbeitung gelangenden Produktpalette eingeschränkt. (DE-OS 1 607 618)

Es ist auch eine opto-elektronische Trockenlaufsicherung bekannt, bei der das Vorhandensein eines Verarbeitungsgutfilmes auf der Walzenoberfläche erfaßt wird. Hierzu wird ein Lichtstrahl auf die Walzenoberfläche gerichtet und das von dieser reflektierte Licht durch eine Fotodiode registriert. Die unterschiedliche reflektierte Lichtmenge zwischen metallisch blanker und mit Verarbeitungsgut belegter Walze wird zur Signalisierung von Trockenlauf benutzt, d. h. eine höhere von der blanken Walzenoberfläche reflektierte Lichtmenge signalisiert Trockenlauf. Dies wird erreicht mit einem nachgeordneten Schaltverstärker mit einer Schaltschwelle für zu hohe Spannung.

Eine zweite Schaltschwelle für zu kleine Spannung soll eine abgeschwenkte oder verschmutzte Optik der Trockenlaufsicherung anzeigen. Werden im Betriebszustand die beiden Schaltschwellen überschritten, schaltet die Maschine nach Zeitverzögerung ab. Nachteilig wirkt sich jedoch aus, daß die Überwachung der Trockenlaufsicherung in bezug auf Verschmutzung durch einen minimalen Schaltepunkt keine sichere Funktionskontrolle darstellt. Bekanntlich erfolgt eine kontinuierlich mit der Zeit zunehmende Verschmutzung durch anfallendes staubförmiges Gut, das sich auch auf der Optik der Trockenlaufsicherung absetzt und dort durch Temperatureinfluß zum Teil aufgeschmolzen wird. Damit wird die emittierte und reflektierte Lichtmenge kontinuierlich geringer und unabhängig von der Walzenbedeckung auch bei Trockenlauf eine belegte Walzenoberfläche signalisiert.

(DE-PS 1 204 052, DE-PS 1 227 314)

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Beschädigung durch Trockenlauf an den hochbelasteten und wertintensiven Walzen zu verhindern und deren Einsatzdauer zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine im Langzeitverhalten sicher funktionierende opto-elektronische Trockenlaufsicherung zu schaffen, die unabhängig von der Konsistenz für unterschiedliche Verarbeitungsgüter einen tatsächlich vorhandenen Trockenlauf signalisiert und die gewährleistet, daß eine Beeinträchtigung der Funktionssicherheit durch Verschmutzung ausgeschlossen wird.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß während des Hochlaufens der Walzenreibmaschine der Bedeckungszustand der Walzenoberfläche erfaßt und die Kontrolle der Funktionsfähigkeit der Trockenlaufsicherung verwendet wird. Die beim Hochlauf zeitlich und örtlich auftretende Änderung von bedeckten und unbedeckten Stellen auf der Walzenoberfläche wird erfaßt und das entstehende elektrisch binäre Signal nachfolgend ausgewertet. Der Signalwechsel dient dabei als Kriterium für die Funktionsfähigkeit der Trockenlaufsicherung, wobei mindestens ein Signalwechsel erforderlich ist.

Die zur Durchführung des Verfahrens dienende Vorrichtung ist in ihren Hauptmerkmalen dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtreflexschranke ein Signalspeicher zugeordnet ist, dessen Ausgang mit dem Eingang eines durch ein Zeitglied aktivierten Verknüpfungsgliedes verbunden ist, dem ein Ergebnisspeicher nachgeschaltet ist, dessen Zustand eine Anzeige „Trockenlaufsicherung defekt“ und eine Abschalteneinrichtung des Hauptantriebes der Walzenreibmaschine steuert. Bei gesetztem Ergebnisspeicher ist die Anzeige eingeschaltet und der Hauptantrieb über die Abschalteneinrichtung ausgeschaltet. Im Strahlengang vor der Lichtreflexschranke ist ein Schutzrohr an der Halterung der Trockenlaufsicherung angeordnet, dessen freies Ende in unmittelbarer Nähe an der Walzenoberfläche endet.

Durch die erfindungsgemäße Selbstkontrolle der Trockenlaufsicherung wird insbesondere erreicht, daß deren Funktionssicherung nicht durch Defekt und auftretende Verschmutzung der Optik beeinflusst und damit ein sicherer Schutz der Walzen vor Trockenlauf erzielt wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen: Fig. 1 die auf eine Walzenoberfläche gerichtete Trockenlaufsicherung teilweise im Schnitt senkrecht zur Walzenachse.

Fig. 2 ein Blockschaltbild für die opto-elektronische Steuerung der Trockenlaufsicherung.

Die in Fig. 1 dargestellte Trockenlaufsicherung besteht aus einer am Maschinengestell 1 befestigten justierbaren Halterung 2. An der Halterung 2 ist eine Lichtreflexschranke 3 angeordnet, die radial auf die Oberfläche der Walze 4 gerichtet ist. Die Lichtreflexschranke 3 besteht aus einer Fotodiode 5 als Sender und einem Fototransistor 6 als Empfänger und einer vorgeschalteten Optik 7. Die Lichtreflexschranke 3 ist klappbar an der Halterung 2 befestigt um die ungehinderte Zugänglichkeit zur Optik 7 zu gewährleisten. In der Halterung 2 integriert ist ein Schutzrohr 8, das bis zu einem geringen Abstand von ca. 5 mm an die Oberfläche der Walze 4 herangeführt ist.

Die Wirkungsweise der Trockenlaufsicherung ist folgende:

Das von der Fotodiode 5 ausgesandte Infrarotlicht trifft auf die Oberfläche der Walze 4, wird von dieser reflektiert und an den Fototransistor 6 zurückgestrahlt. Die Menge des reflektierten Lichtes ist dabei abhängig von der Beschaffenheit der Reflexionsfläche. Je nachdem, ob die Walzenoberfläche metallisch blank oder mit Verarbeitungsgut belegt ist, wird eine unterschiedliche Lichtmenge reflektiert. Dieser Unterschied wird zur Signalisierung des Trockenlaufes, d. h. der nicht mit Verarbeitungsgut bedeckten Walze genutzt. Wie Fig. 2 zeigt, wird dies in folgender Weise realisiert:

Mit Einschalten des Hauptschalters 9 der Walzenreibmaschine wird die Lichtreflexschranke 3 in Betrieb gesetzt und der Bedeckungszustand der Walze 4 erfaßt.

Bei Stillstand der Walze 4 ist der Bedeckungszustand der Walzenoberfläche unmittelbar an der Lichtreflexschraube 3 im allgemeinen eine Zufallsgröße. Es existieren zwei Zustände, bedeckte und unbedeckte Walze. Bei unbedeckter Walze und funktionsfähiger Trockenlaufsicherung wird der Signalspeicher 10 gesetzt. Bei bedeckter Walze wird der Signalspeicher 10 nicht gesetzt. Eine Entscheidung über die Funktionsfähigkeit der Trockenlaufsicherung kann im letzteren Fall erst mit dem Hochlauf der Maschine getroffen werden, da beim Hochlauf verfahrens- und maschinentechnisch bedingt stets eine örtlich und zeitlich wechselnde Walzenbedeckung vorhanden ist.

Mit Sicherheit kann davon ausgegangen werden, daß mindestens einmal im Reflexionsbereich der Lichtreflexschranke 3 eine unbedeckte Stelle vorhanden ist. Eine saubere Lichtschrankenoptik und eine funktionsfähige Signalverarbeitung sind dabei die Voraussetzungen, um eine blanke Walzenoberfläche elektronisch zu erkennen und damit den Signalspeicher 10 zu setzen. Zum Zeitpunkt t_1 , bestimmt durch das Zeitglied 11, bevor die Walzenreibmaschine im Normalbetrieb arbeitet, wird durch das dem Zeitglied 11 nachgeordnete Verknüpfungsglied 12 der Ergebnisspeicher 13 bei nicht funktionsfähiger Trockenlaufsicherung gesetzt. Der negierte Speicherzustand des Ergebnisspeichers (13) wird von dem Verknüpfungsglied (21) verarbeitet und die Abschalteneinrichtung (14) des Hauptantriebes bei gesetztem Speicher (13) betätigt. Die Anzeige (15) „Trockenlaufsicherung defekt“ wird in diesem Fall wirksam. Die eigentliche Überwachung der Walzenoberfläche in bezug auf Trockenlauf beginnt nach der Zeit t_2 , bestimmt durch das Zeitglied 16, gerechnet vom Zeitpunkt des Einschaltens des Hauptantriebes der Walzenreibmaschine. Das Verknüpfungsglied 17 gewährleistet, daß vor Ablauf der Zeit t_2 keine Auswertung des Bedeckungszustandes der Walze 4 erfolgt. Die Zeit t_2 ist notwendig zum Erreichen eines geschlossenen Verarbeitungsgutfilmes und beträgt ca. 5 S.

Im Betriebszustand, d. h. nach der Zeit t_2 wird jede Nichtbedeckung der Walzenoberfläche von der Trockenlaufsicherung erfaßt. Ist die Zeit der permanenten Nichtbedeckung größer als eine durch das Zeitglied 18 vorgegebene feste Zeit t_3 wird der Trockenlaufspeicher 19 gesetzt. Der negierte Speicherzustand des Trockenlaufspeichers 19 wirkt auf das Verknüpfungsglied 21 und führt in diesem Fall zur Betätigung der Abschalteneinrichtung 14 des Hauptantriebes und zum Ansprechen der Anzeige 20 „Trockenlauf“. Das Rücksetzen der Speicher 10, 13 oder 19 führt zum Ausgangszustand, der identisch ist mit dem beim Einschalten des Hauptschalters 9, d. h. die Funktion der Trockenlaufsicherung wird erneut kontrolliert. Die Wirksamkeit und Funktionssicherheit der Trockenlaufsicherung kann noch weiter erhöht werden, indem zwei Lichtreflexschranken in der beschriebenen Weise auf die Walzenoberfläche gerichtet sind, deren Signale parallel und unabhängig von jeweils einer elektrischen Signalverarbeitungseinrichtung ausgewertet werden.

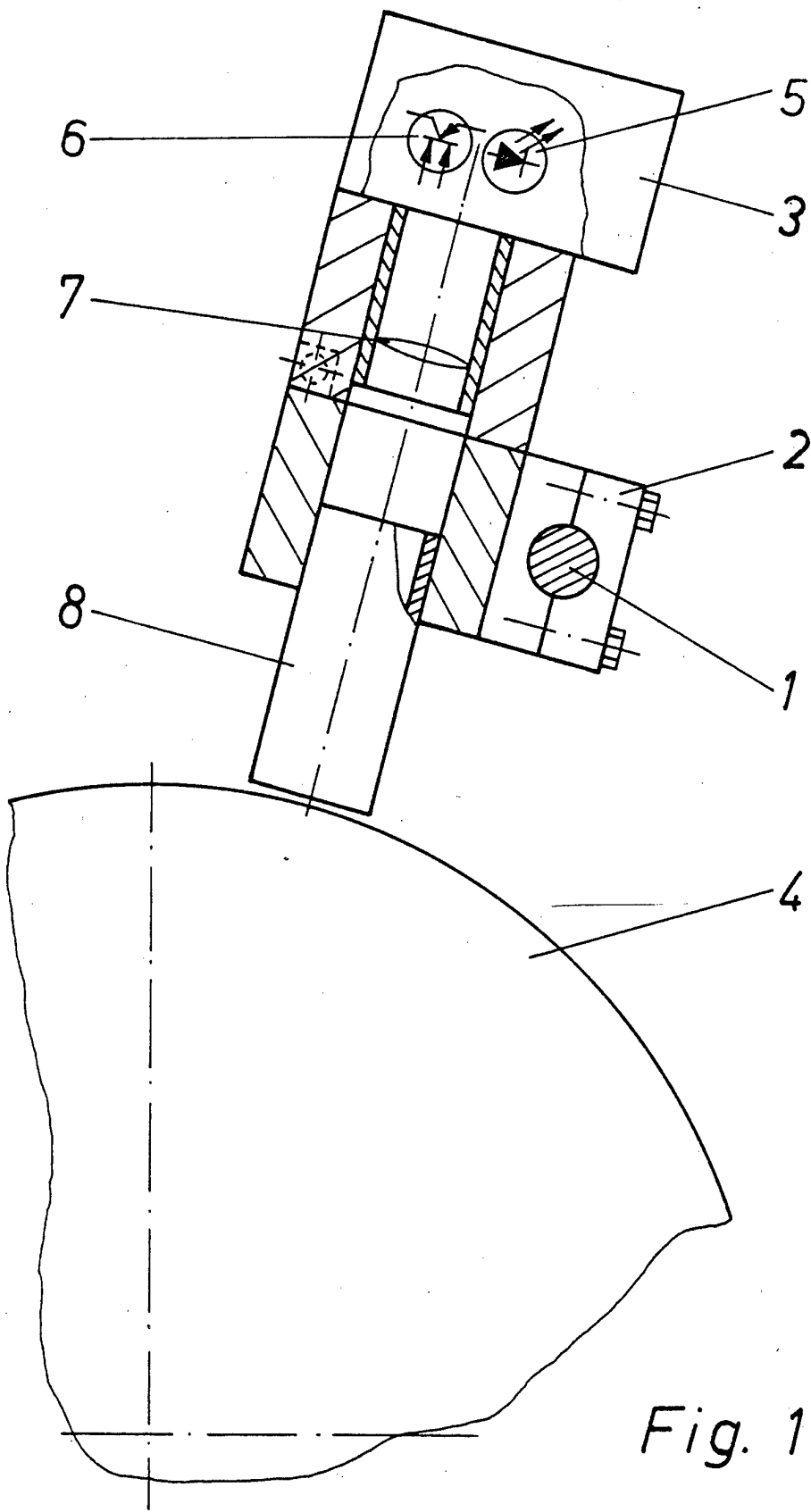


Fig. 1

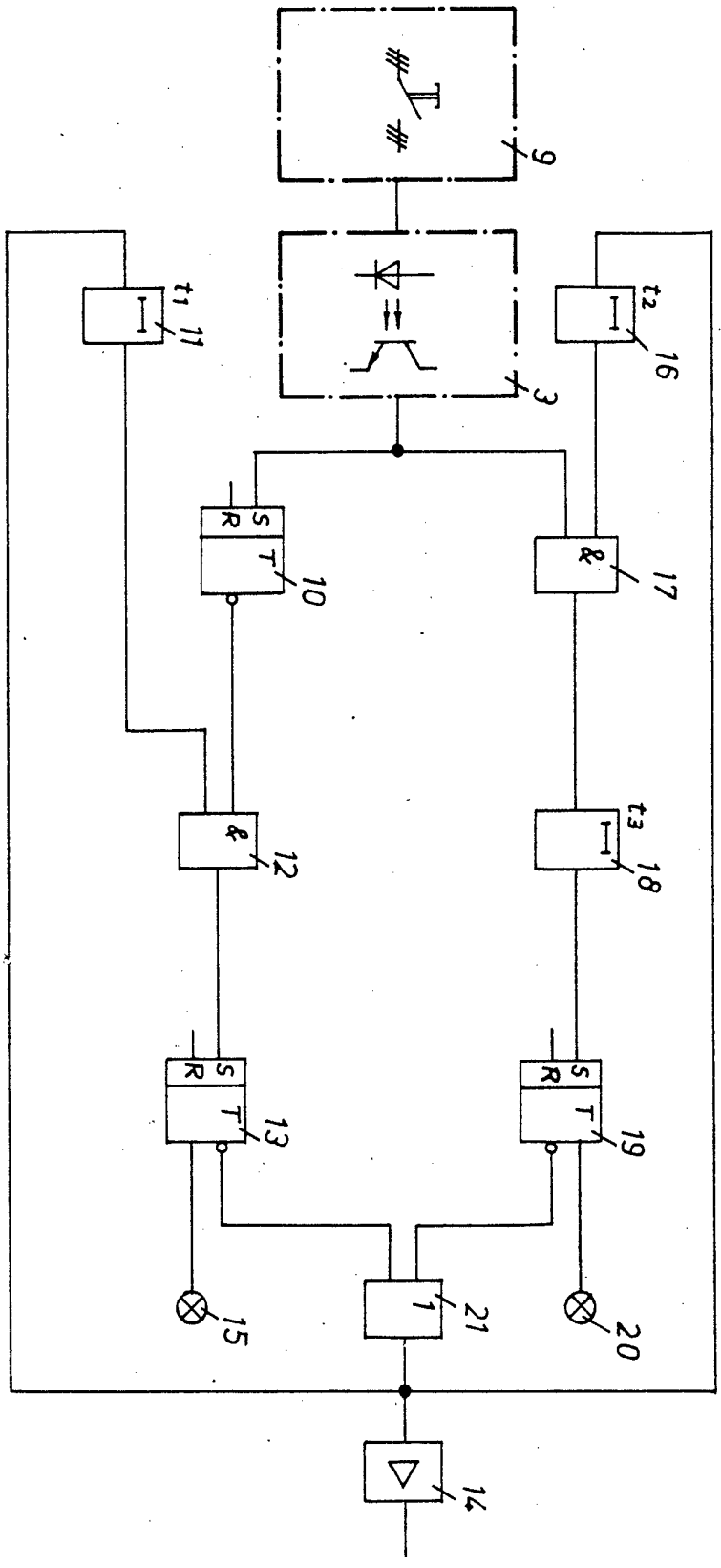


Fig. 2