



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 102 54 880 B4 2009.06.10**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 54 880.3**  
 (22) Anmeldetag: **25.11.2002**  
 (43) Offenlegungstag: **26.06.2003**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **10.06.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G01B 11/04 (2006.01)**  
**B65H 43/08 (2006.01)**  
**B65H 7/14 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:  
**101 61 435.7 14.12.2001**

(73) Patentinhaber:  
**Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115  
 Heidelberg, DE**

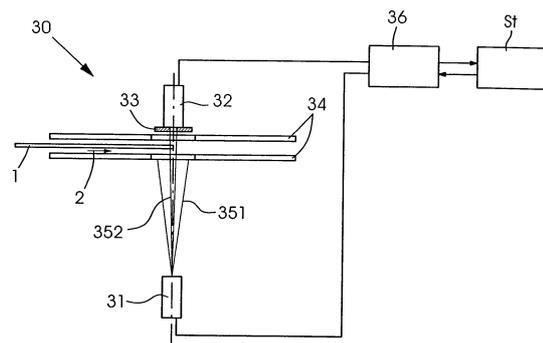
(72) Erfinder:  
**Langbein, Konrad, 73265 Dettingen, DE; Gräber,  
 Jochen, 73266 Bissingen, DE; Hülz, Hartwig,  
 73265 Dettingen, DE**

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

<b>DE</b>	<b>195 06 467</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>100 45 261</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>38 06 385</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>35 35 535</b>	<b>A</b>
<b>DE</b>	<b>197 07 658</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>197 07 657</b>	<b>A1</b>

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Erkennen von Kanten von blattförmigen Materialien**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Erkennung von Kanten von blattförmigen Bedruckstoffen (1), insbesondere von Transparenten, die auf einem Transportpfad durch eine bogenverarbeitende Maschine bewegt werden, wobei ein Strahlungssender (31) und ein Strahlungsempfänger (32) auf unterschiedlichen Seiten des Transportpfads derart angeordnet sind, dass der Strahlengang einen spitzen Winkel zur Oberfläche des blattförmigen Bedruckstoffs (1) bildet und wobei die am Strahlungsempfänger (32) empfangene Strahlung mit einer Elektronik (36) ausgewertet wird, wobei der Strahlungsempfänger (32) gegenüber dem Strahlungssender (31) einen geringeren Abstand zum Transportpfad aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektronik (36) den Strahlungsempfänger (32) zyklisch nach dem Durchgang eines jeweiligen Bedruckstoffes und vor der Kanten Erfassung eines jeweils nachfolgenden Bedruckstoffes in Umgebungsbedingungen kalibriert.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung von Kanten von blattförmigen Bedruckstoffen, insbesondere von Transparenten, die auf einem Transportpfad durch eine bogenverarbeitende Maschine bewegt werden, gemäß des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

**[0002]** Typischerweise werden Vorrichtungen der genannten Art eingesetzt, um die Position eines blattförmigen Bedruckstoffs auf seinem Weg durch eine bogenverarbeitende Maschine zu bestimmen, insbesondere, um aufgrund eines Signals, das die Vorrichtung bei Präsenz eines solchen blattförmigen Bedruckstoffs erzeugt, einen Vorgang auszulösen, z. B. den Beginn eines Druck- oder Druckweiterverarbeitungsvorgangs. Bei dem blattförmigen Bedruckstoff kann es sich dabei insbesondere um beliebig bedrucktes oder unbedrucktes Papier oder um beliebig bedruckte oder unbedruckte Transparente handeln.

**[0003]** Das Erkennen einer Vorder- oder Hinterkante eines solchen blattförmigen Bedruckstoffs ist dann besonders wichtig, wenn mehrere Bearbeitungsvorgänge innerhalb der bogenverarbeitenden Maschine eine feste räumliche Beziehung auf dem blattförmigen Bedruckstoff aufweisen sollen, z. B. dem Drucken von unterschiedlichen Farbauszügen und/oder dem positionsgenauen Einbringen von Löchern, Falzen oder anderen Vorgängen relativ zueinander.

**[0004]** Zur Erkennung der Kante eines blattförmigen Bedruckstoffs werden die unterschiedlichsten Techniken eingesetzt, besonders häufig werden allerdings optische Sensoren verwendet. Hier werden Reflexions- und Transmissionssensoren unterschieden, je nach dem, ob sich Sender und Empfänger auf der gleichen Seite des blattförmigen Bedruckstoffs befinden oder auf gegenüberliegenden Seiten des blattförmigen Bedruckstoffs angeordnet sind.

**[0005]** Eine besondere Problematik tritt bei der Erkennung von Kanten von Transparenten auf. Hier kann man sich die Eigenschaft von transparenten Materialien zunutze machen, die von den Fresnel'schen Formeln beschrieben wird, nämlich dass der Reflexionsgrad einer transparenten Oberfläche von dem Einfallswinkel der Strahlung abhängt und mit zunehmendem Winkel zum Lot der Oberfläche stark ansteigt.

**[0006]** Dieses Prinzip wird beispielsweise in dem US-Patent US 5,139,339 A ausgenutzt. Hier sind ein Sender und zwei Empfänger für Strahlung oberhalb des Papierpfades derart angebracht, dass der erste Empfänger nur diffus von der Oberfläche des blattförmigen Bedruckstoffs reflektiertes Licht empfangen kann, der zweite Empfänger dagegen im Wesentlichen Strahlung empfängt, die gemäß linearer Strah-

lenoptik direkt von der Oberfläche des blattförmigen Bedruckstoffs reflektiert wird. Bei Abwesenheit eines blattförmigen Bedruckstoffs nimmt keiner der Empfänger eine Reflexion wahr. Durch diese Anordnung kann zwischen opaken Oberflächen (z. B. aus Papier), die im Wesentlichen diffus streuen und dadurch hauptsächlich am ersten Empfänger ein Signal erzeugen und transparenten Oberflächen, die hauptsächlich am zweiten Empfänger ein Signal erzeugen, unterschieden werden.

**[0007]** In der US-Patentschrift US 5,859,440 A ist ein anderes Prinzip zur Detektion von Kanten von Transparenten offenbart, der den Schattenwurf an einer Kante eines transparenten Materials ausnützt. Wird Licht unter einem flachen Winkel auf die Kante eines transparenten Materials gestrahlt, kommt es innerhalb des transparenten Materials an der Oberfläche der Außenkante zur Totalreflexion, so dass auf der dem Sender abgewandten Seite der Kante ein Schattenbereich entsteht, der von einem geeigneten optischen Sensor detektiert werden kann. Ein solcher Schatten entsteht auch bei opakem Material, so dass der Sensor ebenfalls für die Erkennung von Kanten von blattförmigen Bedruckstoffen eingesetzt werden kann.

**[0008]** In der japanischen Patentschrift JP 62202206 A wird eine optische Vorrichtung zum Erkennen von Kanten von blattförmigen Bedruckstoffen gezeigt, bei dem Sender und Empfänger auf unterschiedlichen Seiten des blattförmigen Bedruckstoffs liegen. Hierbei wird eine ausgedehnte Lichtquelle mittels einer Optik auf der anderen Seite des blattförmigen Bedruckstoffs auf eine ausgedehnte Detektionszeile projiziert, die eine genaue Position der Kante erfasst. Um ebenfalls Kanten von transparenten blattförmigen Bedruckstoffen zu erkennen, bildet die optische Achse zwischen Sender und Empfänger einen flachen Winkel mit der Oberfläche des blattförmigen Bedruckstoffs.

**[0009]** Die DE 38 06 385 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Prüfen von Glasbahnen. Die Glasbahnen werden dabei von einem Lichtpunkt abgetastet. Durch die Bahn hindurchtretendes Licht wird auf ein Empfängersystem geleitet und der Lichtimpuls wird in einem Rechner ausgewertet.

**[0010]** Die DE 100 45 261 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erfassung der Lage eines Materials, insbesondere auch eines transparenten Materials. Dabei werden Lichtstrahlen auf den Bereich einer Kante des Materials gerichtet und ein sich ergebender Intensitätssprung des Lichtstrahls wird erfasst und zur Ermittlung der Lage des Materials ausgewertet. Für die Lageerfassung von transparentem Material sind Lichtstrahlen aus polarisiertem Licht vorgesehen.

**[0011]** Auch die DE 195 06 467 A1 beschreibt eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Messen einer Lage einer Kante von Bahnen oder Bogen. Die Vorrichtung umfasst dabei eine Mehrzahl von dicht nebeneinander angeordneten photoelektrischen Empfängern.

**[0012]** Aus der DE 197 07 657 A1 und der DE 197 07 658 A1 geht der Einsatz von selbstkalibrierenden Sensoren in Bogenwendeinrichtungen von Bogendruckmaschinen hervor.

**[0013]** Es besteht aber weiterhin Bedarf nach einem Verfahren, mittels welchem die Kante von blattförmigen Bedruckstoffen besonders präzise erfassen kann, unabhängig davon, ob der blattförmige Bedruckstoff transparent oder opak ist.

**[0014]** Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum verbesserten Erkennen von Kanten von blattförmigen Bedruckstoffen zu beschreiben, mittels dessen mindestens eine Kante sowohl transparenter als auch opaker blattförmiger Bedruckstoffe erkannt werden kann.

**[0015]** Diese Aufgabe wird mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Erkennen von Kanten von blattförmigen Bedruckstoffen mit den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Weitere Merkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0016]** Dadurch, dass der Strahlungsempfänger im Verhältnis zum Strahlungssender einen geringen Abstand zum Transportpfad aufweist, kann gewährleistet werden, dass der Strahl im Bereich des blattförmigen Bedruckstoffs nur eine geringe Divergenz aufweist, was die Genauigkeit einer Positionsbestimmung verbessert.

**[0017]** Vorteilhafter Weise wird der Empfänger durch die Elektronik kurz vor der Kantenerfassung in Umgebungsbedingungen kalibriert. Dadurch kann auch schon eine geringe Signalveränderung des Empfängers, ein verwertbares Signal, das der Position der Kante des blattförmigen Bedruckstoffs entspricht, ausgewertet werden. Eine solche geringe Signaländerung könnte z. B. durch die Präsenz eines transparenten Materials zustande kommen. Durch die Kalibration des Empfängers kurz vor der Erkennung der Kante können auf diese Weise Umwelteinflüsse wie Temperaturschwankungen, Variationen in der Strahlungsintensität, Alterungseffekte, Verschmutzung, Nichtlinearitäten des Senders bzw. des Empfängers usw. ausgeglichen werden. In vorteilhafter Weise wird diese Kalibration zyklisch durchgeführt, besonders vorteilhaft nach Durchgang jedes blattförmigen Bedruckstoffs.

**[0018]** In einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dicht vor dem Strah-

lungsempfänger eine Blende, insbesondere eine Schlitzblende angeordnet. Dadurch kann der Strahl, der von dem Sender auf den Empfänger auftritt, weiter reduziert werden und die Genauigkeit einer Positionsbestimmung weiter verbessert werden. Durch die Reduzierung des Strahldurchmessers mittels der Lochblende dicht vor dem Empfänger kann der Strahlungssender einen im Vergleich zur Schlitzbreite großen Strahlungskegel aussenden. Dadurch und durch den erfindungsgemäß relativ großen Abstand zwischen Sender und Oberfläche des blattförmigen Bedruckstoffs ist eine Montage und ein Ausrichten des Strahlungssenders zum Strahlungsempfänger im Gehäuse stark vereinfacht.

**[0019]** In vorteilhafter Ausgestaltung verläuft der Strahlengang in der Ebene der Kante des blattförmigen Bedruckstoffs also im Wesentlichen parallel zu der zu erkennenden Kante und normal zur Oberfläche des blattförmigen Bedruckstoffs. Auf diese Weise wird die effektive Breite der Kante auf ein Minimum reduziert und eine Signalfanke des Strahlungsempfängers, die für die Ortsauflösung relevant ist, steiler ausgeprägt, was ebenfalls zu einer Verbesserung der Ortsauflösung beiträgt. Zusätzlich zu der Reduzierung des Signals durch die Reflexion an der Unterseite des blattförmigen Bedruckstoffs treten Beugungseffekte an der Kante des blattförmigen Bedruckstoffs auf, die ein Signalveränderung des Strahlungsempfängers bewirken.

**[0020]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist der Strahlungssender unterhalb des Transportpfades angeordnet, in einer Weise, dass damit die Vorderkante und/oder Hinterkante eines blattförmigen Bedruckstoffs erfasst wird. Die Erfassung einer zum Transportpfad des blattförmigen Bedruckstoffes parallelen Kante liegt ebenfalls im Rahmen der Erfindung. Eine solche Anordnung der Vorrichtung ist für die seitliche Registrierung eines blattförmigen Bedruckstoffes von Vorteil. Das Erkennen von Vorderkanten ist besonders vorteilhaft, um Vorgänge in der Bogenverarbeitenden Maschine auszulösen, z. B. das positionsgenaue Einbringen von Löchern. Gemeinsam mit dem Erkennen einer Hinterkante des blattförmigen Bedruckstoffs kann mittels einer geeigneten Elektronik eine genaue Längenmessung eines bewegten blattförmigen Bedruckstoffs durchgeführt werden.

**[0021]** In vorteilhafter Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens unterdrückt die Elektronik ein Ausgangssignal des Strahlungsempfängers, sobald eine Kante detektiert wurde, bis die Elektronik ein Eingangssignal empfängt, das das Ausgangssignal des Strahlungsempfängers wieder freigibt. Das ist besonders wirkungsvoll bei der Kantendetektion von Transparenten. Bei bedruckten Transparenten kann z. B. ein Linienmuster bei dem Strahlungsempfänger eine ähnliches Signal wie die Vorderkante auslösen.

Durch eine vorgeschaltete Störungsunterdrückung können solche störenden Signale vermieden werden, indem die Ausgangssignale des Strahlungsempfänger nicht an eine übergeordnete Steuerung weitergegeben werden, sobald die Lage der Außenkante detektiert wurde. Die übergeordnete Steuerung schaltet den Strahlungsempfänger erst wieder frei, wenn der blattförmige Bedruckstoff den Strahlungsempfänger vollständig passiert hat.

**[0022]** In einer weiteren Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Strahlungssender im hochfrequenten Pulsbetrieb betrieben. Dadurch wird der Einfluss von Fremdlicht auf das Signal des Empfängers reduziert. Ein geeigneter Lock-in-Verstärker oder vergleichbare Elektronik sorgt für die Selektion des hochfrequenten Signals von dem Umgebungslicht oder anderen Einflüssen.

**[0023]** In besonders vorteilhafter Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens weist die Elektronik eine Regelschleife zur Kompensation der Signale des Strahlungsempfängers auf. In dem Regelkreis wird aufgrund des empfangenen Signals der Strahlungssender derart eingeregelt, um eine im Wesentlichen konstante Intensität der Strahlung, die beim Empfänger ankommt zu bewirken.

**[0024]** Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung im Einzelnen näher beschrieben. Es zeigen:

**[0025]** [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung eines Schnitts durch die Anordnung in der erfindungsgemäßen Vorrichtung entlang der Bewegungsrichtung der blattförmigen Bedruckstoffe;

**[0026]** [Fig. 2](#) eine dreidimensionale schematische Darstellung der Anordnung in der erfindungsgemäßen Vorrichtung der blattförmigen Bedruckstoffe;

**[0027]** [Fig. 3](#) eine schematische Ausführung des Schaltkreises der Elektronik gemäß der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0028]** Die [Fig. 1](#) zeigt die Anordnung der einzelnen Komponenten einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Weitere, allgemein dem Fachmann bekannte und zum Betrieb der Vorrichtung erforderliche Antriebs und/oder Führungsmittel sind nicht dargestellt bzw. werden nur in allgemeiner Form beschrieben.

**[0029]** Ein Strahlungssender **31** in Form eines Infrarotlicht-emittierender Diode die im hochfrequenten Pulsbetrieb bestromt wird, ist unterhalb eines Transportpfades für blattförmige Bedruckstoffe **1** angebracht. Der Transportpfad für die blattförmigen Bedruckstoffe **1** ist durch Blattführungen **34** nach oben

und unten begrenzt, so dass sich der durch die erfindungsgemäße Vorrichtung **30** in Richtung des mit dem Bezugszeichen **2** gekennzeichneten Pfeil bewegten blattförmigen Bedruckstoff **1** in einer definierten Ebene befindet.

**[0030]** Knapp oberhalb des Transportpfades ist mit dem vom Sender **31** ausgehenden Strahlengang **35** fluchtend ein Strahlungsempfänger **32** angebracht, bei dem es sich in dieser Ausführungsform um eine für Infrarotlicht empfindliche Diode handelt. Vor dem Strahlungsempfänger **32** ist eine Blende **33** angebracht, in vorteilhafter Weise eine Schlitzblende **33**, wobei der Schlitz parallel zur Vorderkante eines vorbeibewegten blattförmigen Bedruckstoffes **1** steht. Durch die Blende **33** wird der von dem Strahlungssender **31** ausgesandten zu einem Strahlungskegel aufgeweiteten Strahl **351** auf einen schmaleren aktiven Strahl **352** reduziert, der allein zu einem Signal am Strahlungsempfänger **32** beiträgt. Auch andere Wellenlängen der Strahlung sind denkbar, allerdings ist der störende Einfluss von Fremdlicht bei sichtbarem Licht größer, bei UV-Licht, mit dem sich eine noch bessere Ortsauflösung erreichen ließe, entstehen andere Probleme, wie z. B. für eine Bediener eventuell schädliches Streulicht.

**[0031]** Der Strahlungsempfänger **32** ist verhältnismäßig zum Abstand des Strahlungssenders **31** dichter an dem Transportpfad der blattförmigen Bedruckstoffe **1** angebracht. Infrarotlicht emittierende Dioden weisen typischerweise einen relativ breiten Strahlkegel auf (z. B. im Vergleich zu einem Laser). Durch die verhältnismäßig größere Entfernung vom Strahlungssender zum blattförmigen Bedruckstoff **1** ist die Divergenz des aktiven Strahls **352** im Kantengebiet und damit im Bereich des nahen Strahlungsempfängers gering. Um z. B. weiteres Streulicht zu vermeiden kann – wie in [Fig. 2](#) – auch eine Blende **33'** vor dem, Strahlungssender **31** angebracht sein.

**[0032]** Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, sind Strahlungssender **31** und Strahlungsempfänger **32** derart angeordnet, dass der Strahlengang **35** einen flachen Winkel zu dem blattförmigen Bedruckstoff **1** parallel zu der Kante des blattförmigen Bedruckstoffes **1** hat. Das dient zur verbesserten Erkennung von transparenten blattförmigen Bedruckstoffen **1**. Da der Reflexionsgrad von transparenten Materialien gemäß der Fresnel'schen Formeln mit zunehmendem Winkel steigt (dabei ist in diesem Fall der Winkel zum Lot der transparenten Oberfläche gemeint), kommt es selbst bei hochgradig transparenten blattförmigen Bedruckstoffen **1** zu einer Verstärkung der Reflexion an der Oberfläche des transparenten blattförmigen Bedruckstoffes **1**, was zu einer Verringerung des Signals am Strahlungsempfänger **32** führt, die durch eine geeignete elektronische Auswerteschaltung **36** der Kantenposition eines bewegten transparenten blattförmigen Bedruckstoffes **1** zugeordnet werden kann.

**[0033]** Mit dem Strahlungssender **31** und dem Strahlungsempfänger **32** ist eine solche Auswerteelektronik **36** verbunden, die detaillierter in [Fig. 3](#) dargestellt ist. Das hochfrequent gepulste Signal des Strahlungsempfängers **32** wird mittels eines Verstärkers **361** auf ein günstiger zu handhabendes Niveau verstärkt und im Anschluss mit einem Demodulator **362** demoduliert. Der Demodulator **362** steht mit einem Komparator **364** und einem Regler **365** in Verbindung. Der Regler **365** sorgt über einen Sendeverstärker **369**, der mit dem Strahlungssender **31** verbunden ist, dafür, dass die Strahlungsintensität des Strahlungssenders **31** so eingeregelt wird, bis am Demodulator **362** ein konstanter Empfangspegel entsteht. Der Komparator **364** gibt einer Steuerung **S**, die z. B. das übergeordnete System einer nicht gezeigten, dem Fachmann bekannten bogenverarbeitenden Maschine darstellt, ein durch eine Störunterdrückungseinheit **366** gefiltertes Ausgangssignal "Kante" **367** weiter, und meldet dadurch die Veränderung des Signals des Strahlungsempfängers **32** bei Anwesenheit einer Kante.

**[0034]** Die Auswerteelektronik **36** steht aber auch umgekehrt mit der übergeordneten Steuerung **S** in Verbindung, die einer Ablaufsteuerung **363** ein Eingangssignal "Aktivierung" **368** zur Durchführung einer Kalibration des Signalpegels am Komparator **364** abgibt. Eine solche Kalibration wird stets kurz vor der vermutlichen Detektion einer Kante durchgeführt. Dabei wird angenommen, dass die übergeordnete Steuerung der bogenverarbeitenden Maschine in etwa die Position der blattförmigen Bedruckstoffe **1** auf dem Transportpfad durch die bogenverarbeitenden Vorrichtung kennt. Die Störungsunterdrückung **366** schaltet das Ausgangssignal **367** ab, sobald die Kante detektiert und das Ausgangssignal "Kante detektiert" an die übergeordnete Steuerung **S** abgegeben wurde. Sobald der blattförmige Bedruckstoff **1** den Strahlungsempfänger **32** vollständig passiert hat, gibt die übergeordnete Steuerung das Eingangssignal **368** an die Elektronik ab, wodurch unter anderem die Störungsunterdrückung **366** das Ausgangssignal **367** des Strahlungsempfängers **32** wieder freigibt. Dadurch wird das fehlerhafte erkennen von Kanten, z. B. von Schrift auf einem transparenten blattförmigen Bedruckstoff **1** verhindert.

**[0035]** Durch die Kalibration wird das Signal des Strahlungsempfängers **32** vor dem Detektieren einer Kante unter Umgebungsbedingungen mittels des Reglers **365** und dem Sendeverstärker **369** so eingeregelt, dass wie beschrieben eine konstante Strahlungsintensität am Demodulator **362** herrscht. Dadurch können auch kleine Abweichungen der Strahlungsintensität, wie sie z. B. durch hochtransparente blattförmige Bedruckstoffe **1** verursacht werden, sicher erkannt und der Position einer Kante zugeordnet werden.

**[0036]** Dabei ist es durch die vorher beschriebenen Maßnahmen unerheblich, ob es sich um eine Kante eines transparenten blattförmigen Bedruckstoffs **1** oder um die eines opaken blattförmigen Bedruckstoff **1** handelt.

**[0037]** Obwohl hier die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Erkennen einer Vorderkante beschrieben wurde, ist gleichermaßen die Verwendung für das Erkennen einer Hinterkante von blattförmigen Bedruckstoffen durchführbar. Darüber hinaus kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch in bahnenverarbeitenden Maschinen verwendet werden, um die Seitenkanten zu detektieren. Darüber hinaus kann die Vorrichtung auch zum Erkennen von Kanten eines statischen blattförmigen Bedruckstoffs verwendet werden, wenn die Vorrichtung entsprechend beweglich gelagert ist.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	blattförmiger Bedruckstoff
<b>2</b>	Bewegungsrichtung
<b>30</b>	Vorrichtung
<b>31</b>	Strahlungssender
<b>32</b>	Strahlungsempfänger
<b>33, 33'</b>	Blende
<b>34</b>	Blattführung
<b>35</b>	Strahlengang
<b>351</b>	aufgeweiteter Strahl
<b>352</b>	aktiver Strahl
<b>353</b>	reflektierter Strahl
<b>36</b>	Auswerteelektronik
<b>361</b>	Verstärker
<b>362</b>	Demodulator
<b>363</b>	Ablaufsteuerung
<b>364</b>	Komparator
<b>365</b>	Regler
<b>366</b>	Störunterdrückung
<b>367</b>	Ausgangssignal "Kante"
<b>368</b>	Eingangssignal "Aktivierung"
<b>369</b>	Sendeverstärker
<b>S</b>	Steuerung

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung von Kanten von blattförmigen Bedruckstoffen (**1**), insbesondere von Transparenten, die auf einem Transportpfad durch eine bogenverarbeitende Maschine bewegt werden, wobei ein Strahlungssender (**31**) und ein Strahlungsempfänger (**32**) auf unterschiedlichen Seiten des Transportpfads derart angeordnet sind, dass der Strahlengang einen spitzen Winkel zur Oberfläche des blattförmigen Bedruckstoffs (**1**) bildet und wobei die am Strahlungsempfänger (**32**) empfangene Strahlung mit einer Elektronik (**36**) ausgewertet wird, wobei der Strahlungsempfänger (**32**) gegenüber dem Strahlungssender (**31**) einen geringeren Abstand zum Transportpfad aufweist, **dadurch gekennzeichnet-**

**net**, dass die Elektronik (**36**) den Strahlungsempfänger (**32**) zyklisch nach dem Durchgang eines jeweiligen Bedruckstoffes und vor der Kantenerfassung eines jeweils nachfolgenden Bedruckstoffes in Umgebungsbedingungen kalibriert.

2. Verfahren nachdem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dicht vor dem Strahlungsempfänger (**32**) eine Blende (**33**), insbesondere eine Schlitzblende angeordnet ist.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlengang (**35**) in der Ebene der Kante des blattförmigen Bedruckstoffes (**1**) verläuft.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlungssender (**31**) unterhalb des Transportpfades angeordnet ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Vorrichtung (**30**) die Vorderkante und/oder Hinterkante eines blattförmigen Bedruckstoffes (**1**) erfasst wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektronik (**36**) ein Ausgangssignal (**367**) des Strahlungsempfängers (**32**) unterdrückt, sobald eine Kante detektiert wurde, bis die Elektronik (**36**) ein Eingangssignal (**368**) empfängt, das das Ausgangssignal (**367**) des Strahlungsempfängers wieder freigibt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlungssender im hochfrequenten Pulsbetrieb betrieben wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektronik (**36**) eine Regelschleife (**361**, **362**, **363**, **364**, **365**, **366**, **369**) zur Kompensation der Signale des Strahlungsempfängers (**32**) aufweist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim Strahlungssender (**31**) um eine infrarotlichtemittierende Diode und beim Strahlungsempfänger (**32**) um eine infrarotlichtsensitive Diode handelt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

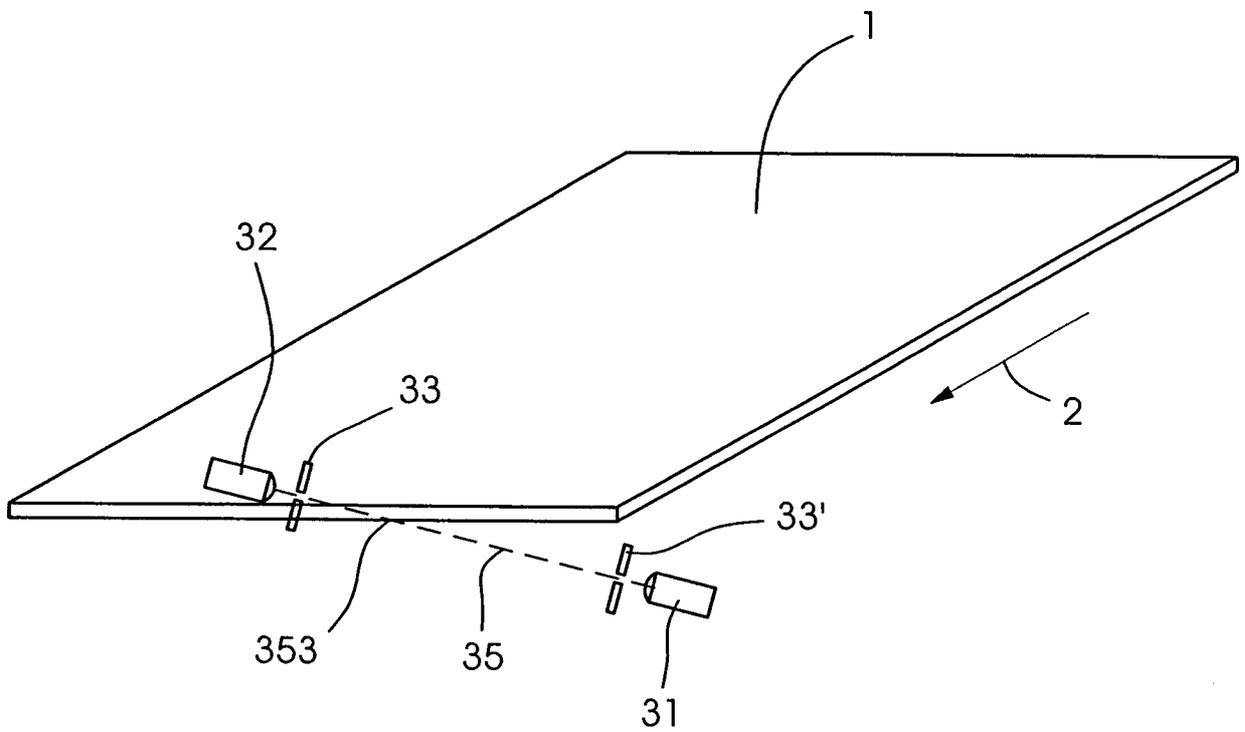


Fig.2

