



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.08.2007 Patentblatt 2007/31

(51) Int Cl.:
B41F 33/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07000736.4**

(22) Anmeldetag: **16.01.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **27.01.2006 DE 102006003909**

(71) Anmelder: **MAN Roland Druckmaschinen AG**
63075 Offenbach (DE)

(72) Erfinder:
• **Dietzel, Jörg**
65203 Rodgau (DE)
• **Kleinschmitt, Thomas**
63110 Rodgau (DE)
• **Schlosser, Michael**
63477 Maintal (DE)
• **Seidel, Frank**
63303 Dreieich (DE)
• **Werber, Edgar**
63075 Offenbach (DE)

(54) **Fehlbogensensor einer Druckbogen verarbeitenden Maschine, insbesondere einer Bogendruckmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft einen Fehlbogensensor (10) einer Druckbogen verarbeitenden Maschine, insbesondere einer Bogendruckmaschine, mit einer Sendeeinrichtung (12), die auf einen zu überwachenden Bereich einer Druckbogen transportbahn einen insbesondere optischen Prüfstrahl (13) richtet, und mit einer Empfangseinrichtung (17), die den Prüfstrahl oder den an einer Reflektoreinrichtung (14) zu reflektierenden Prüf-

strahl (13) als Reflektionsstrahl (16) nur dann empfängt, wenn im zu überwachenden Bereich der Druckbogen transportbahn kein Druckbogen vorhanden ist. Erfindungsgemäß trifft der Prüfstrahl (13) und/oder der Reflektionsstrahl (16) dann, wenn im zu überwachenden Bereich der Druckbogen transportbahn ein Druckbogen vorhanden ist, auf eine Druckbogenoberfläche mit einem spitzen Winkel von maximal 5° auf.

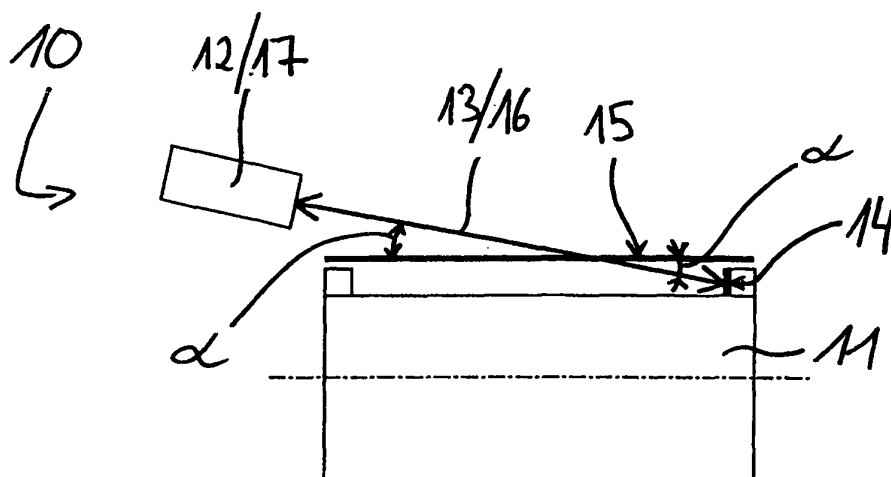


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Fehlbogensensor einer Druckbogen verarbeitenden Maschine, insbesondere einer Bogendruckmaschine, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In Druckbogen verarbeitenden Maschinen, wie z. B. in Bogendruckmaschinen, werden Druckbogen mit Hilfe von z. B. als Greifersystemen ausgebildeten Transporteinrichtungen transportiert, wobei beim Transport die Druckbogen aufgrund verschiedener Umstände die Transporteinrichtung verlassen können. In einem solchen Fall muss die Druckbogen verarbeitende Maschine umgehend gestoppt bzw. angehalten werden, da ansonsten gegebenenfalls die Maschine massiv beschädigt werden kann. Zur Überprüfung der Anwesenheit von Druckbogen werden sogenannte Fehlbogensensoren eingesetzt.

[0003] Bei aus der Praxis bekannten Druckmaschinen kommen als Fehlbogensensoren üblicherweise Reflektionslichtschranken zum Einsatz, die über eine Sendeeinrichtung, eine Empfangseinrichtung sowie eine Reflektoreinrichtung verfügen. Die Sendeeinrichtung richtet dabei auf einen zu überwachenden Bereich einer Bogen-transportbahn einen optischen Prüfstrahl, der an der Reflektoreinrichtung als Reflektionsstrahl reflektierbar ist und als Reflektionsstrahl von der Empfangseinrichtung empfangen werden kann. Dabei gelangt der von der Sendeeinrichtung ausgesendete Prüfstrahl nur dann in den Bereich der Reflektoreinrichtung, wenn sich im Bereich der Druckbogentransportbahn kein Druckbogen befindet. Ebenso gelangt der an der Reflektoreinrichtung als Reflektionsstrahl reflektierte Prüfstrahl nur dann in den Bereich der Empfangseinrichtung, wenn im Bereich der Druckbogentransportbahn kein Druckbogen vorhanden ist. Andere Fehlbogensensoren arbeiten ohne Reflektoreinrichtung und nutzen vom Druckbogen reflektiertes Licht.

[0004] Die obige Funktionalität der aus der Praxis bekannten Fehlbogensensoren ist nur dann zuverlässig gegeben, wenn als Druckbogen keine transparenten Folien oder mit UV-Druckfarbe bedruckten Druckbogen vorliegen. Es besteht daher ein Bedarf an Fehlbogensensoren, die auch bei transparenten oder mit UV-Druckfarbe bedruckten Druckbogen eine sichere Detektion von Fehlbogen gewährleisten.

[0005] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zugrunde, einen neuartigen Fehlbogensensor einer Druckbogen verarbeitenden Maschine zu schaffen.

[0006] Dieses Problem wird durch einen Fehlbogensensor gemäß Anspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß trifft der Prüfstrahl und/oder der Reflektionsstrahl dann, wenn sich im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn ein Druckbogen befindet, auf eine Druckbogenoberfläche mit einem spitzen Winkel von maximal 5° auf.

[0007] Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung trifft

der Prüfstrahl und/oder der Reflektionsstrahl dann, wenn sich im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn ein Druckbogen befindet, in einem spitzen Winkel von max. 5° auf die Druckbogenoberfläche, wobei dann, wenn dieser Spitzwinkel von max. 5° eingehalten wird, der auf eine Druckbogenoberfläche fallende Prüfstrahl bzw. Reflektionsstrahl entweder total absorbiert, total reflektiert oder maßgeblich abgeschwächt wird, so dass auch bei transparenten Druckbogen eine sichere Fehlbogendetektion gewährleistet werden kann.

[0008] Vorzugsweise trifft der Prüfstrahl und/oder der Reflektionsstrahl dann, wenn sich im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn ein Druckbogen befindet, auf die Druckbogenoberfläche mit einem spitzen Winkel zwischen 0,5° und 3,0° auf.

[0009] Nach einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung empfängt die Empfangseinrichtung den an einer Reflektoreinrichtung zu reflektierenden Prüfstrahl als Reflektionsstrahl indirekt bzw. mittelbar nur dann, wenn im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn kein Druckbogen vorhanden ist, wobei hierzu einer bogentransportierenden Baugruppe, insbesondere einem rotierenden Transferzylinder, mindestens eine Reflektoreinrichtung zugeordnet ist, die in der Druckbogentransportbahn zu transportierender Druckbogen angeordnet ist, wobei die oder jede Reflektoreinrichtung den Reflektionsstrahl in etwa entlang des Wegs auf die Empfangseinrichtung richtet, entlang dessen die Sendeeinrichtung den Prüfstrahl auf die Reflektoreinrichtung richtet, und wobei die Sendeeinrichtung und die Empfangseinrichtung in ein Bauteil integriert sind.

[0010] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: eine schematisierte Darstellung eines erfindungsgemäßen Fehlbogensensors zusammen mit einer bogentransportierenden Baugruppe einer Druckbogen verarbeitenden Maschine nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2: eine schematisierte Darstellung eines erfindungsgemäßen Fehlbogensensors zusammen mit einer bogentransportierenden Baugruppe einer Druckbogen verarbeitenden Maschine nach einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 3: eine schematisierte Darstellung eines erfindungsgemäßen Fehlbogensensors zusammen mit einer bogentransportierenden Baugruppe einer Druckbogen verarbeitenden Maschine nach einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 4: eine schematisierte Darstellung eines erfindungsgemäßen Fehlbogensensors zusammen mit einer bogentransportierenden Baugruppe einer Druckbogen verarbeitenden Maschine nach einem vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 5: eine schematisierte Darstellung eines erfindungsgemäßen Fehlbogensensors zusammen mit einer bogentransportierenden Baugruppe einer Druckbogen verarbeitenden Maschine nach einem fünften Ausführungsbeispiel der Erfindung; und

Fig. 6: eine schematisierte Darstellung eines erfindungsgemäßen Fehlbogensensors zusammen mit einer bogentransportierenden Baugruppe einer Druckbogen verarbeitenden Maschine nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0011] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fehlbogensensors 10 einer Bogendruckmaschine zusammen mit einer als rotierender Transferzylinder 11 ausgeführten, bogentransportierenden Baugruppe der Bogendruckmaschine. Der Fehlbogensensor 10 umfasst eine Sendeeinrichtung 12, die einen Prüfstrahl 13 auf einen zu überwachenden Bereich einer Druckbogentransportbahn richtet, wobei es sich bei dem Prüfstrahl 13 um einen optischen Prüfstrahl handelt. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 umfasst der Fehlbogensensor 10 weiterhin mindestens eine Reflektoreinrichtung 14, wobei die Sendeeinrichtung 12 den Prüfstrahl 13 auf die Reflektoreinrichtung 14 richtet, und wobei der Prüfstrahl 13 nur dann auf die Reflektoreinrichtung 14 auftrifft, wenn im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn kein Druckbogen 15 vorhanden ist. Der auf die Reflektoreinrichtung 14 auftreffende Prüfstrahl 13 wird von der Reflektoreinrichtung 14 reflektiert und als Reflektionsstrahl 16 auf eine Empfangseinrichtung 17 gerichtet, der wiederum nur dann ausgehend von der Reflektoreinrichtung 14 in den Bereich der Empfangseinrichtung 17 gelangt, wenn in der Druckbogentransportbahn kein Druckbogen 15 vorhanden ist.

[0012] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 richtet die Reflektoreinrichtung 14 den Reflektionsstrahl 16 in etwa entlang des Wegs auf die Empfangseinrichtung 17, entlang dessen die Sendeeinrichtung 12 den Prüfstrahl 13 auf die Reflektoreinrichtung 14 richtet. Die Reflektoreinrichtungen 14 sind im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 als Tripelreflektoren ausgebildet.

[0013] Der Prüfstrahl 13 und der Reflektionsstrahl 16 fallen demnach im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 zusammen, so dass Sendeeinrichtung 12 und Empfangseinrichtung 17 in ein Bauteil integriert sind. Dies erlaubt eine besonders platzsparende Integration des Fehlbogensensors 10 in eine Bogendruckmaschine. Sendeeinrichtung 12 und Empfangseinrichtung 17 einerseits und

die Reflektoreinrichtungen 14 andererseits sind an sich gegenüberliegenden Seiten der Druckbogen 15 angeordnet. Die Anzahl der Reflektoreinrichtungen 14 am Umfang des Transferzylinders 11 hängt von der Anzahl der Transporteinrichtungen des Transferzylinders 11 ab. Verfügt der Transferzylinder 11 über zwei Greifersysteme, so ist jedem Greifersystem eine Reflektoreinrichtung 14 zugeordnet.

[0014] Im in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel wird der Prüfstrahl 13 unter einem spitzen Winkel α auf die Druckbogentransportbahn gerichtet und trifft dann, wenn sich in der Druckbogentransportbahn ein Druckbogen 15 befindet, unter dem spitzen Winkel α auf die Druckbogenoberfläche des Druckbogens 15. Ebenso trifft der Reflektionsstrahl 16 dann, wenn sich in der Druckbogentransportbahn ein Druckbogen 15 befindet, unter dem spitzen Winkel α auf die Druckbogenoberfläche des Druckbogens 15 auf. Fig. 1 zeigt den Fehlbogensensor 10 und die Druckbogen 15 in einer Ansicht, in welcher die Transportrichtung der Druckbogen aus der Zeichenebene herausgerichtet ist bzw. in dieselbe hinein verläuft. Der spitze Winkel α ist demnach zwischen dem Prüfstrahl 13 bzw. dem Reflektionsstrahl 16 und einer senkrecht zur Transportrichtung der Druckbogen 15 verlaufenden Geraden ausgebildet, wobei diese Gerade parallel zu einer Vorderkante und einer Hinterkante der Druckbogen 15 verläuft. Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung beträgt dieser spitze Winkel α maximal 5° . Vorzugsweise liegt der spitze Winkel α in einem Bereich zwischen $0,5^\circ$ und $3,0^\circ$.

[0015] Hierbei ist dann gewährleistet, dass dann, wenn im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn ein Druckbogen 15 vorhanden ist, der Prüfstrahl 13 bzw. der Reflektionsstrahl 16 total absorbiert, total reflektiert oder so deutlich abgeschwächt wird, dass im Vergleich zu dem Zustand, in welchem kein Druckbogen 15 im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn vorhanden ist, eine sichere Fehlbogendetektion erfolgen kann.

[0016] Ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fehlbogensensors 18 im Zusammenhang mit einem Transferzylinder 19 einer Bogendruckmaschine zeigt Fig. 2, wobei auch im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 der erfindungsgemäße Fehlbogensensor 18 über eine Sendeeinrichtung 20, mindestens eine Reflektoreinrichtung 21 sowie eine Empfangseinrichtung 22 verfügt. Die Sendeeinrichtung 20 sendet einen Prüfstrahl 23 aus und richtet diesen auf eine dem rotierenden Transferzylinder 19 zugeordnete Reflektoreinrichtung 21. Dann, wenn in der Druckbogentransportbahn kein Druckbogen 24 vorhanden ist, gelangt der Prüfstrahl 23 auf die Reflektoreinrichtung 21, um von derselben als Reflektionsstrahl 25 in Richtung auf die Empfangseinrichtung 22 geleitet zu werden.

[0017] Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1 richtet im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 die Reflektoreinrichtung 24 den Reflektionsstrahl 25 entlang eines Wegs auf die Empfangseinrichtung 22, der von dem

Weg abweicht, entlang dessen die Sendeeinrichtung 20 den Prüfstrahl 23 auf die Reflektoreinrichtung 21 richtet. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 sind demnach Sendeeinrichtung 20 und Empfangseinrichtung 22 als getrennte Bauteile ausgeführt. Die oder jede Reflektoreinrichtung 21, die im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 als Spiegel ausgebildet ist, ist dabei, wie bereits erwähnt, wiederum dem rotierenden Transferzylinder 19 zugeordnet, wobei die Anzahl der dem Transferzylinder 19 zugeordneten Reflektoreinrichtungen 21 der Anzahl von Transporteinrichtungen des Transferzylinders 19 entspricht.

[0018] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist die Reflektoreinrichtung 21 derart ausgerichtet, dass der Prüfstrahl 23 sowie der Reflektionsstrahl 25 jeweils unter demselben spitzen Winkel α auf eine Druckbogenoberfläche eines Druckbogens 24 auftreffen, und zwar dann, wenn im zu überwachenden Bereich der Druckbogen-transportbahn ein Druckbogen 24 vorhanden ist. Dieser spitze Winkel α beträgt wiederum maximal 5° , vorzugsweise liegt der spitze Winkel α zwischen $0,5^\circ$ und $3,0^\circ$. Der spitze Winkel α ist wiederum zwischen dem Prüfstrahl 23 bzw. dem Reflektionsstrahl 25 und einer senkrecht zur Transportrichtung der Druckbogen 24 verlaufenden Gerden ausgebildet.

[0019] Es sei darauf hingewiesen, dass die Reflektoreinrichtung 21 auch derart auf dem Transferzylinder 19 ausgerichtet sein kann, dass entweder nur der Prüfstrahl 23 oder nur der Reflektionsstrahl 25 unter einem spitzen Winkel von max. 5° auf die Druckbogenoberfläche eines Druckbogens 24 auftrifft. Dies kann dadurch erreicht werden, dass eine als Spiegel ausgebildete Reflektoreinrichtung 21 zur Oberfläche des Transferzylinders 19 schräg gestellt wird.

[0020] In beiden Ausführungsbeispielen der Fig. 1 und 2 sind die Reflektoreinrichtungen 14 bzw. 21 jeweils dem rotierenden Transferzylinder 11 bzw. 19 zugeordnet und im Bereich der Druckbogentransportbahn unterhalb zu transportierender Druckbogen 15 bzw. 24 angeordnet. Die Sendeeinrichtungen 12 bzw. 20 sowie Empfangseinrichtungen 17 bzw. 22 sind auf der gegenüberliegenden Seite der Druckbogen und demnach oberhalb der Druckbogen 15 bzw. 24 angeordnet, und zwar seitlich neben der Druckbogentransportbahn. Die Sendeeinrichtungen sowie die Empfangseinrichtungen können auch in der Druckbogentransportbahn oberhalb der Druckbogen 15 bzw. 24 angeordnet sein. Den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 und 2 ist weiterhin gemeinsam, dass ein von den Sendeeinrichtungen 12 bzw. 20 ausgesendeter Prüfstrahl 13 bzw. 23 nicht unmittelbar bzw. direkt auf die jeweilige Empfangseinrichtung 17 bzw. 22 gerichtet wird, sondern vielmehr erst direkt bzw. unmittelbar nach Reflektion an der jeweiligen Reflektoreinrichtung 14 bzw. 21 der entsprechenden Empfangseinrichtung 17 bzw. 22 zugeleitet wird.

[0021] Demgegenüber zeigt Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fehlbogensensors 26, bei welchem ein von einer Sendeeinrichtung 27 ausgesandter Prüfstrahl 28 unmittelbar bzw. direkt auf eine

Empfangseinrichtung 29 gerichtet wird und von derselben dann empfangen werden kann, wenn im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn kein Druckbogen 30 vorhanden ist. Der Prüfstrahl 28 trifft dabei unter einem spitzen Winkel α von max. 5° , vorzugsweise mit einem spitzen Winkel α zwischen $0,5^\circ$ und $3,0^\circ$, auf eine Druckbogenoberfläche eines Druckbogens 30 auf, und zwar dann, wenn im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn ein Druckbogen 30 vorhanden ist. Der spitze Winkel α ist wiederum zwischen dem Prüfstrahl 28 und einer senkrecht zur Transportrichtung der Druckbogen 30 verlaufenden Gerden ausgebildet.

[0022] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 ist die Sendeeinrichtung 27 unterhalb der Druckbogen 30 und die Empfangseinrichtung 29 oberhalb derselben angeordnet. Im Unterschied hierzu kann jedoch auch die Sendeeinrichtung 27 oberhalb der Druckbogen und die Empfangseinrichtung 29 unterhalb derselben angeordnet sein. Sendeeinrichtung 27 und Empfangseinrichtung 29 sind im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 beide seitlich neben der Druckbogentransportbahn angeordnet. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 sind die Sendeeinrichtung 27 sowie die Empfangseinrichtung 29 über Halter 31 an einem Rahmen bzw. Gestell der Bogendruckmaschine befestigt.

[0023] Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fehlbogensensors 32 zeigt Fig. 4, wobei auch der Fehlbogensensor 32 der Fig. 4 über eine Sendeeinrichtung 33 und eine Empfangseinrichtung 34 verfügt. Die Sendeeinrichtung 33 richtet einen Prüfstrahl 35 unter einem spitzen Winkel α von max. 5° , vorzugsweise unter einem spitzen Winkel α zwischen $0,5^\circ$ und $3,0^\circ$, auf einen zu überwachenden Bereich einer Druckbogentransportbahn, wobei derselbe wiederum nur dann in den Bereich der Empfangseinrichtung 34 gelangen kann, wenn sich im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn kein Druckbogen 36 befindet. Der spitze Winkel α ist zwischen dem Prüfstrahl 35 und einer senkrecht zur Transportrichtung der Druckbogen 36 verlaufenden Gerden ausgebildet.

[0024] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 ist der als rotierender Transferzylinder 37 ausgeführte, bogentransportierende Baugruppe mindestens ein Lichtwellenleiter 38 zugeordnet, der dann, wenn sich im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn kein Druckbogen 36 befindet, den Prüfstrahl 35 einfängt und in Richtung auf die Empfangseinrichtung 34 leitet.

[0025] Dann hingegen, wenn im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn ein Druckbogen 36 vorhanden ist, wird wie in den übrigen Ausführungsbeispielen auch der Prüfstrahl entweder total absorbiert, total reflektiert oder deutlich abgeschwächt.

[0026] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der hier vorliegenden Erfindung sind die Sendeeinrichtungen sowie Empfangseinrichtungen der in Fig. 1 bis 4 gezeigten, erfindungsgemäßen Fehlbogensensoren vorzugsweise in eine Röhrenblende integriert. Alternativ ist es möglich,

den Sendeeinrichtungen und Empfangseinrichtungen der Fehlbogensensoren eine Röhrenblende vorzulegen. Hierdurch ist es möglich, die Empfangseinrichtungen sowie Sendeeinrichtungen vor Verschmutzungen zu schützen. Weiterhin dienen solche Röhrenblenden als Fremdlichtfallen, wodurch die Qualität der Fehlbogendetektion verbessert werden kann.

[0027] Derartige Röhrenblenden können z. B. dadurch bereitgestellt werden, dass in seitliche Rahmen einer Bogendruckmaschine Durchgangslöcher eingebracht werden, in welche die Sendeeinrichtungen und Empfangseinrichtungen eingesetzt werden. Solche Durchgangslöcher können durch Bohrungen in Seitenrahmen eingebracht werden, wobei die Präzision solcher Bohrungen ausreichend ist, um die Sendeeinrichtung und Empfangseinrichtungen untereinander sowie gegebenenfalls zur Reflektoreinrichtung auszurichten.

[0028] Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung ist nach Installation bzw. Inbetriebnahme eines Fehlbogensensors von demselben ein Signalpegel generierbar, und zwar dann, wenn sich kein Druckbogen im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn befindet. Dieser Signalpegel entspricht dem Maximalpegel der Empfangseinrichtung des Fehlbogensensors. Dann, wenn die Maschine zur Ausführung eines Auftrags jeweils gestartet wird, wird wiederum unmittelbar nach jedem Maschinenstart ein neuer Signalpegel der Empfangseinrichtung ermittelt, und zwar dann, wenn kein Druckbogen im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn vorhanden ist. Dieser aktuelle Pegel wird mit dem Maximalpegel nach Inbetriebnahme des Fehlbogensensors verglichen, wobei dann, wenn der aktuelle Pegel um eine zulässige Grenze vom Maximalpegel abweicht, eine Meldung generiert wird, aus der hervorgeht, dass der Fehlbogensensor gereinigt werden muss.

[0029] Die Entscheidung, ob ein Druckbogen im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn vorhanden ist oder nicht, erfolgt wiederum durch Vergleich des Signalpegels der Empfangseinrichtung des Fehlbogensensors mit einem Schwellenwert, wobei zur Erhöhung des Störabstands und damit zur Verbesserung der Detektionsqualität vorzugsweise je Abtastung eines Druckbogens mehrere Signalpegel ausgewertet werden. Eine weitere Erhöhung der Messsicherheit ist dadurch erzielbar, dass pro Maschinentakt zwei Messungen miteinander verglichen werden, nämlich eine Messung zur Bewertung einer Situation, bei welcher ein Druckbogen im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn vorhanden sein sollte, und eine zweite Messung zur Bewertung einer Situation, in der kein Druckbogen vorhanden sein sollte.

[0030] Die Sendeeinrichtungen der erfindungsgemäßen Fehlbogensensoren, die den optischen Prüfstrahl aussenden, können z. B. als Laserdioden oder andere Lichtquellen ausgeführt sein. Vorzugsweise wird eine Lichtquelle mit einem möglichst kleinen Durchmesser des ausgesendeten Prüfstrahls verwendet.

[0031] Die Ansteuerung der erfindungsgemäßen Fehlbogensensoren erfolgt vorzugsweise synchron zum Maschinentakt der Druckbogen verarbeitenden Maschine, und zwar getriggert durch eine Realtime-Maschinensteuerung der Druckbogen verarbeitenden Maschine. Alternativ ist es jedoch auch möglich, den Fehlbogensensor unabhängig von der Realtime-Maschinensteuerung der Druckbogen verarbeitenden Maschine und damit unabhängig vom Maschinentakt anzusteuern. Hierbei wird das Signal des Fehlbogensensors permanent abgefragt und ausgewertet, wobei sich die Fehlbogenauswertung auf redundante Informationen stützen kann.

[0032] Eine mögliche Realisierung dieser unabhängigen bzw. eigenständigen Ansteuerung des Fehlbogensensors wird nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 5 beschrieben. So zeigt Fig. 5 eine Darstellung eines Fehlbogensensors 39, der wiederum eine Sendeeinrichtung 40 und eine Empfangseinrichtung 41 umfasst. Der Sensor 39 dient wiederum der Überprüfung, ob in einem zu überwachenden Bereich einer Druckbogentransportbahn ein Druckbogen 42 vorhanden ist.

[0033] Gemäß Fig. 5 werden Druckbogen 42 von einem Greifersystem 43 geführt und transportiert, und zwar in Richtung des Pfeils 44. Die Ansteuerung des Fehlbogensensors 39 unabhängig von der Realtime-Maschinensteuerung der Druckbogen verarbeitenden Maschine erfolgt dadurch, dass dem Greifersystem 43 eine codierte Blende 45 mit unterschiedlich geformten Öffnungen vorgeschaltet ist, die sich zusammen mit dem Greifersystem 43 entlang des Pfeils 44 bewegt.

[0034] Der von der Sendeeinrichtung 40 in Richtung auf die Empfangseinrichtung 41 ausgesandte Prüfstrahl 46 wird durch die Blende 45 abhängig von der Geometrie der Öffnungen der Blende 45 unterbrochen, wobei die zeitliche Abfolge dieser Unterbrechungen einen zeitlichen Code zur Ansteuerung des Fehlbogensensors darstellt. Der Sensor kann sich hierdurch selbsttätig aktivieren, die Abfragezeit berechnen und überprüfen, ob im Greifersystem 43 ein Druckbogen 42 vorhanden ist oder nicht.

[0035] Auch im Ausführungsbeispiel der Fig. 5 trifft der Prüfstrahl 46 dann, wenn im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn ein Druckbogen vorhanden ist, unter einem spitzen Winkel α auf die Bedruckstoffoberfläche, wobei der spitze Winkel α wiederum zwischen dem Prüfstrahl 46 und einer senkrecht zur Transportrichtung 44 der Druckbogen 42 verlaufenden Geraden ausgebildet ist und daher in Fig. 5 nicht sichtbar ist.

[0036] Obwohl unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis 4 die Erfindung an Beispielen beschrieben wurde, bei welchen der jeweilige Fehlbogensensor an einer als Transferzylinder ausgeführten, bogentransportierenden Baugruppe der Bogendruckmaschine zum Einsatz kommt, sei darauf hingewiesen, dass die erfindungsgemäßen Fehlbogensensoren nicht auf diesen Anwendungsfall beschränkt sind. Vielmehr können dieselben auch an Wendezylindern, im Auslagesystem, an einer Anlagetrommel oder im Bereich einer Bogenweiche einer Bogendruck-

maschine Verwendung finden.

[0037] Fig. 6 zeigt eine mögliche Realisierung eines im Bereich eines Wendezylinders 47 positionierten Fehlbogensensors, der in Analogie zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1 eine Sendeeinrichtung 48 und eine Empfangseinrichtung 49, die in einem Bauteil integriert sind, sowie eine Reflektoreinrichtung 50 umfasst. Auch im Ausführungsbeispiel der Fig. 6 trifft ein Prüfstrahl 51 bzw. Reflektionsstrahl 52 dann, wenn im zu überwachenden Bereich der Druckbogen transportbahn ein Druckbogen 54 vorhanden ist, unter einem spitzen Winkel α auf die Bedruckstoffoberfläche, wobei der spitze Winkel α wiederum zwischen dem Prüfstrahl 51 bzw. Reflektionsstrahl 52 und einer senkrecht zu einer Transportrichtung 53 der Druckbogen 54 verlaufenden Geraden ausgebildet ist und daher in Fig. 6 nicht sichtbar ist. Zusätzlich ist im Anwendungsfall des Wendezylinders der Prüfstrahl 51 bzw. Reflektionsstrahl 52 in einer zweiten Ebene unter einem spitzen Winkel β geneigt, um auch Druckbogen 54, die bei der Wendung vom Wendezylinder 47 in etwa senkrecht wegstehen, sicher detektieren zu können. Der Winkel β ist dabei vorzugsweise genau so groß wie der Winkel α und beträgt demnach maximal 5° .

Bezugszeichenliste

[0038]

10 Fehlbogensensor
11 Transferzylinder
12 Sendeeinrichtung
13 Prüfstrahl
14 Reflektoreinrichtung
15 Druckbogen
16 Reflektionsstrahl
17 Empfangseinrichtung
18 Fehlbogensensor
19 Transferzylinder
20 Sendeeinrichtung
21 Reflektoreinrichtung
22 Empfangseinrichtung
23 Prüfstrahl
24 Druckbogen
25 Reflektionsstrahl
26 Fehlbogensensor
27 Sendeeinrichtung
28 Prüfstrahl
29 Empfangseinrichtung
30 Druckbogen
31 Halter
32 Fehlbogensensor
33 Sendeeinrichtung
34 Empfangseinrichtung
35 Prüfstrahl
36 Druckbogen
37 Transferzylinder
38 Lichtwellenleiter
39 Fehlbogensensor

40 Sendeeinrichtung
41 Empfangseinrichtung
42 Druckbogen
43 Greifersystem
5 44 Pfeil
45 Blende
46 Prüfstrahl
47 Wendezylinder
48 Sendeeinrichtung
10 49 Empfangseinrichtung
50 Reflektoreinrichtung
51 Prüfstrahl
52 Reflektionsstrahl
53 Transportrichtung
15 54 Druckbogen

Patentansprüche

- 20 1. Fehlbogensensor einer Druckbogen verarbeitenden Maschine, insbesondere einer Bogendruckmaschine, mit einer Sendeeinrichtung (12; 20; 27; 33; 40; 48), die auf einen zu überwachenden Bereich einer Druckbogen transportbahn einen insbesondere optischen Prüfstrahl richtet, und mit einer Empfangseinrichtung (17; 22; 29; 34; 41; 49), die den Prüfstrahl (28; 35; 46) oder den an einer Reflektoreinrichtung (14; 21; 50) zu reflektierenden Prüfstrahl (13; 23; 51) als Reflektionsstrahl (16; 25; 52) nur dann empfängt, wenn im zu überwachenden Bereich der Druckbogen transportbahn kein Druckbogen vorhanden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prüfstrahl (13; 23; 28; 35; 46; 51) und/oder der Reflektionsstrahl (16; 25; 52) dann, wenn im zu überwachenden Bereich der Druckbogen transportbahn ein Druckbogen vorhanden ist, auf eine Druckbogenoberfläche mit einem spitzen Winkel von maximal 5° auftrifft.
- 25 2. Fehlbogensensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prüfstrahl und/oder der Reflektionsstrahl auf die Druckbogenoberfläche mit einem spitzen Winkel zwischen $0,5^\circ$ und $3,0^\circ$ auftrifft.
- 30 3. Fehlbogensensor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Empfangseinrichtung (17; 22; 49) den an einer Reflektoreinrichtung (14; 21; 50) zu reflektierenden Prüfstrahl (13; 23; 51) indirekt bzw. mittelbar als Reflektionsstrahl (16; 25; 52) nur dann empfängt, wenn im zu überwachenden Bereich der Druckbogen transportbahn kein Druckbogen vorhanden ist.
- 35 4. Fehlbogensensor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer bogentransportierenden Baugruppe mindestens eine Reflektoreinrichtung (14; 21; 50) zugeordnet ist, die in der Druckbogen transportbahn zu transportierender Druckbogen angeordnet ist.
- 40 45 50 55

5. Fehlbogensensor nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oder jede Reflektoreinrichtung (14; 50) den Reflektionsstrahl (16; 52) in etwa entlang des Wegs auf die Empfangseinrichtung (17; 49) richtet, entlang dessen die Sendeeinrichtung (12; 48) den Prüfstrahl (13; 51) auf die Reflektoreinrichtung (14) richtet. 5
6. Fehlbogensensor nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oder jede Reflektoreinrichtung (14; 50) als Tripelreflektor ausgebildet ist. 10
7. Fehlbogensensor nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sendeeinrichtung (12) und die Empfangseinrichtung (17) in ein Bauteil integriert sind. 15
8. Fehlbogensensor nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oder jede Reflektoreinrichtung (21) den Reflektionsstrahl (25) entlang eines Wegs auf die Empfangseinrichtung (22) richtet, der von dem Weg abweicht, entlang dessen die Sendeeinrichtung (20) den Prüfstrahl (23) auf die Reflektoreinrichtung (21) richtet. 20
9. Fehlbogensensor nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oder jede Reflektoreinrichtung (21) als Spiegel ausgebildet ist. 25
10. Fehlbogensensor nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sendeeinrichtung (20) und die Empfangseinrichtung (22) als getrennte Bauteile ausgeführt und im Bereich unterschiedlicher, sich gegenüberliegender Seiten der Druckbogentransportbahn angeordnet sind. 30
11. Fehlbogensensor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Empfangseinrichtung (29; 34; 41) den Prüfstrahl (28; 35; 46) direkt bzw. unmittelbar nur dann empfängt, wenn im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn kein Druckbogen vorhanden ist. 40
12. Fehlbogensensor nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** hierzu die Sendeeinrichtung (27; 33; 40) oberhalb oder unterhalb der Druckbogen und die Empfangseinrichtung (29; 34.; 41) auf der gegenüberliegenden Seite der Druckbogen angeordnet ist. 45
13. Fehlbogensensor nach Anspruch 11 oder 12, **gekennzeichnet durch** mindestens einen, einer bogentransportierenden Baugruppe zugeordneten Lichtwellenleiter (38), der den Prüfstrahl (35) dann, wenn im zu überwachenden Bereich der Druckbogentransportbahn kein Druckbogen vorhanden, einfängt und in Richtung auf die Empfangseinrichtung (34) leitet. 50
14. Fehlbogensensor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sendeeinrichtung und die Empfangseinrichtung in der Druckbogentransportbahn oberhalb oder unterhalb zu transportierender Druckbogen angeordnet sind. 5
15. Fehlbogensensor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sendeeinrichtung und die Empfangseinrichtung außerhalb der Druckbogentransportbahn seitlich neben derselben oberhalb oder unterhalb zu transportierender Druckbogen angeordnet sind. 10
16. Fehlbogensensor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sendeeinrichtung (12; 20; 27; 33; 40) und die Empfangseinrichtung (17; 22; 29; 34; 41) in eine Röhrenblende integriert sind oder denselben eine Röhrenblende vorgelagert ist, um Verschmutzungen der Sendeeinrichtung (12; 20; 27; 33; 40) und die Empfangseinrichtung (17; 22; 29; 34; 41) und/oder Fremdlichteinflüsse zu minimieren. 20
17. Fehlbogensensor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** derselbe von einer Maschinesteuerung der Druckbogen verarbeitenden Maschine synchron zum Maschinentakt ansteuerbar ist. 25
18. Fehlbogensensor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** derselbe eigenständig bzw. unabhängig vom Maschinentakt der Druckbogen verarbeitenden Maschine ansteuerbar ist. 30
19. Fehlbogensensor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Inbetriebnahme desselben ein Maximalpegel der Empfangseinrichtung (17; 22; 29; 34; 41) aufnehmbar ist, wobei bei jedem Maschinenstart der aktuelle Pegel der Empfangseinrichtung mit dem Maximalpegel vergleichbar ist, und wobei dann, wenn der aktuelle Pegel um eine zulässige Grenze vom Maximalpegel abweicht, eine Warnmeldung bzw. Wartungsmeldung generierbar ist. 35

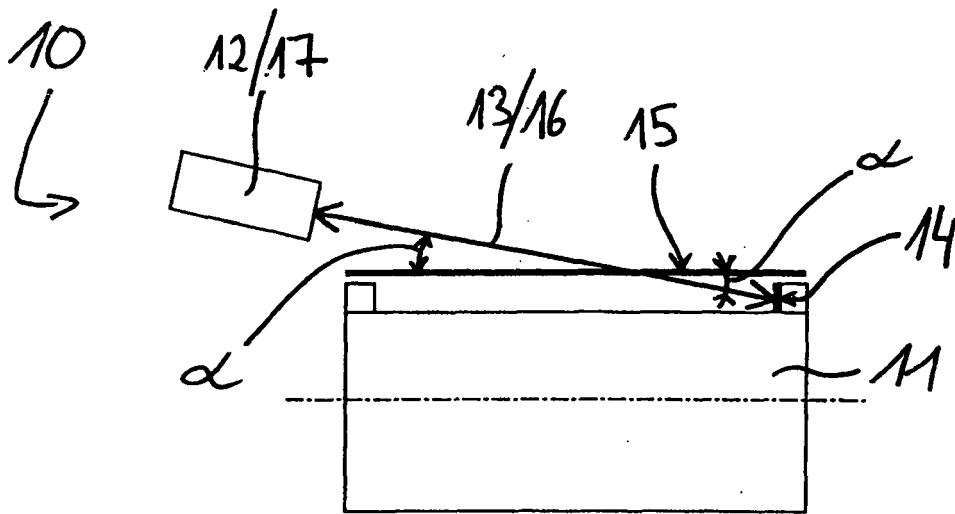


Fig. 1

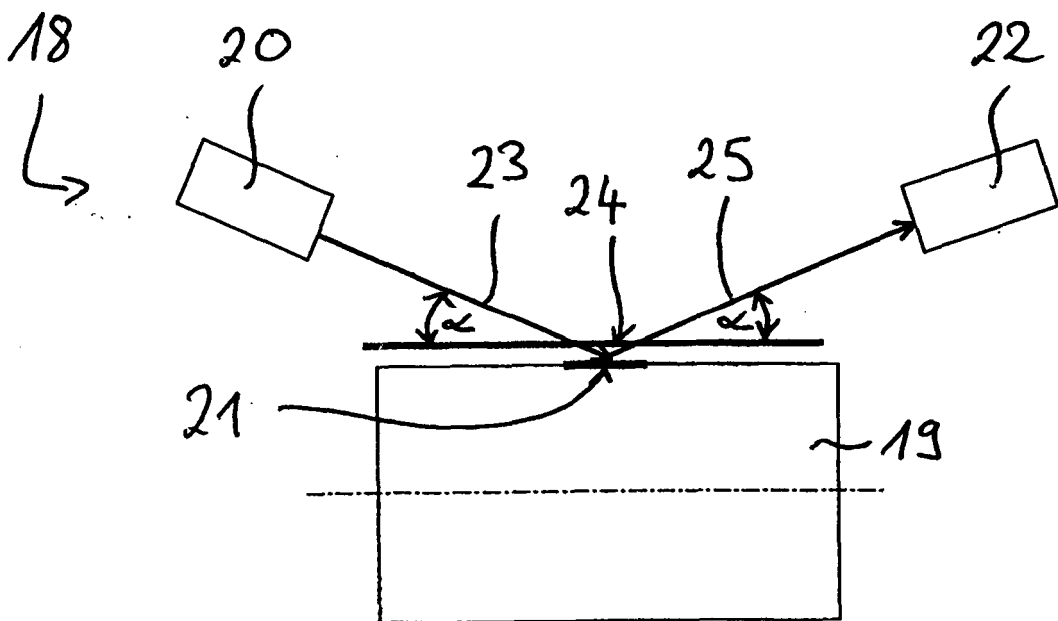


Fig. 2

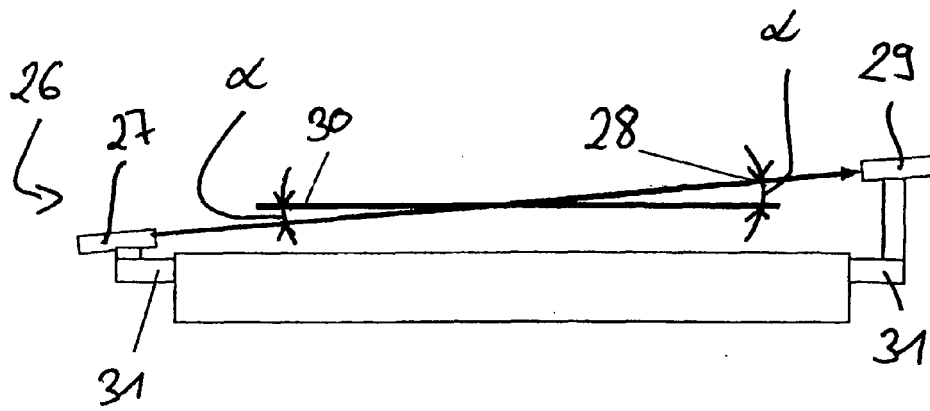


Fig. 3

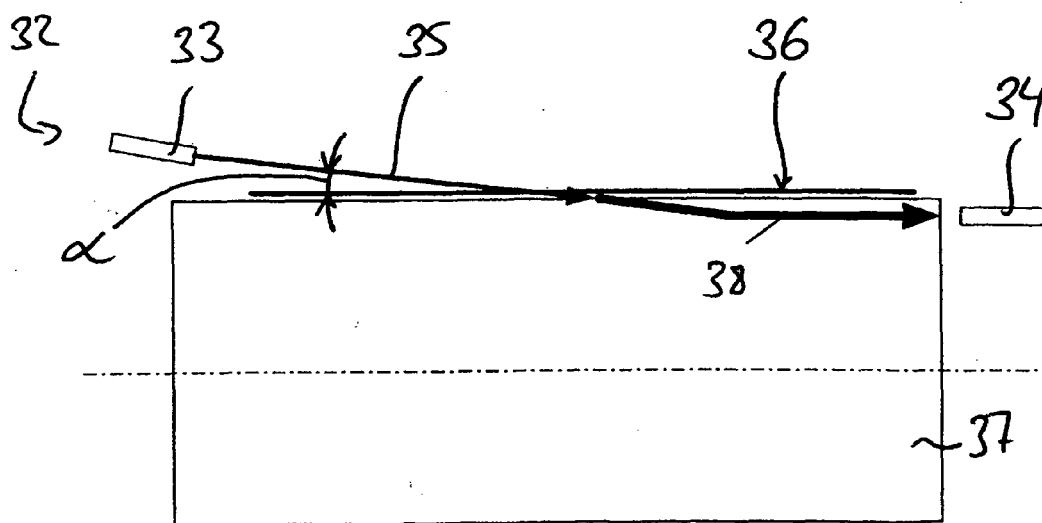


Fig. 4

