



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 063 352 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.12.2000 Patentblatt 2000/52

(51) Int. Cl.⁷: **D21G 1/02**

(21) Anmeldenummer: **00107313.9**

(22) Anmeldetag: **04.04.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Sohl, Carsten**
7000 Fredericia (DK)

(74) Vertreter:
Manitz, Finsterwald & Partner
Postfach 22 16 11
80506 München (DE)

(30) Priorität: **23.06.1999 DE 19928754**

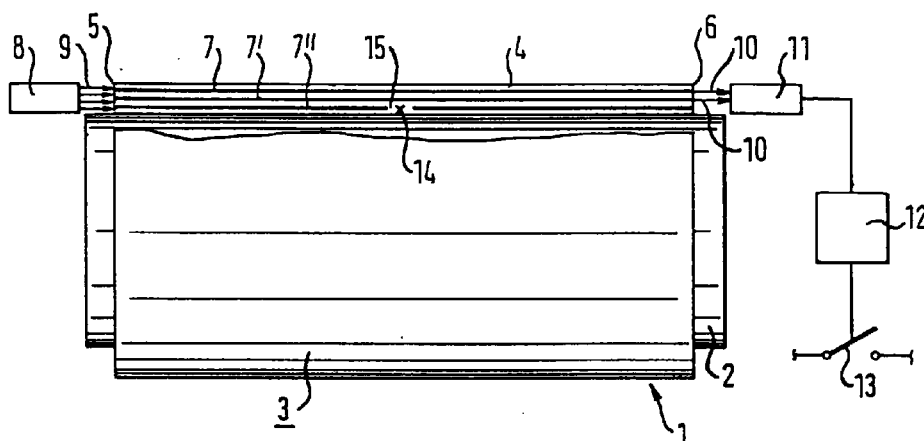
(71) Anmelder:
Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)

(54) **Elastische Walze und Vorrichtung mit einer solchen Walze**

(57) Es wird eine Walze (1), insbesondere zum Glätten von Papierbahnen, mit einem insbesondere aus Metall bestehenden harten Walzenkern (2) beschrieben. Der Walzenkern (2) ist an seiner Außenseite mit einer ein elastisches Matrixmaterial (4) umfassenden elastischen Bezugsschicht (3) versehen. In dem Matrixmaterial (4) sind lichtleitende Füllstoffe (7,7',7'') vorgesehen, wobei die Füllstoffe (7,7',7'') zum Aufnehmen von auf einer Stirnseite (5) der Walze (1) auftretendem

Licht (9), zum Übertragen des aufgenommenen Lichts (9) zu der anderen Stirnseite (6) der Walze (1) und zum Abgeben des übertragenen Lichts (10) an dieser anderen Stirnseite (6) ausgebildet sind. Weiterhin wird eine Vorrichtung mit einer solchen Walze (1) sowie einer Licht aussendenden Sendeeinheit (8) und einer Licht aufnehmenden Empfangseinheit (11) sowie ein Verfahren zum Prüfen einer solchen Walze beschrieben.

FIG.1



EP 1 063 352 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Walze, insbesondere zum Glätten von Papierbahnen, mit einem insbesondere aus Metall bestehenden harten Walzenkern, der an seiner Außenseite mit einer elastischen Matrixmaterial umfassenden elastischen Bezugsschicht versehen ist. Weiterhin ist die Erfindung auf eine Vorrichtung, insbesondere zum Glätten von Materialbahnen, mit einer elastischen Walze und einer harten Gegenwalze sowie auf ein Verfahren zum Prüfen der Bezugsschicht einer solchen Walze gerichtet.

[0002] Elastische Walzen dieser Art werden beispielsweise bei der Satinage von Papierbahnen verwendet. Dabei bildet jeweils eine elastische Walze zusammen mit einer harten Walze einen Preßspalt, durch den die zu bearbeitende Papierbahn hindurchgeführt wird. Während die harte Walze eine beispielsweise aus Stahl oder Hartguß bestehende sehr glatte Oberfläche besitzt und für die Glättung der ihr zugewandten Seite der Papierbahn zuständig ist, bewirkt die auf die gegenüberliegende Seite der Papierbahn einwirkende elastische Walze eine Vergleichmäßigung und Verdichtung der Papierbahn im Preßnip. Die Größenordnung der Walzen liegt bei Längen von 3 bis 12 m bzw. Durchmesser von 450 bis 1500 mm. Sie halten Linienkräften bis zu 600 N/mm und Druckspannungen bis 130 N/mm² stand.

[0003] Da die Tendenz bei der Papierherstellung dahin geht, daß die Satinage im Online-Betrieb erfolgt, d.h. daß die Papiermaschine oder Streichmaschine verlassende Papierbahn unmittelbar durch die Papierglättvorrichtung (Kalandr) geführt wird, werden an die Walzen der Glättvorrichtung insbesondere bezüglich der Temperaturbeständigkeit höhere Anforderungen als bisher gestellt. Durch die im Online-Betrieb erforderlichen hohen Transportgeschwindigkeiten der Papierbahn und die damit verbundenen hohen Rotationsgeschwindigkeiten der Kalandrwalzen wird deren Nipfrequenz, das ist die Frequenz, mit der der Bezug komprimiert und wieder entlastet wird, erhöht, was wiederum zu erhöhten Walzentemperaturen führt. Diese im Online-Betrieb entstehenden hohen Temperaturen führen zu Problemen, die bei bekannten elastischen Walzen bis zur Zerstörung des Kunststoffbelages führen können. Zum einen sind bei bekannten Kunststoffbelägen maximale Temperaturdifferenzen von ca. 20°C über die Breite der Walze zulässig und zum anderen besitzen die für die Beschichtung üblicherweise verwendeten Kunststoffe einen wesentlich höheren Temperaturexpansionskoeffizienten als die üblicherweise verwendeten Stahlwalzen bzw. Hartgußwalzen, so daß durch eine Temperaturerhöhung hohe axiale Spannungen zwischen der Stahlwalze bzw. Hartgußwalze und der mit ihr verbundenen Kunststoffbeschichtung auftreten.

[0004] Durch diese hohen Spannungen verbunden mit insbesondere punktuell auftretenden Erhitzungs-

stellen innerhalb der Kunststoffbeschichtung können sogenannte Hot-Spots auftreten, an denen ein Ablösen oder sogar ein Aufplatzen der Kunststoffschicht erfolgt.

[0005] Diese Hot-Spots treten insbesondere dann auf, wenn zusätzlich zu den mechanischen Spannungen und der relativ hohen Temperatur Kristallisierungspunkte in Form von beispielsweise fehlerhaften Klebungen, Ablagerungen oder überdurchschnittlichen Einbuchtungen des elastischen Belages, beispielsweise durch Falten oder Fremdkörper an der Papierbahn, vorhanden sind. In diesen Fällen kann die Temperatur an diesen Kristallisierungspunkten von üblichen 80°C bis 90°C bis auf über 150°C steigen, wodurch die erwähnte Zerstörung der Kunststoffschicht erfolgt.

[0006] Wird das Auftreten von Hot-Spots rechtzeitig bemerkt, so ist oftmals noch eine Reparatur der Walzenoberfläche möglich. Je eher die Hot-Spots erkannt werden, desto kleiner sind die Schäden an der Oberfläche der Walze, so daß die Möglichkeit einer Reparatur bei einer frühzeitigen Erkennung der Hot-Spots deutlich steigt.

[0007] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Walze der eingangs genannten Art anzugeben, bei der eine Unregelmäßigkeit innerhalb der elastischen Bezugsschicht, insbesondere das Auftreten von Hot-Spots, möglichst früh erkannt wird. Weiterhin soll eine Vorrichtung, insbesondere zum Glätten von Materialbahnen, mit einer solchen elastischen Walze sowie ein Verfahren zum Prüfen der Bezugsschicht einer solchen Walze angegeben werden.

[0008] Der die Walze betreffende Teil der Aufgabe wird erfindungsgemäß ausgehend von einer Walze der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß in dem Matrixmaterial lichtleitende Füllstoffe vorgesehen sind und daß die Füllstoffe zum Aufnehmen von auf einer Stirnseite der Walze auftretendem Licht, zum Übertragen des aufgenommenen Lichts zu der anderen Stirnseite der Walze und zum Abgeben des übertragenen Lichts an dieser anderen Stirnseite ausgebildet sind.

[0009] Eine entsprechende Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die elastische Walze gemäß der Erfindung ausgebildet ist, und daß im Bereich der einen Stirnseite der Walze zumindest eine Licht aussendende Sendeeinheit und im Bereich der anderen Stirnseite der Walze zumindest eine Licht aufnehmende Empfangseinheit vorgesehen sind.

[0010] Ein erfindungsgemäßes Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß eine der Stirnseiten der Bezugsschicht mit Licht beaufschlagt wird, daß das auf der gegenüberliegenden Stirnseite austretende Licht empfangen wird und daß bei Ausbleiben eines Empfangslichtsignals für eine vorbestimmte Zeit und/oder bei Unterschreiten eines vorgegebenen Empfangslichtpegels für eine vorbestimmte Zeit ein Steuersignal erzeugt, insbesondere eine die Walze umfassende Vorrichtung abgeschaltet wird.

[0011] Mit einer erfindungsgemäß ausgebildeten

Walze bzw. einer entsprechenden Vorrichtung sowie dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es möglich, Unregelmäßigkeiten innerhalb der Bezugsschicht unmittelbar nach ihrem Auftreten zu erkennen. Insbesondere ist eine automatische Erkennung dieser Unregelmäßigkeiten möglich, so daß nach einer Erkennung ebenfalls automatisch beispielsweise die Vorrichtung abgeschaltet, ein Alarmsignal abgegeben oder ein sonstiges gewünschtes Ereignis ausgelöst werden kann.

[0012] Durch die erfindungsgemäß Ausbildung der Walze ist es möglich, die Bezugsschicht an einer ihrer Stirnseiten mit Licht, beispielsweise sichtbarem Licht, zu beaufschlagen, wobei dieses Licht durch die Bezugsschicht hindurch transportiert und an dem gegenüberliegenden stirnseitigen Ende der Bezugsschicht wieder abgegeben wird. An dieser Stelle kann das abgegebene Licht von der Empfangseinheit aufgenommen und zur weiteren Auswertung an eine Auswerteeinheit weitergeleitet werden.

[0013] Die Sende- und Empfangseinheit kann dabei stationär angeordnet sein, während die Walze, wie üblich, um ihre Längsachse drehbar angeordnet ist. Auf diese Weise kann durch eine einzige Sende- und einzige Empfangseinheit während eines Umlaufs der Walze die gesamte Bezugsschicht auf Fehlerstellen überprüft werden.

[0014] Tritt eine solche Fehlerstelle auf, so ist damit üblicherweise auch eine Unterbrechung zumindest einer der lichtleitenden Bahnen innerhalb der Bezugsschicht verbunden, so daß an der dieser lichtleitenden Bahn zugeordneten Austrittsstelle kein Licht oder nur eine verringerte Lichtmenge austritt. In diesem Fall wird die Verringerung oder das Ausbleiben des Lichtes von der Empfangseinheit bzw. der Auswerteeinheit erkannt, so daß die entsprechenden Reaktionen, beispielsweise das Abschalten der Vorrichtung, ausgelöst werden können.

[0015] Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Füllstoffe als lichtleitende Fasern ausgebildet. Insbesondere wenn sich die Fasern ununterbrochen von einer Stirnseite der Walze zu deren gegenüberliegenden Stirnseite erstrecken, wird eine besonderes hohe Lichtausbeute bei der Übertragung des Lichts von einer Stirnseite zu der gegenüberliegenden Stirnseite der Bezugsschicht erreicht.

[0016] Bevorzugt sind die Füllstoffe zum Aufnehmen, Übertragen und Abgeben von sichtbarem Licht ausgebildet. Bei der Verwendung von sichtbarem Licht können zum einen einfach ausgebildete Sende- und Empfangseinheiten verwendet werden und zum anderen ist auch eine optische Kontrolle der Bezugsschicht auf Unterbrechungen der lichtleitenden Fasern möglich. Grundsätzlich ist jedoch auch die Verwendung von Licht mit einer Wellenlänge, die außerhalb des sichtbaren Bereiches liegt, möglich. In diesem Fall müssen die Sende- und die Empfangseinheit entsprechend zum Senden und Empfangen von Licht der verwendeten Wellenlänge ausgebildet sein.

[0017] Die Füllstoffe können aus Glas oder Kunststoff oder aus sonstigen, Licht mit der gewählten Wellenlänge transportierenden Materialien ausgebildet sein. Die Verwendung von Glas ist vorteilhaft, da mit Glas gleichzeitig eine Verstärkung der Steifigkeit des elastischen Matrixmaterial sowie eine Anpassung des Temperatúrausdehnungskoeffizienten des Matrixmaterials an den Temperatúrausdehnungskoeffizienten des metallischen Walzenkerns erreicht werden kann. Somit kann durch die Verwendung von beispielsweise Glasfasern das Auftreten von Längsspannungen zwischen der elastischen Bezugsschicht und dem metallischen Walzenkern und damit das Auftreten von Hot-Spots vermieden oder zumindest verringert werden.

[0018] Um eine gleichmäßige Überprüfung der gesamten Bezugsschicht zu erreichen, können die Füllstoffe in Umfangsrichtung und/oder axialer Richtung und/oder radialer Richtung im wesentlichen gleichmäßig in der Bezugsschicht verteilt sein. Insbesondere können die Füllstoffe in im wesentlichen konzentrischen Lagen in der Bezugsschicht angeordnet sein, wobei sie beispielsweise zwischen weiteren Faserlagen eingebettet sind, die durch Aufwickeln auf den Walzenkern den Grundaufbau der Bezugsschicht bilden. Dabei können diese gewickelten Fasern als Faserbündel auf den Walzenkern aufgebracht werden, wobei sie beispielsweise vorher durch ein Matrixbad gezogen werden. Jeweils nach Wickeln einer dieser Verstärkungslagen können dann die in axialer Richtung verlaufenden lichtleitenden Fasern in das Matrixmaterial eingebracht werden.

[0019] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Lichtleitfähigkeit des Matrixmaterial kleiner als die der Füllstoffe, insbesondere ist das Matrixmaterial im wesentlich lichtundurchlässig. Dadurch ist gewährleistet, daß nicht über das Matrixmaterial Licht von einer Stirnseite der Bezugsschicht zur anderen transportiert wird, wodurch die Überwachung der Bezugsschicht verfälscht werden würde. Bei Verwendung von einem im wesentlichen lichtundurchlässigen Matrixmaterial wird bereits bei einer Unterbrechung von einer oder nur wenigen der lichtleitenden Fasern an deren stirnseitigen Austrittsenden ein Abfallen der Lichtintensität erkennbar sein. Dabei ist es sowohl möglich, daß ein Ausbleiben eines Empfangslichtsignal für eine vorbestimmte Zeit als auch ein Unterschreiten eines vorgegebenen Empfangslichtpegels für eine vorbestimmte Zeit ein entsprechendes Steuersignal auslöst.

[0020] Bevorzugt ist das Licht durch die Sendeeinheit kontaktlos in die Bezugsschicht einbringbar und/oder das von der Bezugsschicht abgegebene Licht kontaktlos von der Empfangseinheit aufnehmbar. Da sowohl zum Einbringen als auch zum Abnehmen des Lichts keine Schleifkontakte erforderlich sind, arbeitet die ganze Vorrichtung zum einen wartungsfrei und zum anderen sind die Schnittstellen zu der elastischen Walze abnutzungsfrei. Dadurch wird die Zuverlässigkeit sowie die Lebensdauer einer entsprechenden Vorrich-

tung deutlich erhöht.

[0021] Während es grundsätzlich ausreichend ist, daß an jeder Walze eine Sende- und eine Empfangseinheit vorgesehen sind, die sich im wesentlichen genau gegenüberliegend angeordnet sind, ist es grundsätzlich auch möglich, mehrere Sende- und Empfangseinheiten in den stirnseitigen Bereichen der Walze vorzusehen. Diese sind dann bevorzugt entlang der Umfangslinie der Bezugsschicht angeordnet, so daß eine Unterbrechung innerhalb der Bezugsschicht noch schneller erkannt werden kann.

[0022] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische, teilweise aufgerissene Darstellung einer erfindungsgemäß ausgebildeten Walze und

Fig. 2 einen Querschnitt durch die Walze aus Fig. 1.

[0024] Fig. 1 zeigt eine Walze 1, die einen beispielsweise aus Stahl oder Hartguß bestehenden Walzenkern 2 sowie eine an dessen Außenseite vorgesehene elastische Bezugsschicht 3 umfaßt.

[0025] Aus der in der oberen Hälfte der Fig. 1 schematisch aufgerissen dargestellten Ansicht ist zu erkennen, daß die elastische Bezugsschicht 3 ein elastisches Matrixmaterial 4 und, in dieses eingebettet, sich zwischen den beiden Stirnseiten 5, 6 der elastischen Bezugsschicht 3 erstreckende lichtleitende Fasern 7, 7', 7'' umfaßt.

[0026] Im Bereich der Stirnseite 5 ist eine Sendeeinheit 8 angeordnet, durch die durch Pfeile 9 dargestelltes Licht auf die Stirnseite 5 der elastischen Bezugsschicht 3 ausstrahlbar ist.

[0027] Das Licht wird von den lichtleitenden Fasern 7, 7', 7'' aufgenommen und durch die elastische Bezugsschicht 3 hindurch zu deren Stirnseite 6 übertragen. An der Stirnseite 6 tritt das Licht aus, wie es durch Pfeile 10 angedeutet ist, und wird dort von einer Empfangseinheit 11 aufgenommen.

[0028] Die Empfangseinheit 11 ist mit einer Auswerteeinheit 12 verbunden, die zur Ansteuerung weiterer Vorrichtungen ausgebildet ist, wie es durch einen Schalter 13 angedeutet ist. Beispielsweise kann der Antrieb einer Glättvorrichtung, die die Walze 1 als Bestandteil hat, durch die Auswerteeinheit 12 stillgesetzt werden.

[0029] Tritt innerhalb der elastischen Bezugsschicht 3 eine Überhitzungsstelle, ein sogenannter Hot-Spot, auf, wie es in Fig. 1 durch ein x an der Stelle 14 angedeutet ist, so wird durch die an dieser Stelle 14 entstehende Überhitzung die lichtleitende Faser 7'' an einer Stelle 15 unterbrochen. Aufgrund dieser Unterbrechung

15 kann das von der Sendeeinheit 8 ausgesandte Licht 9 nicht über die lichtleitende Faser 7'' bis zu der Stirnseite 6 übertragen werden, so daß die Empfangseinheit 11 kein Licht von der lichtleitenden Faser 7'' empfängt, wenn sich diese an der Empfangseinheit 11 während der Rotation der Walze 1 vorbeibewegt.

[0030] Aus Fig. 2 ist in einer vorteilhaften Ausführungsform die konzentrische Anordnung der lichtleitenden Fasern 7, 7', 7'' erkennbar. Weiterhin ist der Fig. 2 zu entnehmen, daß in dem Matrixmaterial 4 neben den lichtleitenden Fasern 7, 7', 7'' Faserlagen 16 eingebettet sind. Diese Faserlagen können beispielsweise aus Kohle- oder Glasfaserrovings bestehen und dienen zur Verstärkung des elastischen Matrixmaterials 4. Weiterhin können sonstige physikalische Eigenschaften der Bezugsschicht 3, beispielsweise die Wärmeleitfähigkeit sowie der Wärmeausdehnungskoeffizient durch die entsprechende Wahl des Fasermaterials eingestellt werden.

[0031] Da im Falle einer Unterbrechung von nur einer oder wenigen der lichtleitenden Fasern 7, 7', 7'' nur beim Vorbeibewegen dieser unterbrochenen Fasern an der Empfangseinheit 11 die empfangene Lichtmenge reduziert ist, kann die Auswerteeinheit 12 beispielsweise entweder auf Schwankungen in der Lichtintensität reagieren oder es erfolgt eine Integration über die beispielsweise pro Umdrehung empfangene Lichtmenge, da diese auch im Falle einer Unterbrechung von nur einigen lichtleitenden Faser 7, 7', 7'' verringert wird. In jedem dieser Fälle erkennt die Auswerteeinheit 12, daß ein Teil der lichtleitenden Fasern 7, 7', 7'' unterbrochen ist und gibt ein entsprechendes Steuersignal ab. Durch dieses kann beispielsweise eine Papierglättvorrichtung stillgesetzt werden, bevor die elastische Bezugsschicht der elastischen Walze vollständig zerstört wird.

Bezugsszeichenliste

[0032]

1	Walze
2	Walzenkern
3	elastische Bezugsschicht
4	Matrixmaterial
5	Stirnseite
6	Stirnseite
7, 7', 7''	lichtleitende Fasern
8	Sendeeinheit
9	ausgesandtes Licht
10	Empfangslicht
11	Empfangseinheit
12	Auswerteeinheit
13	Schalter
14	Hot-Spot
15	Unterbrechungsstelle
16	Faserlagen

Patentansprüche

1. Walze, insbesondere zum Glätten von Papierbahnen, mit einem insbesondere aus Metall bestehenden harten Walzenkern (2), der an seiner Außenseite mit einer elastischen Matrixmaterial (4) umfassenden Bezugsschicht (3) versehen ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß in dem Matrixmaterial (4) lichtleitende Füllstoffe (7, 7', 7'') vorgesehen sind und daß die Füllstoffe (7, 7', 7'') zum Aufnehmen von auf einer Stirnseite (5) der Walze (1) auftreffendem Licht (9), zum Übertragen des aufgenommenen Lichts (9) zu der anderen Stirnseite (6) der Walze (1) und zum Abgeben des übertragenen Lichts (10) an dieser anderen Stirnseite (6) ausgebildet sind.

2. Walze nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Füllstoffe als lichtleitende Fasern (7, 7', 7'') ausgebildet sind.

3. Walze nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

daß sich die insbesondere als Fasern (7, 7', 7'') ausgebildeten Füllstoffe vorzugsweise ununterbrochen von der einen Stirnseite (5) der Walze zu deren gegenüberliegenden Stirnseite (6) erstrecken und/oder
daß die Füllstoffe (7, 7', 7'') zum Aufnehmen, Übertragen und Abgeben von sichtbarem Licht ausgebildet sind und/oder
daß die Füllstoffe (7, 7', 7'') aus Glas oder Kunststoff ausgebildet sind.

4. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Füllstoffe (7, 7', 7'') in Umfangsrichtung und/oder in axialer Richtung und/oder in radialer Richtung im wesentlichen gleichmäßig in der Bezugsschicht (3) verteilt sind und/oder
daß die Füllstoffe (7, 7', 7'') in insbesondere im wesentlichen konzentrischen Lagen in der Bezugsschicht angeordnet sind.

5. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Lichtleitfähigkeit des Matrixmaterials (4) kleiner als die der Füllstoffe (7, 7', 7'') ist, insbesondere daß das Matrixmaterial (4) im wesentlichen lichtundurchlässig ist, und/oder

daß das Matrixmaterial (4) ein Kunststoff, insbesondere ein Duroplast oder ein Thermoplast ist.

6. Vorrichtung, insbesondere zum Glätten von Materialbahnen, beispielsweise Papierbahnen, mit einer elastischen Walze (1) und einer harten, beispielsweise aus Metall bestehenden Gegenwalze,
dadurch gekennzeichnet,

daß die elastische Walze (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist und daß im Bereich der einen Stirnseite (5) der Walze (1) zumindest eine Licht aussendende Sendeeinheit (8) und im Bereich der anderen Stirnseite (6) der Walze (1) zumindest eine Licht aufnehmende Empfangseinheit (11) vorgesehen sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Empfangseinheit (11) mit einer Auswerteeinheit (12) verbunden ist, durch die bei Ausbleiben eines Empfangslichtsignals für eine vorbestimmte Zeit und/oder bei Unterschreiten eines vorgegebenen Empfangslichtpegels für eine vorbestimmte Zeit ein entsprechendes Steuersignal erzeugbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Sendeeinheit (8) und die Empfangseinheit (11) im stirnseitigen Bereich (5, 6) der Bezugsschicht (3) angeordnet sind und/oder
daß die Sendeeinheit und die Empfangseinheit (11) genau gegenüberliegend angeordnet sind und/oder
daß die Sende- und die Empfangseinheit (8, 11) zum Senden bzw. Empfangen von Licht der gleichen Wellenlänge, insbesondere von sichtbarem Licht, ausgebildet sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,

daß durch die Sendeeinheit (8) das Licht (9) kontaktlos in die Bezugsschicht einbringbar ist und/oder daß durch die Empfangseinheit (11) das von der Bezugsschicht abgegebene Licht (10) kontaktlos aufnehmbar ist und/oder daß mehrere Sende- und/oder mehrere Empfangseinheiten (8, 11) vorgesehen sind.

10. Verfahren zum Prüfen der Bezugsschicht einer elastischen Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,

daß eine der Stirnseiten der Bezugsschicht mit
Licht beaufschlagt wird, daß das auf der
gegenüberliegenden Stirnseite austretende
Licht empfangen wird und daß bei Ausbleiben
eines Empfangslichtsignals für eine vorbe- 5
stimmte Zeit und/oder bei Unterschreiten eines
vorgegebenen Empfangslichtpegels für eine
vorbestimmte Zeit ein Steuersignal erzeugt,
insbesondere eine die Walze umfassende Vor-
richtung abgeschaltet wird. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

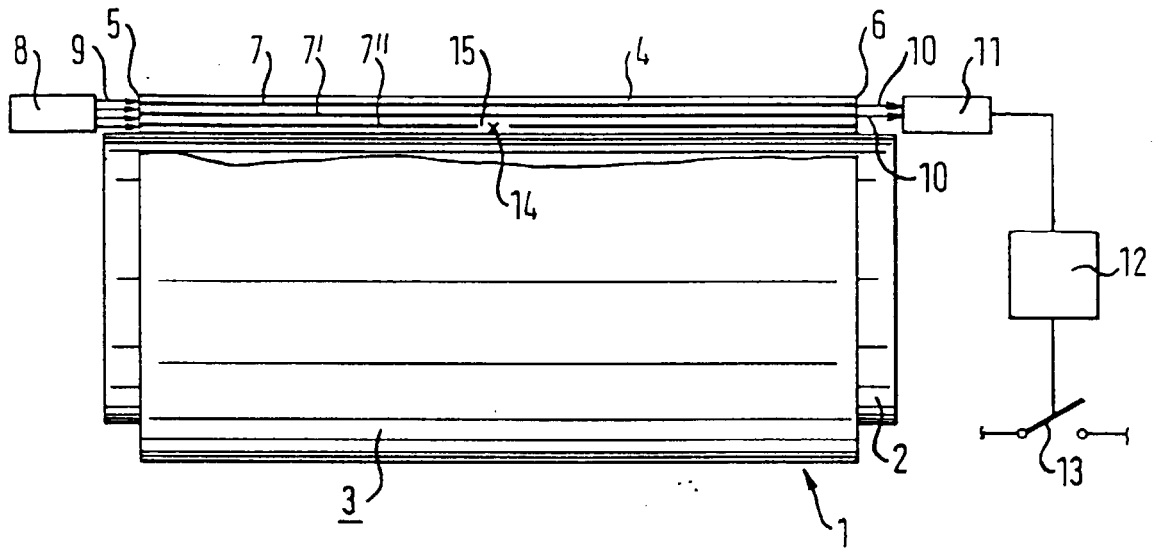


FIG. 2

