

(19)



(11)

**EP 2 422 972 B2**

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**  
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**23.08.2017 Patentblatt 2017/34**

(51) Int Cl.:  
**B31B 70/74** <sup>(2017.01)</sup> **G07D 7/12** <sup>(2016.01)</sup>

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**11.09.2013 Patentblatt 2013/37**

(21) Anmeldenummer: **11173908.2**

(22) Anmeldetag: **14.07.2011**

(54) **Schwenkbare Inspektionsvorrichtung**

Swivelling inspection device

Dispositif d'inspection pivotant

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **02.03.2011 DE 102011012807**  
**31.08.2010 DE 102010036012**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.02.2012 Patentblatt 2012/09**

(73) Patentinhaber: **Masterwork Machinery Co., Ltd.**  
**Tianjin, 300400 (CN)**

(72) Erfinder:  
• **Bruns, Dirk**  
**47802 Krefeld (DE)**

- **Diehr, Wolfgang**  
**41515 Grevenbroich (DE)**
- **Hartstock, Uwe**  
**41334 Nettetal (DE)**
- **Schmid, Frank**  
**47807 Krefeld (DE)**

(74) Vertreter: **Strehl Schübel-Hopf & Partner**  
**Maximilianstrasse 54**  
**80538 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 668 577 EP-A1- 2 213 449**  
**EP-A2- 0 675 466 EP-A2- 0 842 765**  
**DE-A1- 4 321 179 DE-A1- 19 604 241**  
**DE-A1-102004 021 600 DE-A1-102008 047 265**

**EP 2 422 972 B2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Inspektionsvorrichtung für flaches, bogenförmiges Material aus Papier, Pappe oder dergleichen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

**[0002]** Bei der Produktion von hochwertigen Druckprodukten beispielsweise Faltschachteln für die Pharma- und Kosmetikindustrie werden hohe Anforderungen an die Qualität sowohl der bedruckten Bogen, als auch der ausgestanzten Faltschachtelzuschnitte bis hin zu den fertig gefalzten und geklebten Faltschachteln, und zusätzlich von der Pharmaindustrie hohe Anforderungen an die Exaktheit der Aufdrucke der hergestellten Faltschachteln gestellt. Dies macht bereits bei der Herstellung während des gesamten Produktionsworkflows eine Fehlerkontrolle auf beispielsweise:

- Papierfehler wie z.B. Kartoneinschlüsse
- Fremde Partikel, z.B. Staub, unerwünschte Folienreste, Stanzabfälle, Aufkleber und Leimreste
- Farbabweichungen oder Lackfehler (fehlender Lack, Lack auf unerwünschten Flächen, Lackspritzer), unscharfe Konturen
- Registerversatz
- Textfehler
- Fehler in der Heißfolienprägung (Löcher in der Fläche, ausgefranzte Kanten, fehlende Flächen)
- Kratzer und mechanische Fehler in der Bogenoberfläche (im unbedruckten Karton, im Druckbild, im Lack oder in der Folie)
- Matrixcodes
- Fehlende Fenster oder andere Applikationen aus vorgelagerten Produktionsschritten
- Sortenreinheit der Nutzen
- Übereinstimmung von Strichcodes und/oder Brailleprägungen mit der lesbaren Inhaltsangabe

u.s.w. notwendig.

**[0003]** Diese Kontrollen werden in der Regel mit Kontrollsystemen durchgeführt, die zumindest eine Zeilenkamera und eine entsprechende Beleuchtungsvorrichtung umfassen. Je nachdem, welche Fläche des Bogens kontrolliert werden soll, ist die Kontrollvorrichtung oberhalb und / oder unterhalb der Bogentransportebene angeordnet. Für den Transport der Bögen vorbei am Kontrollsystem sind unterschiedliche Systeme bekannt. Es gibt Transportsysteme, die nur ein Fördermittel, bspw. ein Saugband, zum Transport der Bögen aufweist. Weiterhin gibt es Transportsysteme, die zwei oder mehr Fördermittel zum Transport der Bögen aufweisen. Hier sind beispielsweise Transportsysteme bekannt, die mindestens einen oberen Förderriemen und mindestens einen unteren Förderriemen aufweisen, zwischen denen die Bögen eingeklemmt transportiert werden. Weiterhin sind auch Systeme bekannt, bei denen die Bögen mittels Förderriemen transportiert werden, die mit einer Saugwalze zusammen wirken. Auch weitere Transportsysteme, die

hier nicht abschließend aufgezählt werden können, sind bekannt und können in entsprechender Anordnung mit Kontrollsystemen kombiniert werden, um die untere und / oder obere Seite eines Bogens zu kontrollieren.

**[0004]** Zur Herstellung von Faltschachteln werden die Bögen zunächst breitbahnig in einer Druckmaschine bedruckt. Auf den Bögen sind jeweils mehrere Nutzen der herzustellenden Faltschachteln aufgedruckt, die dann in einer Stanze ausgestanzt werden. Die ausgestanzten Faltschachtelzuschnitte werden anschließend einer Faltschachtelklebmaschine zugeführt und hier zu Faltschachteln verarbeitet.

**[0005]** Faltschachtelklebmaschinen zur Herstellung von Faltschachteln aus Faltschachtelzuschnitten weisen bekanntermaßen zumindest die folgenden Module als Bearbeitungsstationen auf:

- Einen Einleger, der die zu verarbeitenden Zuschnitte mit hoher Geschwindigkeit aus einem Stapel nacheinander abzieht und einzeln der nachfolgenden ersten Bearbeitungsstation zuführt,
- Ein Auftragwerk für Klebstoff, üblicherweise Leim, das auf die zu verklebenden Faltlappen einen Klebstoffstreifen aufträgt und
- Eine Faltstation, in der die mit einem Klebestreifen versehenen Zuschnittteile zur Herstellung einer Klebeverbindung um 180° umgelegt, also gefaltet werden.
- Im Anschluss an die Faltstation ist üblicherweise eine sogenannte Überleitstation angeordnet, in der die Schachteln gezählt, markiert und - falls schadhaft - ausgeschleust werden können.
- Danach folgt eine Pressstation, an deren Anfang ein Schuppenstrom aus gefalteten Zuschnitten gebildet wird, der in der Pressstation für einige Zeit unter Druck gehalten wird, damit die Klebenähte besser abbinden.

**[0006]** Die einzelnen Bearbeitungsstationen weisen zum Transport der Faltschachtelzuschnitte angetriebene Fördermittel auf. Diese bestehen beispielsweise aus jeweils einem an der Seite der Maschine angeordneten oberen und unteren Förderriemen, wobei der untere Förderriemen in einer Rollenwange und der obere Förderriemen in einer Rollschiene geführt ist. Die Förderriemen sind querverstellbar angeordnet und können somit auf das jeweilige Faltschachtelzuschnittformat eingestellt werden. Die Zuschnitte werden mit der bedruckten Seite nach unten zwischen dem oberen und unteren Förderriemen transportiert. Aus der DE 10 2004 022 344 A1 ist eine solche Faltschachtelklebmaschine bekannt.

**[0007]** Da die Zuschnitte in der Faltschachtelklebmaschine mit der bedruckten Seite nach unten von der Transportvorrichtung durch die einzelnen Bearbeitungsstationen transportiert werden, muss die Zeilenkamera unterhalb der Zuschnitttransportebene angeordnet sein. Da die Kamera ein Bild der gesamten bedruckten Zuschnittbreite aufnehmen soll, stören die unteren durch-

gehenden Förderelemente. Aus der DE 10 2005 050 040 A1 ist eine Einrichtung bekannt, bei der eine Inspektion eines auf einem Transportband aufliegenden Bogens auf dessen Rückseite möglich ist. Die Kamera wird in einer Lücke des Transportbandes unterhalb der Bogen-transportebene angebracht. Hierzu wird das Transportband über Umlenkrollen in einer Schlaufe gelegt.

**[0008]** Problematisch bei der Kontrolle der Bögen ist die Erkennung unterschiedlicher Fehler. So sind beispielsweise Farbverschmierungen besser zu erkennen, wenn die Lichtquelle senkrecht statt schräg auf das zu kontrollierende Objekt ausgerichtet ist. Beleuchtet die Lichtquelle das Objekt senkrecht, so verstärkt sich der Kontrast und Farbverschmierungen können besser erkannt werden. Dahingegen sind beispielsweise Kratzer auf den Bögen besser zu erkennen, wenn die Lichtquelle schräg zum kontrollierenden Objekt angeordnet ist, weil die Kratzer aufgrund anderer Reflexionseigenschaften der Oberfläche durch die schräge Beleuchtung besser erkannt werden können. Auch der Winkel der Kamera zum Objekt sowie der Winkel zwischen Kamera und Lichtquelle beeinflussen die Kontrollmöglichkeiten der zu untersuchenden Fehler.

**[0009]** Aus der DE 60 2004 011 979 T2 ist eine digitale Abtastvorrichtung zum Decodieren eines digital codierten Symbols bekannt, die eine Lichtquelle mit mehreren einzeln steuerbaren Lichtelementen zur Erzeugung einer Dunkelfeldbeleuchtung und zusätzlich einer Hellfeldlichtquelle zum Bereitstellen einer Hellfeldbeleuchtung. Die Ansteuerung der Lichtquellen erfolgt über einen Controller in Abhängigkeit von der Decodierungsqualität des Symbols. Die aufgezeigte Lösung ist aufwändig und für die Verarbeitung von Bogen mit hoher Transportgeschwindigkeit nicht geeignet.

**[0010]** Aus der EP 2 213 449 A1 ist eine Inspektionsvorrichtung für flaches bogenförmiges Material bekannt mit einem Kontrollsystem, welches eine Kamera und eine Lichtquelle aufweist. Die Kamera und die Lichtquelle sind auf einem gemeinsamen Halter befestigt und quer zur Transportrichtung verfahrbar angeordnet. Auf diese Weise kann die Kontrollvorrichtung auf unterschiedliche Zugschnittformate eingestellt werden.

**[0011]** Aus der EP 0 842 765 A2 ist eine Inspektionsvorrichtung zur Kontrolle von Plastiktaschen bekannt. Die Vorrichtung weist ein Kontrollsystem in Form eines optischen Glas-Fiber Sensors auf. Sender und Empfänger sind bezüglich des Überwachungswinkels zur zu kontrollierenden Oberfläche unabhängig voneinander motorisch verstellbar.

**[0012]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Inspektionsvorrichtung zu schaffen, welche einfach auf unterschiedliche Inspektionsanforderungen angepasst werden kann, und so ein sicheres Identifizieren von Fehlern unterschiedlicher Art gewährleistet.

**[0013]** Diese Aufgabe wird gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1.

**[0014]** Die erfindungsgemäße Inspektionsvorrichtung weist ein Kontrollsystem auf, welches aus einer Kamera,

einer Lichtquelle und einem Gehäuse besteht. Bogenförmiges Material wird mittels einer Transportvorrichtung an dem Kontrollsystem vorbeigeführt. Das Kontrollsystem ist unterhalb der Transportvorrichtung angeordnet. Bei dem Kontrollsystem ist der Kamerawinkel bezüglich der zu kontrollierenden Oberfläche des bogenförmigen Materials und der Auftreffwinkel der Strahlen der Lichtquelle auf das bogenförmige Material über eine Verstellung der Kamera und der Lichtquelle oder der Transportvorrichtung veränderbar.

**[0015]** Durch diese Verstellmöglichkeiten kann die Inspektionsvorrichtung auf einfache Art und Weise an unterschiedliche Inspektionsanforderungen angepasst werden, so dass Fehler unterschiedlicher Art leichter zu detektieren sind.

**[0016]** Erfindungsgemäß ist die Lichtquelle Teil des Gehäuses.

**[0017]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann das Gehäuse über eine Schwenkvorrichtung verschwenkt werden. Dies ermöglicht eine besonders einfache Verstellung des Kamerawinkels und des Beleuchtungswinkels.

**[0018]** Das Kontrollsystem ist quer zur Bogen- bzw. Schachteltransportrichtung verstellbar gelagert. Hierdurch ist nicht nur eine Anpassung des Kamera- bzw. Ausleuchtungswinkels möglich, sondern auch die Anpassung an ganz spezifische Bogen- bzw. Schachtelausschnitte. Hierzu ist die Kamera mit Gehäuse beispielsweise auf zwei Rundführungen gelagert und kann so in bekannter Weise mittels einer Spindel quer zur Transportrichtung der Bogen oder Faltschachteln verstellt werden. Hierdurch ist eine Kontrolle an jeder Stelle quer zum Produkttransport, auch außermittig, einfach einstellbar. Weiterhin können auch mehrere Kameras nebeneinander und / oder hintereinander auf diese Weise einfach angeordnet werden, wodurch die Inspektionseinrichtung auf einfache und kostengünstige Art und Weise auf unterschiedliche Arbeitsbreiten und Kontrollen angepasst werden kann.

**[0019]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist das Gehäuse der Kamera mit einem Blasluftanschluss verbunden, über den ein Luftstrom in das Gehäuse geführt wird, der am oberen Spalt des Gehäuses, der schlitzförmig ist, austritt. Hierbei wird der obere Spalt entweder durch das Gehäuse selbst oder aus dem Verbund von Gehäuse und Lichtquelle gebildet. Durch den nach oben gerichteten Luftstrom durch das Gehäuse und den schlitzförmigen Spalt wird zum Einen das bogenförmige Material, beispielsweise ein Schachtelzuschnitt, gegen das obere Förderelement gepresst, was die Laufhöhe des Schachtelzuschnitts im Bereich der Kamera wesentlich erhöht und somit die Inspektion auch mit hoher Auflösung möglich macht. Zum Anderen wird durch die Blasluft eine Verwirbelung innerhalb des Gehäuses erreicht, wodurch die Optik der Kamera sowie der Schachtelzuschnitt gereinigt wird, und da im Gehäuse ein Überdruck herrscht, das Eintreten von Staub und Stanzresten weitestgehend vermieden. Weiterhin wird durch die Blas-

luft die Lichtquelle des Kontrollsystems gekühlt, was zu einer höheren Lebensdauer der LEDs führt.

**[0020]** Erfindungsgemäß weist die Inspektionsvorrichtung eine Transportvorrichtung auf, die mindestens eine obere und eine untere Fördereinrichtung mit sich berührenden Fördermittel aufweist. Die untere Fördereinrichtung ist geteilt ausgeführt und besteht aus mindestens zwei Fördereinrichtungen mit einer Lücke zwischen diesen Fördereinrichtungen. Das Kontrollsystem wird in der Lücke zwischen diesen unteren Fördereinrichtungen angeordnet. Selbstverständlich kann auch zusätzlich die obere Fördereinrichtung geteilt ausgeführt sein.

**[0021]** Die Lücke zwischen den beiden unteren Fördereinrichtungen ist in ihrem Abstand veränderbar. Dies kann beispielsweise über teleskopierbare untere Riemenförderer verwirklicht werden. Damit kann die Lücke auf unterschiedliche Kamera- bzw. Gehäuseabmessungen bzw. Winkelstellungen angepasst werden.

**[0022]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Inspektionsvorrichtung in ein bereits vorhandenes Bearbeitungsmodul integriert. Dies ist eine besonders kostengünstige Lösung. Alternativ kann das Druckbildkontrollsystem auch in ein eigenes Inspektionsmodul integriert werden, welches dann zwischen zwei bereits vorhandenen Bearbeitungsmodulen innerhalb des Maschinenverbandes der Faltschachtelklebemaschine eingebaut wird. Hierdurch wird die Flexibilität bezüglich des Einsatzortes erhöht.

**[0023]** Die Inspektionsvorrichtung kann aber auch als Offlineeinrichtung verwendet werden, und so in vorteilhafter Weise mit den für den speziellen Anwendungsfall notwendigen weiteren Modulen wie beispielsweise Anleger, Ausschleusevorrichtung und Ausleger kombiniert werden. Alternativ ist zur Ausschleusevorrichtung auch eine Sortiereinrichtung sinnvoll, wenn es um die Sortierung diverser Produkte geht.

**[0024]** Nachfolgend wird die erfindungsgemäße Inspektionsvorrichtung anhand einer ausgewählten Ausführungsform in einer Faltschachtelklebemaschine erläutert:

- Figur 1 zeigt in einer perspektivischen Darstellung beispielhaft einzelne Bearbeitungsstationen einer Faltschachtelklebemaschine
- Figur 2 zeigt die durchgehende Transportvorrichtung gemäß Stand der Technik in einer Bearbeitungsstation einer Faltschachtelklebemaschine
- Figur 3 erfindungsgemäßes Inspektionsmodul
- Figur 4 eine erfindungsgemäße Inspektionsvorrichtung mit verschwenktem Kontrollsystem

**[0025]** Figur 1 zeigt beispielhaft einzelne Bearbeitungsstationen einer Faltschachtelklebemaschine.

**[0026]** Die Faltschachtelklebemaschine beginnt in Figur 1 rechts unten mit einem Einleger 1, der die zu verarbeitenden Zuschnitte mit hoher Geschwindigkeit aus einem Stapel nacheinander abzieht und einzeln der

nachfolgenden Bearbeitungsstation zuführt. Im Anschluss an den Einleger 1 folgt eine Ausrichtestation 4, in der die Zuschnitte einzeln gegen einen seitlichen Anschlag ausgerichtet werden. Durch die Ausrichtestation führen quer positionierbare Maschinenkomponenten in Form von zwei Riemenpaaren, die als Förderelemente dienen und über Stellantriebe quer positioniert werden können.

**[0027]** Anschließend folgt ein Vorbrecher 6 und ein erstes Faltmodul 7. Sowohl durch den Vorbrecher 6 als auch durch das Faltmodul 7 führen quer positionierbare Maschinenkomponenten in Form von Riemenpaaren als Förderelemente, die abhängig vom Zuschnittstyp mit einem Stellantrieb quer positioniert werden.

**[0028]** Auf das Faltmodul 7 folgt eine Drehstation 9. Die Drehstation 9 enthält zum Drehen der Zuschnitte um eine senkrechte Achse um 90° zwei parallel nebeneinander angeordnete Förderstrecken, deren Geschwindigkeit getrennt einstellbar ist. Die Zuschnitte liegen auf beiden Förderstrecken auf, so dass sie bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten der beiden Förderstrecken gedreht werden. Die beiden Förderstrecken enthalten angetriebene Rollen als Förderelemente.

**[0029]** Im Anschluss an die Drehstation 9 folgt eine weitere Ausrichtestation 10, die in ihrem Aufbau der Ausrichtestation hinter dem Einleger 1 entspricht. Sie enthält somit wiederum quer positionierbare Maschinenkomponenten in Form von Förderriemenpaaren als Förderelemente.

**[0030]** Die nächste Bearbeitungsstation 13 dient dazu, vom Schachteltyp abhängige Bearbeitungsvorgänge durchzuführen; beispielsweise werden weitere Rilllinien vorgebrochen oder Sonderfaltungen durchgeführt. Auch durch die Bearbeitungsstation 13 führen Riemenpaare als Förderelemente, die mit Stellantrieben quer positioniert werden können.

**[0031]** Anschließend folgt eine Faltstation 14, in der vorher mit einer Klebenäht versehene Zuschnittteile um 180° umgefaltet werden. Die Faltstation 14 enthält Riemenpaare als Förderelemente und ein Klebstoffauftragwerk, die mittels Stellantrieben in ihre vom Zuschnittstyp abhängige Querposition bewegt werden können. Anschließend folgt eine Überleitstation 15, von der die gefalteten, mit noch nicht abgebundenen Klebenähten versehenen Zuschnitte in allen Teilen exakt ausgerichtet der nachfolgenden Sammel- und Presseinrichtung 16 zugeführt werden. In der Sammel- und Presseinrichtung 16 wird zunächst ein Schuppenstrom aus gefalteten Zuschnitten gebildet, der anschließend zwischen fördernden Pressbändern für einige Zeit unter Druck gehalten wird, damit die Klebenähte abbinden. Die Überleitstation enthält ebenfalls Riemenpaare, die mittels Stellantrieben querverstellt werden können.

**[0032]** Figur 2 zeigt beispielhaft eine Transportvorrichtung 8 mit jeweils einer linken und rechten oberen Fördereinrichtung 3, 3' und jeweils einer linken und rechten unteren Fördereinrichtung 2, 2', die im vorliegenden Beispiel als Riemenförderer mit entsprechenden Förderrie-

men als Fördermittel 5, 5', 12, 12' ausgebildet ist. Die Fördereinrichtungen 3, 3', 2, 2' sind auf Rundtraversen 11 gelagert, so dass sie auf die jeweilige Schachtelzuzschnittbreite eingestellt werden können.

**[0033]** In den folgenden schematischen Darstellungen wird der besseren Übersichtlichkeit wegen jeweils nur eine obere und untere Fördereinrichtung dargestellt.

**[0034]** Figur 3 zeigt eine erfindungsgemäße Inspektionsvorrichtung. Das zu kontrollierende bogenförmige Material 24, wie beispielsweise Faltschachtelzuschnitte, wird mittels einer Transportvorrichtung 20 in Förderrichtung 25 durch das Inspektionsmodul 30 transportiert. In der gezeigten Ausführungsform weist die Transportvorrichtung 20 eine obere Fördereinrichtung 21 mit einem endlosen Fördermittel 23 auf, welches um nicht näher dargestellte Umlenkrollen geführt ist. Weiterhin zwei untere Fördereinrichtungen 22, 22', die eine Lücke mit der Abstandsbreite  $b$  zueinander bilden. Beide unteren Fördereinrichtungen 22, 22' weisen ebenfalls Fördermittel 23 auf, welche um Umlenkrollen 26 geführt sind. Die Rolle 27 ist mit einem nicht näher dargestellten Antrieb verbunden und dient somit als Antriebsrolle 27 für das Fördermittel 23 der unteren Fördereinrichtung. Die Fördermittel 23 im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind als endlose Transportbänder ausgeführt. Die Fördermittel 23 der oberen und unteren Fördereinrichtungen 21, 22, 22' berühren einander und klemmen die zu transportierenden Bögen 24 zwischen sich ein. Die obere Fördereinrichtung ist in bekannter Weise in einer Rollschiene 29 und die unteren Fördereinrichtungen in nicht näher dargestellten Rollenwangen gelagert. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist unterhalb der Bogentransportbahn ein Kontrollsystem 40 innerhalb der Lücke zwischen den unteren Fördervorrichtungen 22, 22' derart angebracht, dass die über die Lücke transportierten Bögen von unten mittels des Kontrollsystems 40 geprüft werden können. Das Kontrollsystem 40 weist eine Kamera 41, eine Lichtquelle 42 und ein Gehäuse 43 auf, wobei die Lichtquelle 42 entweder innerhalb oder außerhalb des Gehäuses 43 angeordnet sein kann, und wie im vorliegenden Beispiel auch Teil des Gehäuses 43 ist. Das Gehäuse 43 ist mit einem Blasluftanschluss 44 versehen, über den Blasluft 45, die beispielsweise über ein nicht näher dargestelltes Gebläse oder auch einen Seitenkanal- oder Walzenverdichter in das Gehäuse 43 geführt wird. Die Blasluft umströmt die Kamera und ggf. die Lichtquelle und tritt aus einem Spalt 46 am oberen Ende des Gehäuses 43, welcher vorzugsweise schlitzförmig ausgebildet ist, aus, trifft auf das bogenförmige Material und presst dieses gegen das obere Fördermittel 23. Hierdurch wird die Laufruhe des bogenförmigen Materials im Bereich des Kontrollsystems positiv beeinflusst.

**[0035]** Die Lücke zwischen den Fördervorrichtungen 22, 2' weist in der Figur 3 den Abstand  $b$  auf. Die unteren Fördervorrichtungen sind in bekannter Weise teleskopierbar ausgeführt, was durch die Pfeile 31, 32 angedeutet ist. Über die teleskopierbaren Fördervorrichtungen ist somit die Lücke zwischen den beiden unteren Förder-

vorrichtungen 22, 22' variabel, was in Figur 4 auch durch die veränderte Abstandsbreite  $b'$  gezeigt wird.

**[0036]** In Figur 3 ist weiterhin dargestellt, dass das Gehäuse 43 über einen Flansch 49 mit einer gestellfesten Schwenkhalterung 50 verbunden ist. Die Schwenkhalterung 50 weist ein kreissegmentförmiges Langloch 51 auf. Über dieses Langloch 51 ist die Schwenkhalterung 50 beispielsweise über eine Schraubenverbindung 48 mit dem unteren Teil des Flansches 49 schwenkbar verbunden. Der obere Teil des Flansches 49 ist über ein Befestigungselement 47 mit der Schwenkhalterung 50 verbunden. Das Langloch 51 ermöglicht die Verschwenkung des Gehäuses 43 um einen Schwenkwinkel  $\gamma$ .

**[0037]** In dem in der Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Lichtquelle 42 außerhalb des Gehäuses 43 angebracht und bildet einen Teil des Gehäuses 43. Die Kontrollvorrichtung 40 ist über die Schwenkhalterung so angebracht, dass die Kamera unter einem Winkel  $\alpha = 0^\circ$ , d. h. senkrecht auf den Bogen 24 auftrifft und die Strahlen der Lichtquelle unter einem Winkel  $\beta > 0^\circ$ , d. h. schräg, auftreffen. Durch die senkrechte Kameraposition wird vorteilhafter Weise eine Bildverzerrung durch Höhenschlag vermieden.

**[0038]** In der Figur 4 sind die beiden Fördervorrichtungen 22, 22' über die nicht näher dargestellten Teleskopvorrichtungen weiter auseinander gefahren und bilden eine Lücke mit dem Abstand  $b'$ . Die Kontrollvorrichtung 40 ist über die Schwenkhalterung so angebracht, dass die Kamera unter einem Winkel  $\alpha > 0^\circ$ , d. h. schräg, auf den Bogen auftrifft und die Strahlen der Lichtquelle unter einem Winkel  $\beta = 0^\circ$ , d. h. senkrecht, auftreffen. Diese Beleuchtung eignet sich besonders gut für die Inspektion von Faltschachteln mit Brailleschrift im zu prüfenden Bereich. Durch die senkrechte Beleuchtung wird ein Schattenwurf an den Braillepunkten vermieden. Zusätzlich kann der Winkel zwischen Lichtquelle und Kamera in nicht näher dargestellter Weise auch gegeneinander verstellt werden.

**[0039]** Das erfindungsgemäße Kontrollsystem 40 kann natürlich auch mit anderen Transportvorrichtungen 20 zu einem Inspektionsmodul gebildet werden, wie bereits weiter oben ausgeführt. Weiterhin kann das Kontrollsystem natürlich auch in anderen Bogen verarbeitenden Maschinen eingesetzt werden, wie beispielsweise in Druckmaschinen, Falzmaschinen oder anderen Weiterverarbeitungsmaschinen. Ebenso ist es möglich, das Kontrollsystem als Inspektionssystem in einer separaten Offline-Einrichtung zur Fehlerkontrolle zu verwenden.

## 50 Bezugszeichenliste

### [0040]

1	Einleger
2, 2'	untere Fördereinrichtung
3, 3'	obere Fördereinrichtung
4	Ausrichtestation
5, 5'	Fördermittel

6 Vorbrecher  
 7 Faltmodul  
 8 Transportvorrichtung  
 9 Drehstation  
 10 Ausrichtestation  
 11 Rundtraverse  
 12, 12' Fördermittel  
 13 Bearbeitungsstation  
 14 Faltstation  
 15 Überleitstation  
 16 Sammel- und Presseinrichtung

20 Transportvorrichtung  
 21 obere Fördereinrichtung  
 22, 22' untere Fördereinrichtung  
 23 Fördermittel  
 24 bogenförmiges Material  
 25 Förderrichtung  
 26 Umlenkrollen  
 27 angetriebene Umlenkrolle

29 Rollschiene  
 30 Inspektionsmodul  
 31 Verstellrichtung Fördervorrichtung  
 32 Verstellrichtung Fördervorrichtung

40 Kontrollsystem  
 41 Kamera  
 42 Lichtquelle  
 43 Gehäuse  
 44 Blasluftanschluss  
 45 Blasluft  
 46 Spalt im oberen Gehäuseteil  
 47 Befestigung  
 48 Befestigung  
 49 Flansch  
 50 Schwenkhalterung  
 51 Langloch

b, b' Abstandsbreite  
 $\alpha$  Kamerawinkel  
 $\beta$  Auftreffwinkel der Strahlen der Lichtquelle  
 $\gamma$  Schwenkwinkel

## Patentansprüche

1. Inspektionsvorrichtung für flaches bogenförmiges Material (24) aus Papier, Pappe oder dergleichen, insbesondere bedruckte oder unbedruckte Bögen, Faltschachtelzuschnitte oder Faltschachteln, mit einem Kontrollsystem (40), welches mindestens aus einer Kamera (41), einer Lichtquelle (42) und einem Gehäuse (43) besteht, wobei das bogenförmige Material (24) mittels einer Transportvorrichtung an dem Kontrollsystem (40) vorbeigeführt wird, der Kamerawinkel ( $\alpha$ ) bezüglich der zu kontrollierenden Oberfläche des bogenförmigen Materials (24) und der

Auftreffwinkel ( $\beta$ ) der Strahlen der Lichtquelle (42) auf das bogenförmige Material (24) über eine Verstellung der Kamera (41) und der Lichtquelle (42) oder der Transportvorrichtung veränderbar ist, und wobei die Transportvorrichtung mindestens eine obere (21) und eine untere Fördereinrichtung (22) mit sich berührenden Fördermitteln (23) aufweist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Kontrollsystem (40) unterhalb der Transportvorrichtung angeordnet ist, **dass** die Lichtquelle (42) Teil des Gehäuses (43) ist, **dass** das Kontrollsystem (40) quer zur Bogen- bzw. Schachteltransportrichtung (25) verstellbar gelagert ist, und **dass** die untere Fördereinrichtung (22) geteilt ausgeführt ist und aus mindestens zwei Fördereinrichtungen (22, 22') mit einer variablen Lücke zwischen den Fördereinrichtungen besteht, wobei in der Lücke das Kontrollsystem (40) verschwenkbar angeordnet ist.

2. Inspektionsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Gehäuse (43) über eine Schwenkvorrichtung (49, 50, 51) verschwenkt werden kann.

3. Inspektionsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Gehäuse (43) mit einem Blasluftanschluss (44) verbunden ist, über den ein Luftstrom (45) in das Gehäuse (43) geführt wird, der am oberen Spalt (46) des Gehäuses (43) austritt.

4. Faltschachtelklebemaschine mit einer Inspektionsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Inspektionsvorrichtung als separates Modul einer Faltschachtelklebemaschine in einem eigenen Inspektionsmodul ausgeführt ist, welches zwischen zwei Bearbeitungsmodulen angeordnet ist, oder dass die Inspektionsvorrichtung in einem Bearbeitungsmodul zur Herstellung von Faltschachteln integriert ist.

## Claims

1. An inspection device for flat sheet-shaped material (24) made of paper, cardboard or the like, in particular printed or unprinted sheets, folding-box blanks or folding boxes, including a control system (40) that at least consists of a camera (41), a light source (42), and a housing (43), wherein the sheet-shaped material (24) is conveyed past the control system (40) by means of a transport device, the camera angle ( $\alpha$ ) relative to the surface to be controlled of the

sheet-shaped material (24) and the angle of incidence ( $\beta$ ) of the beams of the light source (42) on the sheet-shaped material (24) are modifiable via an adjustment of the camera (41) and the light source (42) or the transport device, and wherein the transport device includes at least one upper (21) and one lower conveying device (22) having conveying means (23) that contact each other,

**characterized in that**

the control system (40) is arranged below the transport device,

the light source (42) is part of the housing (43),

the control system (40) is supported to be adjustable in a direction perpendicular to the direction of transport (25) of the sheets or boxes, and

the lower conveying device (22) is divided and consists of at least two conveying devices (22, 22') with a variable gap formed between the conveying devices, wherein the control system (40) is swivellably arranged in the gap.

2. An inspection device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the housing (43) can be swivelled via a swivelling device (49, 50, 51).
3. An inspection device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the housing (43) is connected to a blown-air connection (44), which conducts an air stream (45) into the housing (43), the air stream exiting on the upper slot (46) of the housing (43).
4. A folding-box gluing device including an inspection device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the inspection device is designed as a separate module of a folding-box gluing device in its own inspection module arranged between two processing modules, or that the inspection device is integrated in a processing module for producing folding boxes.

(41) et de la source de lumière (42) ou du dispositif de transport, et dans lequel le dispositif de transport présente au moins un dispositif de convoyage supérieur (21) et un dispositif de convoyage inférieur (22) comportant des moyens de convoyage (23) qui se touchent,

**caractérisé en ce que**

le système de contrôle (40) est disposé en dessous du dispositif de transport,

la source de lumière (42) fait partie du coffret (43), le système de contrôle (40) est monté de façon déplaçable transversalement par rapport à la direction de transport des feuilles et des boîtes (25), et

le dispositif de convoyage inférieur (22) est réalisé de façon divisée et se compose d'au moins deux dispositifs de convoyage (22, 22') avec un espace variable entre les dispositifs de convoyage, dans lequel le système de contrôle (40) est disposé de façon pivotante dans l'espace.

2. Dispositif d'inspection selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le coffret (43) peut être basculé par l'intermédiaire d'un dispositif de basculement (49, 50, 51).
3. Dispositif d'inspection selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le coffret (43) est relié à un raccord d'air de soufflage (44), par l'intermédiaire duquel on amène dans le coffret (43) un courant d'air (45), qui sort par la fente supérieure (46) du coffret (43).
4. Encolleuse de boîtes pliantes comportant un dispositif d'inspection selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'inspection est réalisé comme module séparé d'une encolleuse de boîtes pliantes dans un module d'inspection propre, qui est disposé entre deux modules de traitement, ou **en ce que** le dispositif d'inspection est intégré dans un module de traitement pour la fabrication de boîtes pliantes.

## Revendications

1. Dispositif d'inspection pour un matériau plat en forme de feuille (24) en papier, carton ou similaire, en particulier des feuilles imprimées ou non imprimées, des découpes de boîtes pliantes ou des boîtes pliantes, comprenant un système de contrôle (40), qui se compose au moins d'une caméra (41), d'une source de lumière (42) et d'un coffret (43), dans lequel le matériau en forme de feuille (24) est guidé au moyen d'un dispositif de transport le long du système de contrôle (40), l'angle de la caméra ( $\alpha$ ) par rapport à la surface à contrôler du matériau en forme de feuille (24) et l'angle d'incidence ( $\beta$ ) des rayons de la source de lumière (42) sur le matériau en forme de feuille (24) est modifiable par un déplacement de la caméra

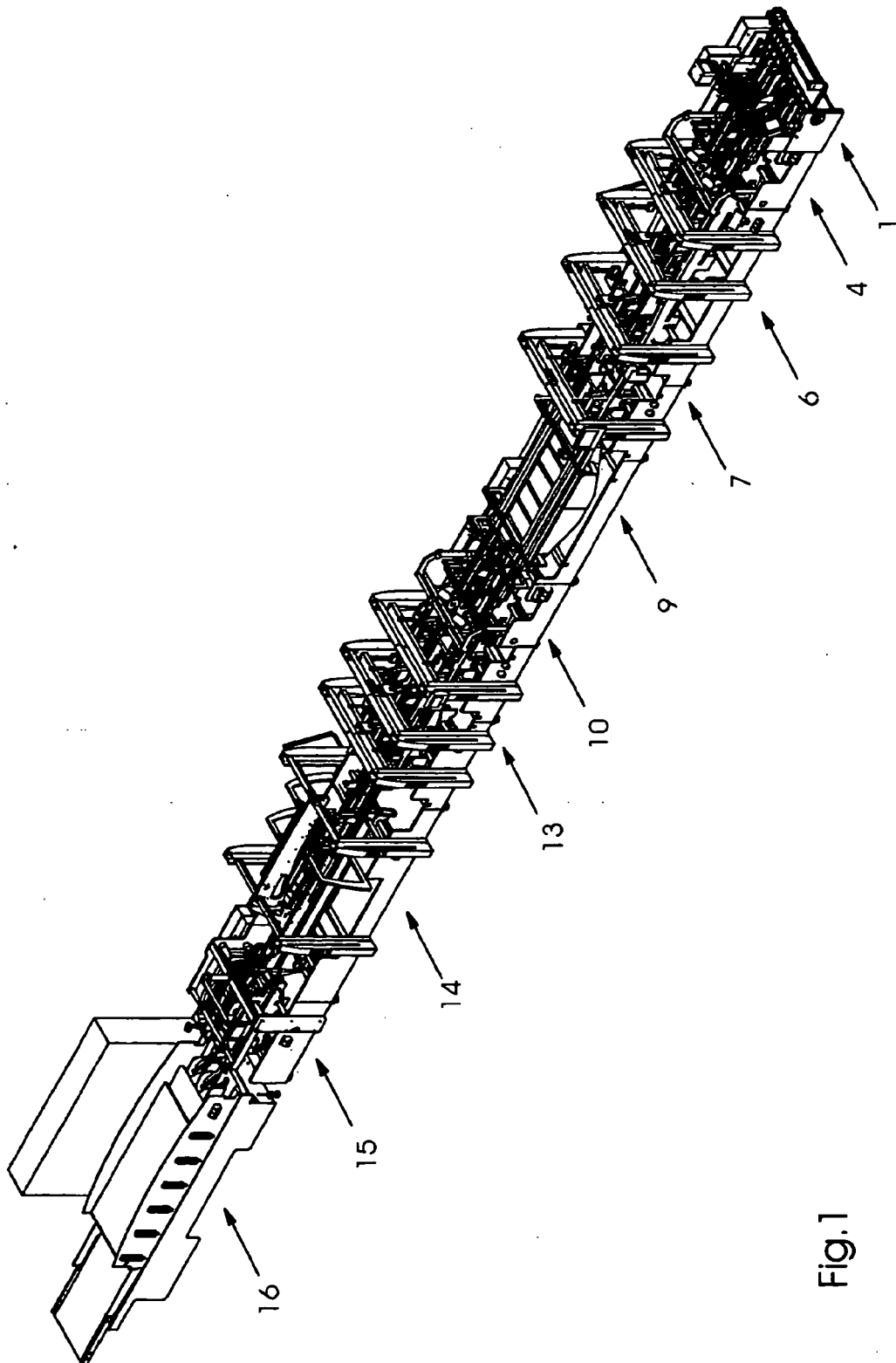


Fig. 1



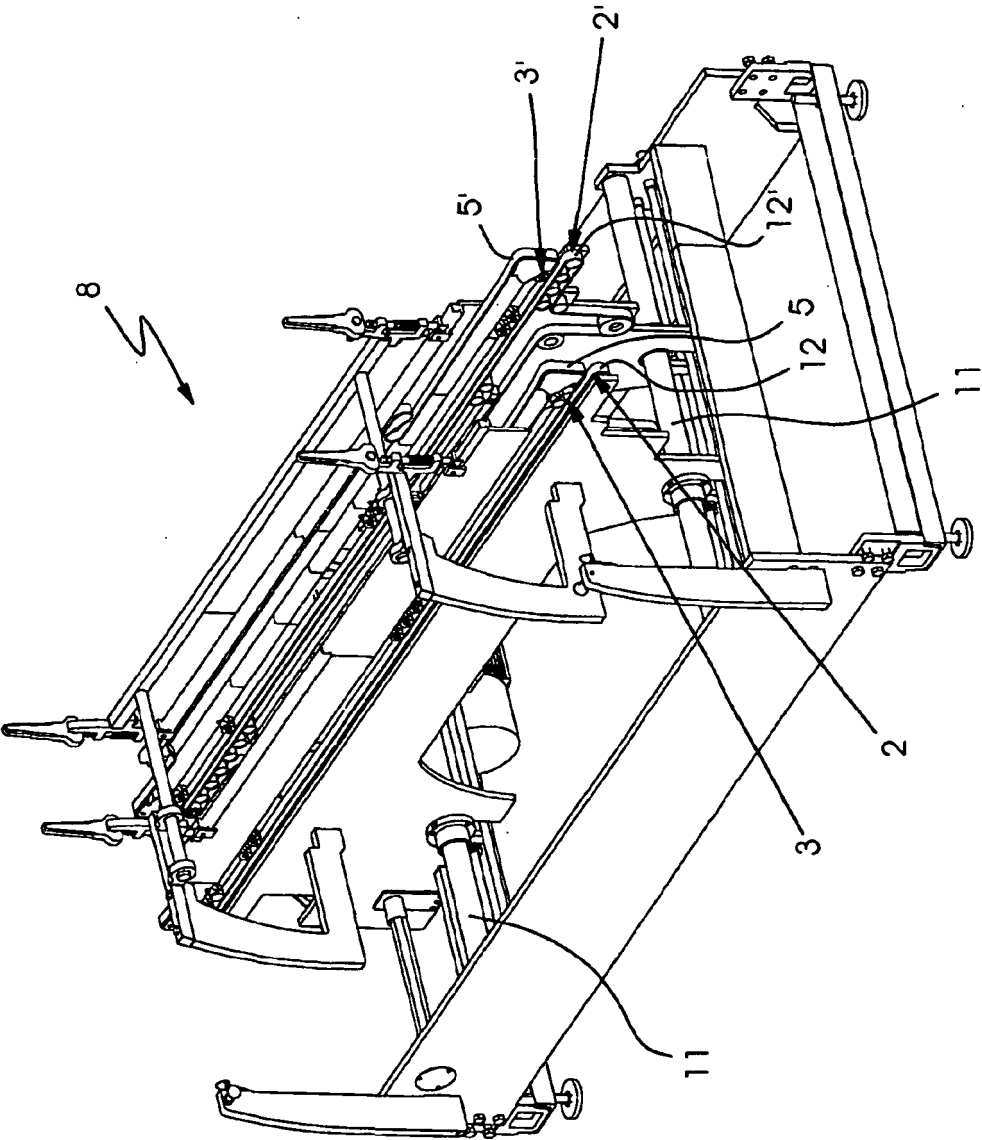


Fig.2

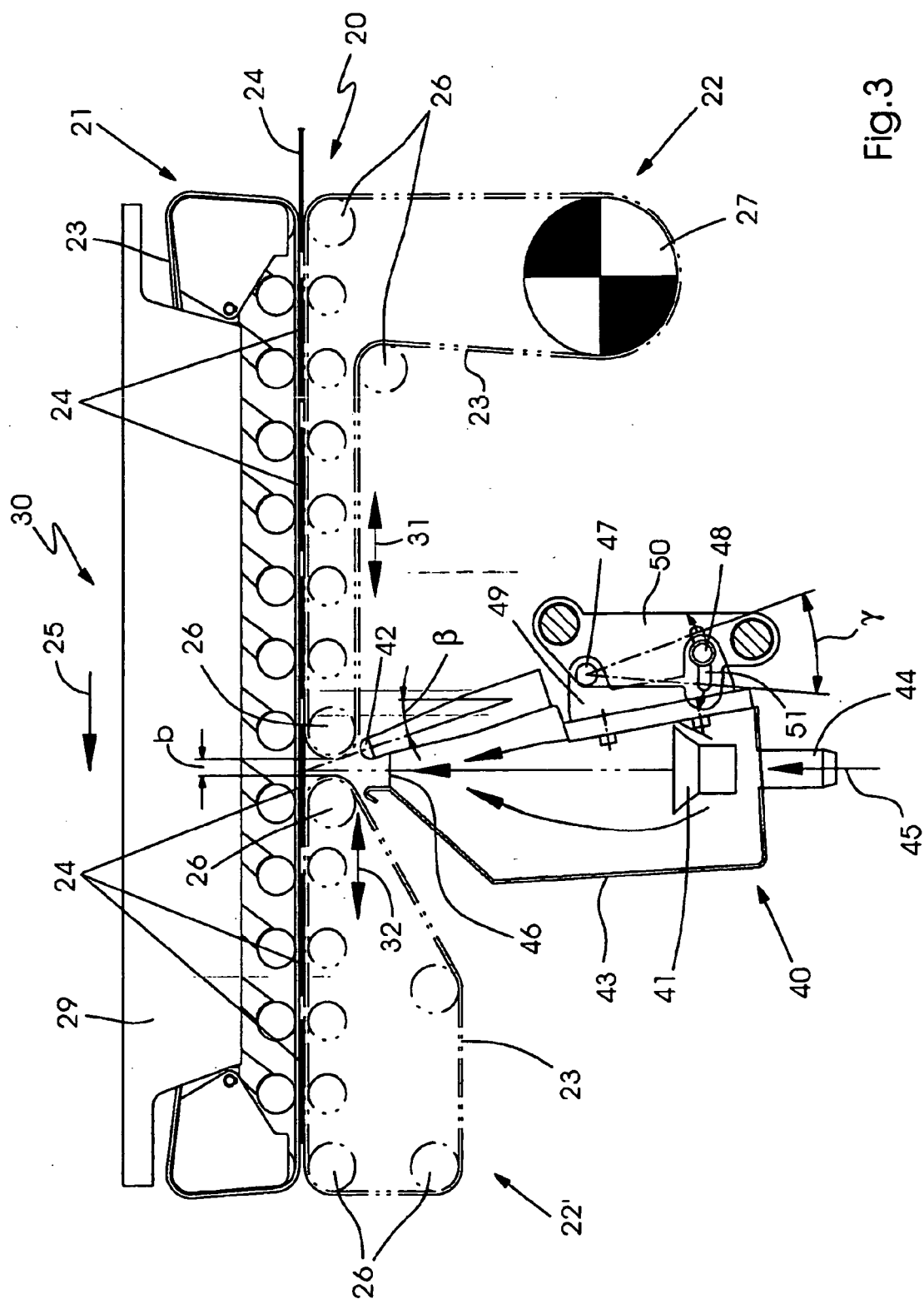


Fig. 3

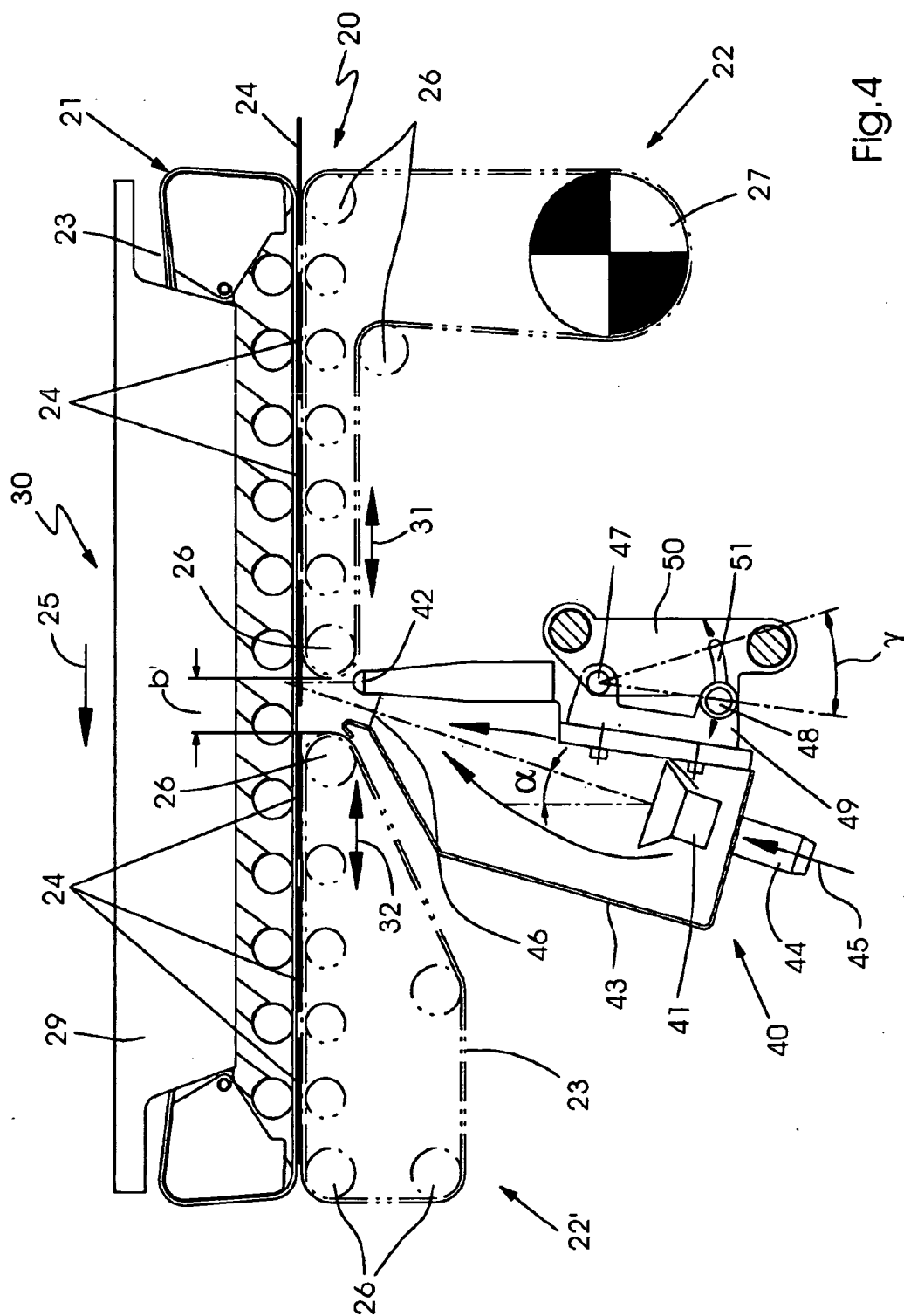


Fig. 4

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102004022344 A1 **[0006]**
- DE 102005050040 A1 **[0007]**
- DE 602004011979 T2 **[0009]**
- EP 2213449 A1 **[0010]**
- EP 0842765 A2 **[0011]**