



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 412 675 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 1061/2003
(22) Anmeldetag: 10.07.2003
(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.2004
(45) Ausgabetag: 25.05.2005

(51) Int. Cl.⁷: **G01N 21/89**
G01N 33/34

(56) Priorität:
31.08.2002 DE 20213431 beansprucht.

(73) Patentinhaber:
MAN ROLAND DRUCKMASCHINEN AG
D-63075 OFFENBACH (DE).

(54) VERFAHREN ZUR QUALITÄTSKONTROLLE AN DRUCKSACHEN

(57) Beschrieben wird ein Verfahren zur Qualitätskontrolle an Drucksachen, insbesondere gedruckter Bogen, mit einer Einrichtung zur Aufnahme von Bilddaten der durch die Druckmaschine bewegten Drucksachen, einer der Aufnahmeeinrichtung nachgeschalteten Auswerteeinrichtung zur Verarbeitung der Bilddaten in Verbindung mit in einem mit der Auswerteeinrichtung verbundenem Speicher abgelegten Daten. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher eine Einrichtung zur Qualitätskontrolle an Drucksachen derartig zu erweitern, so dass eine einfache und automatische Vorgabe der im Drucksujet zu inspizierenden Bereiche erfolgen kann. Erfindungsgemäß gelingt dies dadurch, dass durch die Aufnahmeeinrichtung (5) eine die zu inspizierenden Bereiche (12; 12.1; 12.2; 12.3) wiedergebende Drucksache (2) abtastbar und in der Auswerteeinrichtung (7) daraus die zu inspizierenden Bereiche (12; 12.1; 12.2; 12.3) kennzeichnende Daten ermittelbar, im Speicher (8) ablegbar und bei der anschließenden Auswertung von Bilddaten der Drucksachen (2) verwertbar sind.

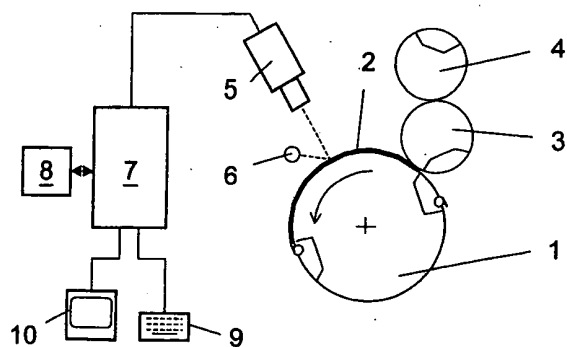


Fig. 1

AT 412 675 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Qualitätskontrolle an Drucksachen, insbesondere gedruckter Bogen innerhalb von Druckmaschinen,

- durch Aufnahme von Bilddaten von den durch die Druckmaschine bewegten Drucksachen mittels einer Aufnahmeeinrichtung,

5 - durch Verarbeiten der gewonnenen Bilddaten mittels einer der Aufnahmeeinrichtung nachgeschalteten Auswerteeinrichtung

- wobei das Verarbeiten der Bilddaten in Verbindung mit Daten erfolgt, die in einem mit der Auswerteeinrichtung verbundenen Speicher abgelegt werden.

Bei Bogenoffsetdruckmaschinen ist es bekannt, an Druckprodukten messtechnisch gewonnene Werte zu ermitteln und diese Ist-Werte in Verbindung mit vorgegebenen Soll-Werten zur Einstellun-
10 gen an der Druckmaschine zu verwerten. Sogenannte In-Line-Inspektionssysteme weisen dazu eine vorzugsweise dem letzten Druckwerk nachgeordnete Kamera auf, durch welche der Bogen während seiner Bewegung durch den Bildbereich der Kamera aufgenommen wird. Die so ermittelten Bilddaten können dann Pixel für Pixel hinsichtlich Helligkeit und/oder deren Farbe mit vorgegebenen Soll-Werten verglichen werden. Zusätzlich sind durch solche Systeme auch Verschmutzungen,
15 Verunreinigungen oder Beschädigungen (z.B. durch Ölspritzer) der Druckoberfläche ermittelbar.

Ein Bildinspektionssystem für eine Druckmaschine gemäß der oben kurz umrissenen Art ist beispielsweise aus der EP 0 378 283 B1 bekannt. Mittels der Kamera erfolgt eine zeilenweise
20 Abtastung eines auf dem Gegendruckzylinder des letzten Druckwerkes befindlichen Bogens. Durch entsprechende Beleuchtungsmittel erfolgt eine linienhafte Beleuchtung entsprechend der zeilenweisen Abtastung durch die Zeilenkamera. Der Kamera ist eine Bildauswerteeinrichtung nachgeschaltet, durch die die mittels der Kamera gewonnenen Bilddaten pixelweise mit vorgegebenen Soll-Werten vergleichbar sind.

25 Aus der DE 196 04 241 C2 ist ebenfalls ein In-Line-Bildinspektionssystem für eine Druckmaschine bekannt, bei welcher der auf einem Zylinder befindliche bewegte Bogen zeilenweise abgetastet wird.

Der Vorteil von einem derartigen In-Line-Bogeninspektionssystem ist, dass jeder bedruckte Bogen messtechnisch erfassbar und auswertbar ist. Dabei können durch die gewonnenen Mess-
30 werte nach verschiedensten Gesichtspunkten ausgewertet werden.

Nachteilig bei derartigen Systemen ist aber, dass ohne entsprechende Vorgabe der gesamte erfasste Bildbereich der Auswertung zugrunde gelegt wird. Dies bedeutet, dass sowohl der bedruckte Nutzen als auch der nicht bedruckte und später durch Stanzen oder Schneiden ohnehin abgetrennte Bereich des Druckbogens einer Auswertung unterzogen wird. Ggf. auf diesen nicht
35 relevanten Druckbogenbereichen befindliche Fehlstellen oder Färbungen (z.B. Verschmutzungen) werden durch eine entsprechend geartete automatische Einrichtung aber als fehlerhaft identifiziert und beispielsweise ausgeschleust bzw. die Einstellungen an der Maschine werden geändert bzw. die Maschine wird angehalten.

Zur Vermeidung dieser Problematik ist es bekannt, die zu inspizierenden Bildbereiche von den
40 keiner Inspektion zu unterziehenden Bildbereiche zu separieren, d.h. vor Inbetriebnahme der Bildinspektion durch manuell eingebbare Daten die entsprechende Bereiche zu markieren. Dies kann mittels einer Maus oder eines Joysticks auf dem Monitor einer dem Bildinspektionssystem zugeordneten Monitors erfolgen. Die so vorgegebenen und die zu inspizierenden Bilddaten von den nicht zu inspizierenden Bilddaten trennenden Grenzen werden dann in einem Speicher des
45 Inspektionssystems abgelegt und bei der Auswertung der einzelnen Bilddaten verwertet.

Nachteilig ist hierbei, dass die Einteilung der zu inspizierenden Bildbereiche je nach vorgegebenen Sujet unter Umständen recht mühselig und somit zeitaufwendig ist. Dies ist insbesondere bei Mehrfachnutzen der Fall. So ist auch nicht auszuschließen, dass die Bedienperson bei der Einteilung des zu inspizierenden Sujets bestimmte Bereiche vergisst bzw. die zu ziehenden Grenzen falsch legt.
50

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Qualitätskontrolle an Drucksachen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 derart zu erweitern, dass eine einfache und automatische Vorgabe der im Drucksujet zu inspizierenden Bereiche erfolgen kann. Gelöst wird diese Aufgabe bei einem Verfahren der eingangs genannten Gattung dadurch, dass eine im
55 wesentlichen die Grenzen von zu inspizierenden Bereichen wiedergebende Drucksache erzeugt

wird, dass mittels der Aufnahmeeinrichtung die die Grenzen der zu inspizierenden Bereiche wiedergebende Drucksache abgetastet wird, dass in der Auswerteeinrichtung daraus die Erstreckung der zu inspizierenden Bereiche kennzeichnende Daten innerhalb der Drucksache ermittelt werden, dass die die Erstreckung der zu inspizierenden Bereiche kennzeichnenden Daten in dem Speicher abgelegt werden und dass bei der anschließenden Auswertung von aus in der Druckmaschine gedruckten Drucksachen gewonnenen Bilddaten die in dem Speicher abgelegten Daten zum Festlegen der Erstreckung der zu inspizierenden Bereiche verwertet werden.

Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Gemäß der Erfindung ist beispielsweise vorgesehen, dass die Daten zur Separation der zu inspizierenden Bildbereiche von den übrigen Bildbereichen mittels durch die Bildaufnahmeeinrichtung (Kamera) gewinnbaren Bilddaten selbst ermittelbar sind. Dabei kann vorgesehen sein, dass hierzu ein gedruckter Bogen heran gezogen wird und durch entsprechende Schwellwertvorgaben bezüglich Helligkeit und/oder Farbton und/oder Sättigung die zu inspizierenden Bildbereiche automatisch detektiert und entsprechend in einem Speicher als derartige Bildbereiche abgelegt werden. Die beispielsweise der Kamera nachgeschaltete Auswerteeinrichtung ermittelt die Grenzen zwischen den zu inspizierenden und nicht zu inspizierenden Bildbereiche somit aus Bilddaten selbst.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass für die Eingabe der zu inspizierenden Bereiche in die Auswerteeinrichtung ein Musterbogen hergestellt wird, in dem ein zu druckender Nutzen markiert wird. Dieser enthält die zu inspizierenden Flächen als in einer bestimmten Farbe (z.B. grau) eingefärbte Bereiche - entsprechend dem Nutzen des Sujets. Die Herstellung eines solchen Lern- oder Musterbogens kann beispielsweise durch einen Plotter oder durch ein Andruckgerät erfolgen. Dabei kann vorgesehen sein, dass das eigentliche Sujet (der Nutzen) in einer einheitlich eingefärbten Fläche gestaltet wird. Dieser so erzeugte Musterbogen wird dann im Tipfbetrieb durch die Druckmaschine gefahren und durch die am letzten Druckwerk zugeordnete Bildaufnahmeeinrichtung erfasst. In der Auswerteeinrichtung erfolgt dann durch entsprechende Schwellwertvorgaben bezüglich Helligkeit und/oder Farbton und/oder Sättigung eine Separation der in der spezieller Farbe eingefärbten und zu inspizierenden Bildbereiche von den nicht zu inspizierenden Bildbereichen.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Auswerteeinrichtung durch einen mittels der Bildaufnahmeeinrichtung erfassbaren Musterbogen auch Vorgaben hinsichtlich der Art der Auswertung bzw. Wichtung unterschiedlicher Bildbereiche eingegeben werden. Dazu kann vorgesehen sein, einen Musterbogen herzustellen, auf dem durch unterschiedliche Farben bzw. und/oder unterschiedlich helle Einfärbungen die mit bestimmten Wichtungsfaktoren bzw. Empfindlichkeiten auszuwertenden Bildbereiche voneinander abgegrenzt sind. Auch in diesem Falle wird der entsprechend gefertigte Musterbogen z.B. im Tipfbetrieb durch die Maschine gefahren und durch die im letzten Druckwerk installierte Kamera aufgenommen. Durch die Helligkeit und/oder Farbton und/oder Intensität betreffende Schwellwertfaktoren werden dann in der Auswerteeinrichtung die entsprechenden Flächenbereiche identifiziert und die so gewonnenen Daten zur späteren Bildinspektion gespeichert.

Die gespeicherten und die zu inspizierenden Bildbereiche wiedergebenden Daten dienen anschließend der weiteren Auswertung der bedruckten Bogen während des Druckbetriebes. Eine Auswertung von Bilddaten in Verbindung mit Soll-Vorgaben und eine Detektion von Fehlstellen erfolgt nun lediglich in den Bildbereichen, die für eine Bildinspektion vorgesehen sind. Eventuelle Störungen, Bildfehler oder Fehlfärbungen außerhalb dieser Bereiche werden nicht berücksichtigt. Maschinenstillstände oder sonstige Fehlinterpretation hinsichtlich der produzierten Qualität sind somit vermeidbar.

Des weiteren erfolgt die Erläuterung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 die Komponenten der erfindungsgemäßen Bildinspektion, und

Fig. 2a und 2b zwei Musterbögen nach der Erfindung.

Fig. 1 zeigt einen Gegendruckzylinder eines nicht weiter dargestellten Druckwerkes einer Bogenoffsetdruckmaschine. Auf dem Gegendruckzylinder 1 befindet sich durch Greifer gehalten ein Bogen 2, der durch den Druckspalt zwischen den Druckzylinder 1 und Gummituchzylinder 3 hindurchgeführt wird. Mit dem Gummituchzylinder 3 wirkt in an sich bekannter Weise ein Formzylinder 4 zusammen. Die Drehrichtung des Gegendruckzylinders 1 ist durch den Pfeil angedeutet.

Dem Gegendruckzylinder 1 ist eine Kamera 5 beabstandet zugeordnet, durch welche das auf dem Bogen 2 aufgedruckte Druckbild erfassbar ist. Bei der Kamera 5 handelt es sich vorzugsweise um eine Zeilenkamera, durch welche das Druckbild in den RGB-Kanälen farbig aufgenommen werden kann. Zur gleichmäßigen Ausrichtung des jeweils in Zeilen aufgenommenen Druckbildes ist eine vorzugsweise als Leuchtstoffröhre ausgebildete Beleuchtungseinrichtung 6 angeordnet.

Der Kamera 5 nachgeordnet ist eine Auswerteeinrichtung 7, welche als Rechner ausgebildet ist. Diese steht mit einem Speicher 8, einer Eingabeeinrichtung 9 sowie einem Monitor 10 in Verbindung. Weiterhin steht die Auswerteeinrichtung 7 mit einem nicht dargestellten Winkelgeber in Signalverbindung, durch welche eine Synchronisation des Einlesens der durch die Kamera 5 erfassten Bildzeilen mit der Drehbewegung des Gegendruckzylinders 1 erfolgt.

Fig. 2a zeigt eine erste Ausgestaltung der Erfindung. Dargestellt ist ein Musterbogen 11, auf welchem in einer bestimmten Farbe der zu druckende Nutzen 12 markiert ist. Dieser Musterbogen 11 ist dabei vorzugsweise in der Druckvorstufe auf einem entsprechenden Farbdrucker erzeugt worden. Der Musterbogen 11 weist dabei das gleiche Format auf wie die auf der entsprechenden Druckmaschine später zu bedruckenden Bogen.

Dieser Musterbogen 11 mit dem markierten Sujet des Nutzens 12 wird vor Druckbeginn durch die Druckmaschine gefahren. Dabei erfolgt durch die Kamera 5 ein Erfassen des Bildes auf dem Musterbogen 11. Durch die Auswerteeinrichtung 7 werden mittels vorgegebener Schwellwerte die zu analysierenden Bereiche außerhalb des Nutzens 12 von den Bildbereichen des Nutzens 12 unterschieden, d.h. separiert. Es erfolgt ein entsprechendes Abspeichern der zu analysierenden Bildbereiche im Speicher 8. Dabei ist es zusätzlich möglich, dass über die Eingabeeinrichtung 9 in Verbindung mit dem Monitor 10 eine zusätzliche manuelle Bearbeitung der so automatisch eingelesenen Daten erfolgt, ggf. auch Korrekturen.

Nachdem der Nutzen 12 auf dem Musterbogen 11 erfasst worden ist und der Auswerteeinrichtung 7 im Speicher 8 bereitgestellt worden ist, können die eigentlich zu bedruckenden Bogen durch die Maschine bedruckt, durch die Kamera erfasst und durch die Auswerteeinrichtung 7 analysiert werden. Dabei erfolgt dann ein Vergleich der Bildelemente lediglich im Bereich des zu analysierenden Nutzens 12.

Fig. 2b zeigt eine weitere Ausbildung des Musterbogens 11. Hier ist der für die Bildinspektion vorgesehene Nutzen in Form von drei unterschiedlich zu bewertenden Nutzen 12.1, 12.2, 12.3 dargestellt. Dies kann durch unterschiedliche Farben, Helligkeiten oder auch Strukturen erfolgen. Durch Vorgabe von entsprechenden Schwellwertpegeln für Helligkeit, Farbe und/oder Struktur ist eine Unterscheidung der unterschiedlich zu bewertenden Nutzen 12.1, 12.2., 12.3 durch die Auswerteeinrichtung 7 möglich. Hierbei kann vorgesehen sein, dass bei der späteren Analyse der zu druckenden Bogen den unterschiedlich dargestellten Nutzen 12.1, 12.2, 12.3 unterschiedliche Empfindlichkeiten und/oder Gewichtungen für die Ermittlung und Auswertung von Fehlerstellen im Bild zugeordnet sind. So kann ein sehr bildwichtiger Nutzen 12.1 mittels einer hohen Empfindlichkeit versehen sein, den nicht so bildwichtigen Partien 12.3 werden geringere Empfindlichkeit zugewiesen. Auch hier wird in einem sogenannten Erkennungslauf der Musterbogen 11 mit den Nutzen 12.1, 12.2, 12.3 mit der Kamera 5 aufgenommen und durch die Auswerteeinheit 7 analysiert. Die entsprechenden Partien werden dann im Speicher 8 abgespeichert und bei der weiteren Bogeninspektion der Auswerteeinheit 7 zur Verfügung gestellt.

Zusammenfassend kann ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wie folgt dargestellt werden:

Eine Einrichtung zur Qualitätskontrolle an Drucksachen, insbesondere gedruckter Bogen, mit einer Einrichtung zur Aufnahme von Bilddaten der durch die Druckmaschine bewegten Drucksachen, einer der Aufnahmeeinrichtung nachgeschalteten Auswerteeinrichtung zur Verarbeitung der Bilddaten in Verbindung mit in einem mit der Auswerteeinrichtung verbundenem Speicher abgelegten Daten. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher eine Einrichtung zur Qualitätskontrolle an Drucksachen derartig zu erweitern, so dass eine einfache und automatische Vorgabe der im Drucksujet zu inspizierenden Bereiche erfolgen kann. Erfindungsgemäß gelingt dies dadurch, dass durch die Aufnahmeeinrichtung eine die zu inspizierenden Bereiche wiedergebende Drucksache abtastbar und in der Auswerteeinrichtung daraus die zu inspizierenden Bereiche kennzeichnende Daten ermittelbar, im Speicher ablegbar und bei der anschließenden Auswertung von Bilddaten der Drucksachen verwertbar sind.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Qualitätskontrolle an Drucksachen, insbesondere gedruckter Bogen innerhalb von Druckmaschinen,
- durch Aufnahme von Bilddaten von den durch die Druckmaschine bewegten Drucksachen mittels einer Aufnahmeeinrichtung (5),
- durch Verarbeiten der gewonnenen Bilddaten mittels einer der Aufnahmeeinrichtung (5) nachgeschalteten Auswerteeinrichtung (7)
- wobei das Verarbeiten der Bilddaten in Verbindung mit Daten erfolgt, die in einem mit der Auswerteeinrichtung (7) verbundenen Speicher (8) abgelegt werden,
dadurch gekennzeichnet,
- dass eine im wesentlichen die Grenzen von zu inspizierenden Bereichen (12; 12.1; 12.2; 12.3) wiedergebende Drucksache (2) erzeugt wird,
- dass mittels der Aufnahmeeinrichtung (5) die die Grenzen der zu inspizierenden Bereiche (12; 12.1; 12.2; 12.3) wiedergebende Drucksache (2) abgetastet wird,
- dass in der Auswerteeinrichtung (7) daraus die Erstreckung der zu inspizierenden Bereiche (12; 12.1; 12.2; 12.3) kennzeichnende Daten innerhalb der Drucksache (2) ermittelt werden,
- dass die die Erstreckung der zu inspizierenden Bereiche (12; 12.1; 12.2; 12.3) kennzeichnenden Daten in dem Speicher (8) abgelegt werden
- und dass bei der anschließenden Auswertung von aus in der Druckmaschine gedruckten Drucksachen gewonnenen Bilddaten die in dem Speicher (8) abgelegten Daten zum Festlegen der Erstreckung der zu inspizierenden Bereiche (12; 12.1; 12.2; 12.3) verwertet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass für die Eingabe der zu inspizierenden Bereiche (12; 12.1; 12.2; 12.3) in die Auswerteeinrichtung ein Musterbogen (11) hergestellt wird, in dem ein zu druckender Nutzen (12) markiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass auf dem Musterbogen (11) das Drucksujet wiedergegeben wird, wobei zum Kennzeichnen der zu inspizierenden Bereiche (12; 12.1; 12.2; 12.3) für die Auswerteeinrichtung (7) die Helligkeit und/oder die Intensität und/oder den Farbton betreffenden Schwellwert vorgegeben werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass auf dem Musterbogen (11) die zu inspizierenden Bereiche (12; 12.1; 12.2; 12.3) in Form einheitlich eingefärbter Flächen erzeugt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass auf dem Musterbogen (11) die zu inspizierenden Bereiche (12.1; 12.2; 12.3) in Form unterschiedlich eingefärbter Flächen erzeugt werden.

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

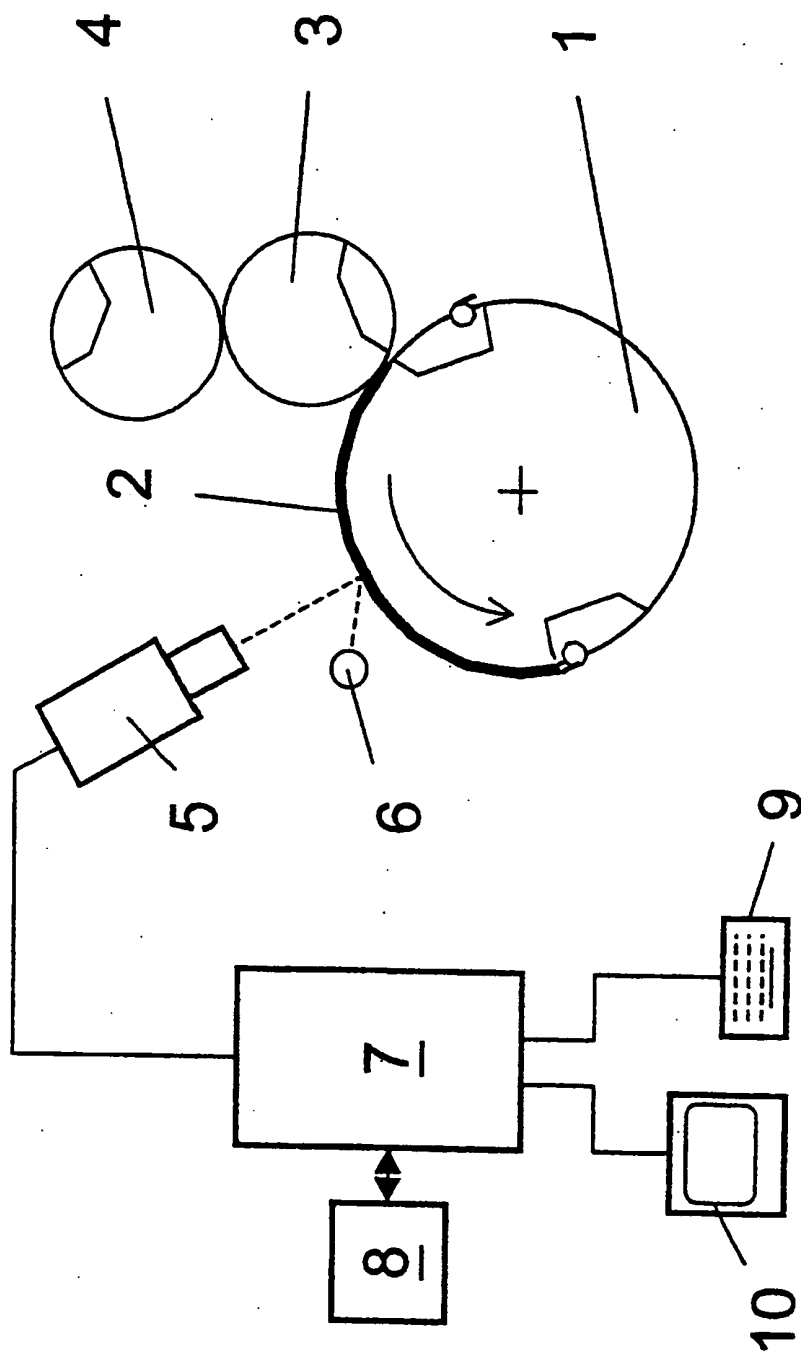


Fig. 1

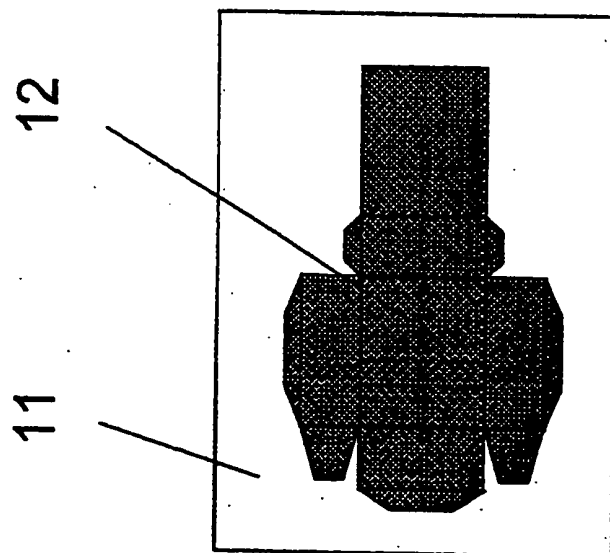


Fig. 2.a)

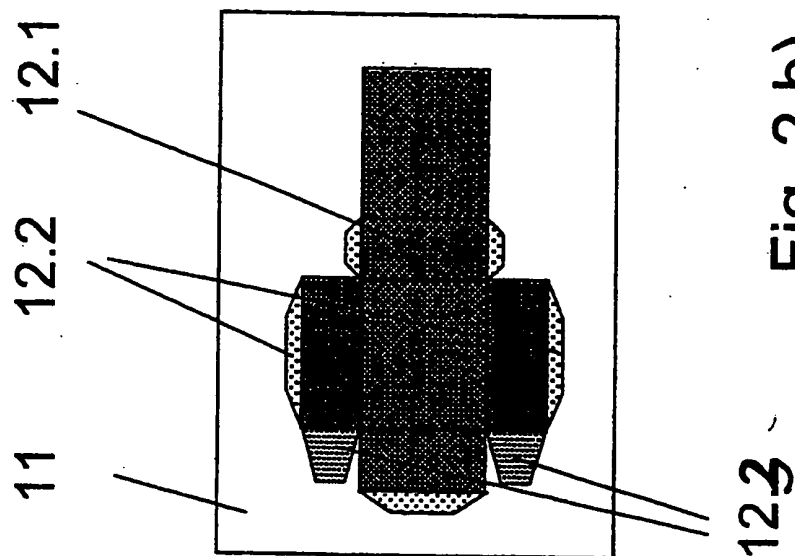


Fig. 2.b)