



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: C 09 D 7/14
B 41 M 1/14
G 03 F 3/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT** A5

(11)

646 190

(21) Gesuchsnummer: 1154/81

(22) Anmeldungsdatum: 20.02.1981

(30) Priorität(en): 27.02.1980 DE 3007421

(24) Patent erteilt: 15.11.1984

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 15.11.1984

(73) Inhaber:
Windmöller & Hölscher, Lengerich/Westfalen
(DE)

(72) Erfinder:
Dotzel, Walter, Dr., Bad Homburg v.d.H. (DE)

(74) Vertreter:
Bovard AG, Bern 25

(54) Verfahren zur Herstellung eines vorlagengetreuen Farbengemisches für den Papierdruck.

(57) Die Sollwerte für die einzelnen Komponenten der zu mischenden Farbe werden durch eine Farbvorlage bestimmt. Die Leuchtdichtefaktoren der Farbvorlage werden mit einem Densitometer mit Blau-, Grün- und Rotfiltern gemessen. Entsprechend diesen Sollwerten werden die einzelnen Komponenten der zu mischenden Farben in dem richtigen Mengenverhältnis zusammengestellt. Die aus mindestens drei verschiedenen Grundfarben, Verschnitt und Verdünner gemischte Farbe wird als Druckfarbe verwendet. Somit wird dem Papierdrucker ermöglicht, entsprechend den Farbvorlagen automatisch für die einzelnen Farbkästen der Druckwerke die Farbe mit dem richtigen Farbton, dem richtigen Buntgrad und der richtigen Farbstärke herzustellen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung eines vorlagengetreuen Farbgemisches für den Papierdruck, bei dem die Lösungsmittelkomponente und die Verschnittkomponente des Farbgemisches auf einen vorgegebenen Sollwert eingestellt werden, dadurch gekennzeichnet, dass der Sollwert für den Farbton, die Farbstärke und den Buntgrad des Farbgemisches durch die Farbvorlage bestimmt wird und durch Densitometermessungen mit Blau-, Grün- und Rotfiltern die Leuchtdichtefaktoren der Farbvorlage ermittelt werden, dass entsprechend den sich aus den gemessenen Dichtewerten ergebenden Werten für den Farbton das Konzentrat aus einer Anzahl von vorgegebenen Grundfarben entsprechenden Farbkonzentraten zusammengestellt und für die Farbstärke die erforderliche Menge von Verschnittkomponente und dem Buntgrad entsprechend Schwarz zugemischt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beim Mehrfarbendruck die Leuchtdichtefaktoren der gedruckten einzelnen Farben mit einem Hand- oder Maschinendensitometer gemessen und bei einer Abweichung des gemessenen Istwerts von dem durch die Vorlage vorgegebenen Sollwert die Mischungskomponenten entsprechend geändert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge der einzelnen Mischungskomponenten durch die Hübe einer volumetrisch arbeitenden Kolbenpumpe bestimmt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Mischung des Farbtons das Konzentrat von mehr als drei Ausgangsfarben, vorzugsweise sieben oder acht Farben, bereit gehalten wird.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines vorlagengetreuen Farbgemisches für den Papierdruck, bei dem die Lösungsmittelkomponente und die Verschnittkomponente des Farbgemisches auf einen vorgegebenen Sollwert eingestellt werden.

Beim Mehrfarbendruck war es bisher üblich, dass die Druckereien dem Druckfarbenhersteller eine Farbvorlage schickten, aufgrund derer dieser versuchte, durch Mischen mehrerer Grundfarben eine Farbtonung zu finden, die der Farbvorlage entsprach. Die mit der Mischung der der Farbvorlage entsprechenden Farbe betraute Person musste sich dabei auf ihre Erfahrung und auf den ständigen optischen Vergleich zwischen der Vorlage und der einzustellenden Farbtonung verlassen. Naturgemäß ist diese Art der Farbzusammenstellung einer Farbe zeitaufwendig und häufig nicht zufriedenstellend. Die von dem Farbhersteller in dieser Weise hergestellte Farbe mit dem durch Mischen von Farben eingestellten Farbton wird sodann als Farbkonzentrat an die Druckerei geliefert.

Da sich die ausgedruckten Farben in Abhängigkeit von der Schichtdicke durch die Verwendung verschiedener Rakel, Rasterwalzen, Anpressdrücke, Walzenbezüge und andere Maschineneigenschaften ändern, muss in der Druckerei die in die einzelnen Farbkästen eingegebene Farbe gegebenenfalls durch Zumischung von Verschnitt auf eine hellere Tönung eingestellt und durch Zugabe von Verdünnungsmittel auf eine bestimmte Viskosität gebracht werden. In seltenen Fällen muss die Farbe bei nicht ausreichender Farbstärke auch durch Zugabe von Farbkonzentrat intensiver eingestellt werden. Bei allen diesen Mischvorgängen wird der Farbton jedoch nicht geändert, da dieser durch das von dem Farbenhersteller zusammengestellte Farbkonzentrat vorgegeben ist.

Während des gesamten Druckvorgangs muss die Intensität der Farbe konstant bleiben, um ein gleichmässiges Druckergebnis zu erzielen. Bisher wurde dies nur durch Zugabe von Konzentrat, Verschnitt oder Verdünnung erreicht. Üblicherweise muss sich der Drucker hierbei auch ganz auf sein Auge verlassen.

Bei einem aus der DE-AS 2 410 753 bekannten Verfahren der eingangs angegebenen Art wird jedem Farbkasten eines Farbwerks einer Tiefdruckmaschine eine Farbe zugeführt, die aus den Komponenten Lösungsmittel, Verschnitt und Farbkonzentrat zusammengesetzt ist. Um die Farbe während des Druckes in ihren Eigenschaften konstant zu halten, ist ein Dosierwerk mit einem Sollwerteinsteller vorgesehen, an dem die prozentuale Zusammensetzung der Farbe aus Lösungsmittel, Verschnitt und Farbkonzentrat einstellbar ist. Weiterhin ist bei einer nach dem bekannten Verfahren arbeitenden Vorrichtung eine Farbwerte-Messeinrichtung vorgesehen, die die laufend auf die zu bedruckende Bahn mitgedruckten Messflächen abtastet, wobei die gemessenen Werte mit den eingestellten Farbsollwerten verglichen werden. Falls Differenzwerte auftreten, werden neue Sollwerte für die Zusammensetzung der Farbe errechnet, wobei diese neuen Sollwerte derart bemessen sind, dass die Farbwerte der ausgedruckten Messwerte wieder an die eingestellten Farbsollwerte herangeführt werden.

Bei der aus der DE-AS 2 410 753 bekannten Vorrichtung kann statt eines von Hand einstellbaren Sollwerteinstellers ein Führungsgrößenrechner vorgesehen werden, dem der Messwert einer Abtastvorrichtung zugeführt wird, die die Farbwerte, beispielsweise die Farbdichte, von unter Verwendung der im Kreislauf befindlichen Farbe im Druckwerk auf dem Bedruckstoff laufend aufgedruckten Messflächen abtastet, und in dem die Farbmesswerte mit den für die Farbwerte vorgegebenen Sollwerten verglichen und bei auftretender Differenz zwischen Sollwerten und Istwerten ein Sollwert für die Farbe ermittelt wird, der derart bemessen ist, dass die Zusammensetzung der im Kreislauf befindlichen Farbe beim nachfolgenden durch das Dosierwerk gesteuerten Nachfüllvorgang in dem Sinne geändert wird, dass die Farbwerte des Druckes an den vorgegebenen Farbwertesollwert herangeführt werden.

Nach dem bekannten Verfahren ist es jedoch nur möglich, die Farbstärke und Helligkeit entsprechend vorgegebenen Sollwerten zu steuern. Nach wie vor muss jedoch in jedem Druckwerk von einem Farbkonzentrat, das in seiner Zusammensetzung nicht veränderbar ist, ausgegangen werden, so dass die Schwierigkeiten bei der Herstellung der Druckfarben verbleiben und die einzelnen Druckfarben in ihrem Farbton von dem Drucker selbst nicht geändert werden können.

Aus der DE-OS 2 011 979 ist ein Verfahren zur Steuerung von Druckmaschinen bekannt, bei dem der Sollwert der Farbdichte (Farbstärke) dadurch während des Druckbetriebes konstant gehalten wird, dass von jedem Druckzylinder ein Farbstreifen mitgedruckt wird, der als Messstreifen für eine densitometrische Messung dient, wobei der Messwert als Istwert einer Vergleichsschaltung eingegeben wird, in der ein Sollwert-Istwert-Vergleich stattfindet, und wobei entsprechend der ermittelten Sollwertabweichung die Verstelleinrichtungen für den Duktur und die Zonenstellschrauben des Farbmessers verstellt werden.

Weiterhin ist aus der DE-OS 2 203 145 ein Verfahren zum Konstanthalten der Farbstärke des Druckes von Druckmaschinen bekannt, bei dem ebenfalls die Farbstärke (Färbungsgrad) des Druckes gemessen und der aus der Messung erhaltene Istwert mit dem Sollwert für die Farbstärke verglichen und entsprechend der Differenz zwischen dem Sollwert und dem Istwert die Farbstärke an den Sollwert herangeführt wird.

Auch diese bekannten Verfahren gestatten es lediglich, die Farbstärke während des Druckbetriebes zu ändern. Sie ermöglichen es jedoch nicht, den Farbton vor oder während des Druckes entsprechend einer Farbvorlage einzustellen und machen es nach wie vor erforderlich, dass das in den Farbkästen der einzelnen Druckwerke verwendete Konzentrat in der eingangs beschriebenen Weise hergestellt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs angegebenen Art zu schaffen, das es dem Drucker ermöglicht, entsprechend den Farbvorlagen automatisch für die einzelnen Farbkästen der Druckwerke die Farbe mit dem richtigen Farbton, dem richtigen Buntgrad und der richtigen Farbstärke herzustellen.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass der Sollwert für den Farbton, die Farbstärke und den Buntgrad des Farbgemisches durch die Vorlage bestimmt und durch Densitometermessungen mit Blau-, Grün- und Rotfiltern die Leuchtdichte-Faktoren der Farbvorlage ermittelt wird, dass entsprechend den sich aus den gemessenen Dichtewerten ergebenden Werten für den Farbton das Konzentrat aus einer Anzahl von vorgegebenen Grundfarben entsprechenden Farbkonzentraten zusammengestellt und für die Farbstärke die erforderliche Menge von Verschnittkomponente und dem Buntgrad entsprechend Schwarz zugemischt wird. Nach dem erfindungsgemässen Verfahren wird das in die Farbkästen eingesetzte Farbkonzentrat nicht mehr von dem Farbenhersteller gemischt, sondern es wird aufgrund der densitometrischen Messungen aus vorgegebenen Farben zusammengestellt, so dass sich ein Farbkonzentrat ergibt, das in seinem Farbton der Farbvorlage objektiv entspricht, und der Farbton des eingesetzten Konzentrats nicht mehr von der subjektiven Beurteilung des Farbenherstellers abhängig ist.

Das erfindungsgemässe Verfahren lässt sich in besonders vorteilhafter Weise unter Verwendung von Mikroprozessoren und Mikrocomputern durchführen. Die Ergebnisse der Densitometermessungen können einem Mikrocomputer eingegeben werden, der sodann die Rezepturen der einzelnen Farbmischungen errechnet und die Stellglieder der die einzelnen Farbkomponenten enthaltenden Behälter beaufschlägt. Zweckmässigerweise werden zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens die vom Densitometer durch die Rot-, Grün- und Blaufilter gemessenen Dichtewerte zu Koordinaten eines Zylinder-Koordinatensystems umgerechnet. In diesem System stellt nämlich der Drehwinkel in Grad um die Zylinderachse den Farbton, die Höhe über der Grundfläche in metrischen Einheiten die Farbstärke und der horizontale Abstand von der Zylinderachse in metrischen Einheiten den Buntgrad der Farbvorlage dar. Jeder kreisförmigen Zylinderebene ist in diesem System ein Polygonzug eingeschrieben, dessen Eckpunkte durch die Vektoren der zur Mischung der jeweiligen Druckfarbe zur Verfügung stehenden Farben bestimmt sind. In diesem Polarkoordinatensystem bestimmt die Winkellage des Vektors (Schnittpunkt des Vektors oder seiner Verlängerung mit der zwei Farböber des Polygonzuges verbindenden Gerade = Mischgerade) den Farbton (Verhältnis der Mischung der die Gerade begrenzenden Farben), während die Länge des Vektors den Buntgrad bestimmt (Mass für die Zumischung von Schwarz). In einem gegebenen System lassen sich aus den zur Verfügung stehenden Farben alle Farben mischen, die innerhalb des Polygonzuges liegen.

Zweckmässigerweise werden beim Mehrfarbendruck die gedruckten einzelnen Farben mit einem Hand- oder Maschinendensitometer gemessen und bei einer Abweichung des gemessenen Istwertes von dem durch die Vorlage vorgegebenen Sollwert werden die Mischungskomponenten (Farbkonzentrate, Verschnitt und Lösungsmittel) entsprechend geändert.

Die jeweils zu mischenden Mengen der einzelnen Mischungskomponenten lassen sich in einfacher Weise durch die Hube einer volumetrisch arbeitenden Kolbenpumpe bestimmen.

Der erreichbare Farbenraum lässt sich technisch genügend weit abdecken, wenn zur Mischung des Farbtons das Konzentrat von mehr als drei Farben, vorzugsweise sieben oder acht Farben, bereitgehalten wird.

Das bekannte Verfahren zur Steuerung nur der Farbstärke und das erfindungsgemässe Verfahren zur Herstellung von Mischfarben mit dem richtigen Farbton und der richtigen Farbstärke werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

- 15 Fig. 1 eine schematische Darstellung des bekannten Verfahrens zum Konstanthalten der Farbstärke,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung des Verfahrens zum Mischen vorlagengetreuer Druckfarben und
- Fig. 3 eine weitere schematische Darstellung des Verfahrens nach Fig. 2.

Die im Stand der Technik bekannten Verfahren ermöglichen es, die Farbstärke der ausgedruckten Farben entsprechend einem vorgegebenen Sollwert konstant zu halten. Den Sollwert liefert dabei eine Einheit 1, die die Leuchtdichte einer Vorlage misst, oder er ergibt sich aus der Voreinstellung eines Dosierwerks entsprechend der prozentualen Sollzusammensetzung der Farbe. Entsprechend dem gemessenen oder eingestellten Sollwert fördern Dosiereinrichtungen 2 Konzentrat, Verdünner oder Verschnitt in einen Mischer 3, von dem die Farbe sodann in einen Farbbehälter 4, beispielsweise einen Farbkasten einer Druckmaschine, gelangt. Über die Druckwalzen 5 wird die Farbe sodann auf das zu bedruckende Papier 6 übertragen. Das Papier 6 wird zusätzlich mit Farbmärken bedruckt, deren Farbdichtewerte mit einem Densitometer 7 gemessen werden. Das Messergebnis wird einem Soll-Istwert-Vergleichsrechner 8 zugeführt, der die Dosiereinrichtung 2 entsprechend beaufschlägt, wenn eine Sollwertabweichung festgestellt wird.

Bei dem anhand der Fig. 2 schematisch dargestellten Verfahren werden die Leuchtdichtefaktoren der Farbvorlage mit einem Densitometer mit Blau-, Grün- und Rotfiltern nacheinander oder gleichzeitig gemessen. Ein Prozessrechner 10 errechnet aus den gemessenen drei Dichtewerten die Sollwerte für die einzelnen Komponenten der zu mischenden Farbe. Diese Sollwerte werden einem Sollwertgeber 11 eingegeben. Entsprechend diesen Sollwerten führt eine Dosiereinrichtung 12 die einzelnen Komponenten der zu mischenden Farbe in dem richtigen Mengenverhältnis zu dem Mischer 13. Die in dem Mischer 13 aus den verschiedenen Grundfarben, von denen mindestens drei zur Verfügung stehen müssen, Verschnitt und Verdünner gemischte Farbe wird als Druckfarbe in den Farbbehälter 14 gefördert. Über die Druckwalzen 15 wird mit den einzelnen Druckfarben das zu bedruckende Papier 16 bedruckt. Dem bedruckten Papier werden Proben 17 entnommen und mit einem Handdensitometer gemessen. Ergeben sich aus der Probe Abweichungen von den gemessenen Sollwerten, erfolgt eine entsprechende Korrektur der Stellglieder der Dosiereinrichtung 12.

Auf das Papier aufgedruckte Farbkontrollmarken können auch ständig von einem Maschinendensitometer 18 überwacht werden, das ermittelte Abweichungen in den Prozessrechner 10 eingibt, der sodann die korrigierten Stellglieder der Dosiereinrichtung 12 errechnet.

Das Farbmischsystem nach Fig. 2 wird durch die schematische Darstellung der Fig. 3 zusätzlich verdeutlicht. Mit dem Densitometer 19 werden mit Blau-, Grün- und Rotfiltern die Leuchtdichtefaktoren der Farbvorlage 19' gemessen. Die

Messergebnisse werden in den Prozessrechner eingegeben. Auf einem Magnetband 20 ist das Arbeitsprogramm für den Prozessrechner 21 gespeichert. Der Prozessrechner beaufschlagt entsprechend den errechneten Sollwerten die Dosierpumpen 22, 22', 22" ..., die das Farbkonzentrat der zur Verfügung stehenden Ausgangsfarben aus Lagertanks abziehen und in den Mischer fördern. Ebenfalls von dem Rechner 21 gesteuerte Pumpen 23 und 24 für Verschnitt und Verdünnung fördern zur Aufhellung Verschnitt und zur Einstellung der richtigen Viskosität der Farbe Verdünnung in den Mischer 25. Aus dem Mischer 25 gelangt die vorlagengetreu gemischte Farbe in den Farbbehälter der Druckmaschine.

Nach dem anhand der Fig. 1 und 2 erläuterten Verfahren lässt sich jede von der Druckerei gewünschte Farbe innerhalb kürzester Zeit in der Druckerei selbst zusammenmischen, ohne dass das in den einzelnen Druckwerken verwendete Farbkonzentrat von dem Farbenhersteller oder einer anderen, mit der Mischung betrauten Person, die sich auf ihre Erfahrung und ihr gutes Auge verlassen muss, hergestellt werden muss. Bei dem erfindungsgemässen Verfahren zum automatischen Mischen jeder Druckfarbe wird die Farbvorlage durch ein Densitometer mit den Filtern Blau, Grün und Rot für die drei Grundfarben Gelb, Magenta und Cyan, die als Breitbandfilter ausgelegt sind und jeweils ein Drittel des sichtbaren Spektrums durchlassen, gemessen. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich bei der Farbvorlage um eine Misch- oder um eine sogenannte reine Farbe, beispielsweise Magenta, handelt. Auch die Leuchtdichtefaktoren der Farbe Magenta werden nacheinander oder gleichzeitig mit den drei Filtern gemessen. Die ermittelten drei Dichtewerte werden dann dem Prozessrechner eingegeben, der diese Werte in die erforderliche Anzahl der Hübe von Kolbenpumpen der Dosiereinrichtung umrechnet. Die errechnete Anzahl der Hübe für die einzelnen Pumpen wird einer Stelleinrichtung eingegeben, die dann die einzelnen Motoren der Dosierpumpen einschaltet und sie, sobald beispielsweise durch

Nocken und Zählwerke die von dem Rechner für die einzelnen Pumpen vorgegebenen Hübe gezählt worden sind, wieder abschaltet. Die Anzahl der Pumpen ist variabel und entspricht der Anzahl der zur Verfügung stehenden Grundfarben, aus denen jeweils die einzelnen Druckfarben gemischt werden, zuzüglich je einer Pumpe für den Verschnitt (zum Aufhellen) und für den Verdünner (zur Einstellung der Viskosität).

Zweckmässigerweise werden statt lediglich drei Grundfarben sieben Farben bereitgehalten, so dass auch sieben Pumpen für die Farben und je eine Pumpe für den Verschnitt und den Verdünner eingesetzt werden müssen. Dadurch, dass mehrere Ausgangsfarben bereitgehalten werden, wird der erreichbare Farbenraum grösser. Besonders vorteilhaft ist es, ein Sortiment von acht Grundfarben zu verwenden. Dadurch ist der erreichbare Farbenraum technisch genügend abgedeckt.

Im weiteren Verfahrensablauf werden die von den einzelnen Pumpen geförderten Mengen von Farbkonzentrat, Verschnitt und gegebenenfalls Verdünner über einen Mischer zu den jeweiligen Farbbehältern gefördert. Während des Druckbetriebes können entweder mit einem Maschinendensitometer oder nach der Entnahme von Proben aus der Bahn mit einem Handedensitometer die Leuchtdichtefaktoren der gedruckten Farben wiederum mit drei Filtern gemessen werden. Die auf diese Weise ermittelten Istwerte werden dem Rechner eingegeben, der durch den Vergleich mit den Sollwerten Korrekturwerte errechnet und die Stellglieder der Dosiereinrichtung entsprechend korrigiert. Während der Einrichtezeit der Druckmaschine wird der bedruckten Papierbahn so oft eine Probe entnommen oder das Messen mit einem Maschinendensitometer so oft wiederholt, bis der Rechner keine Korrekturwerte mehr angibt. Während des weiteren Druckverlaufs wird dann die Übereinstimmung mit diesem Wert entweder wiederum durch Probenentnahme oder Messung mit einem Maschinendensitometer überprüft.

FIG. 1

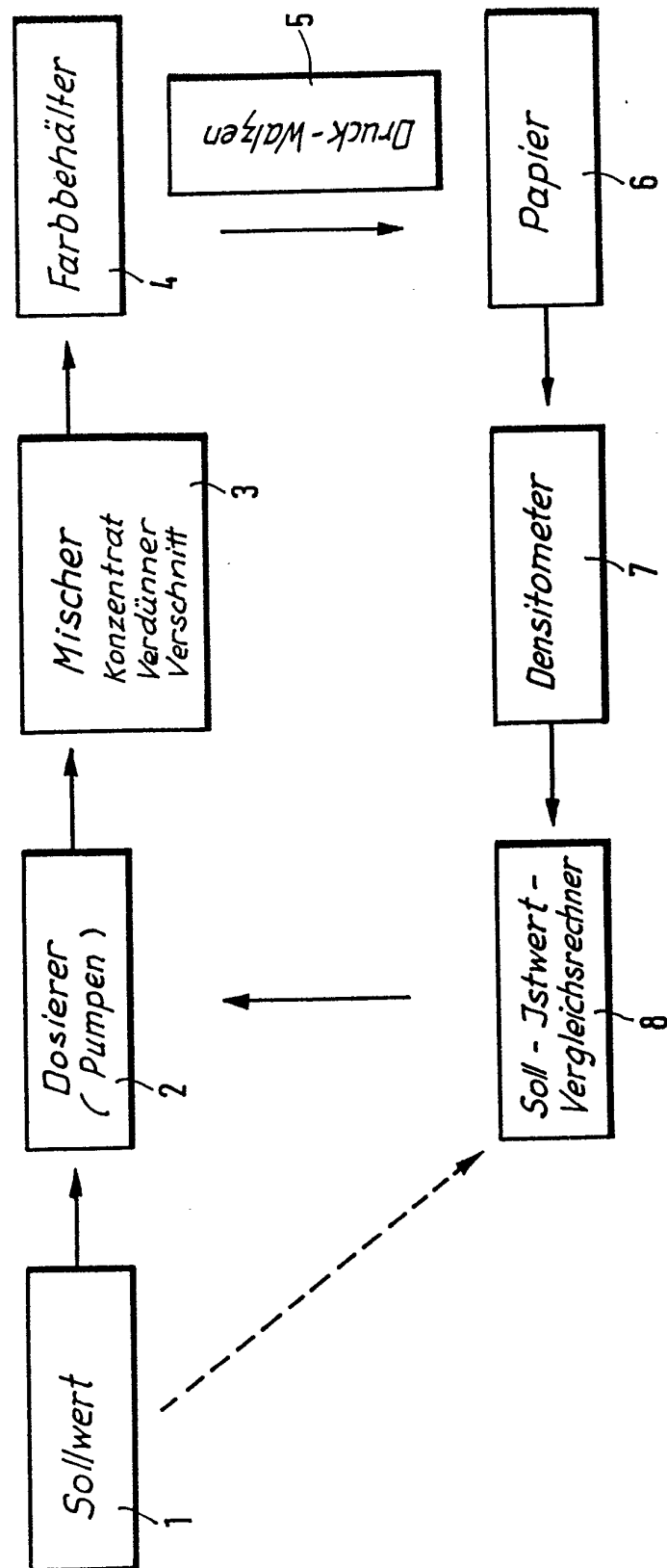


FIG. 2

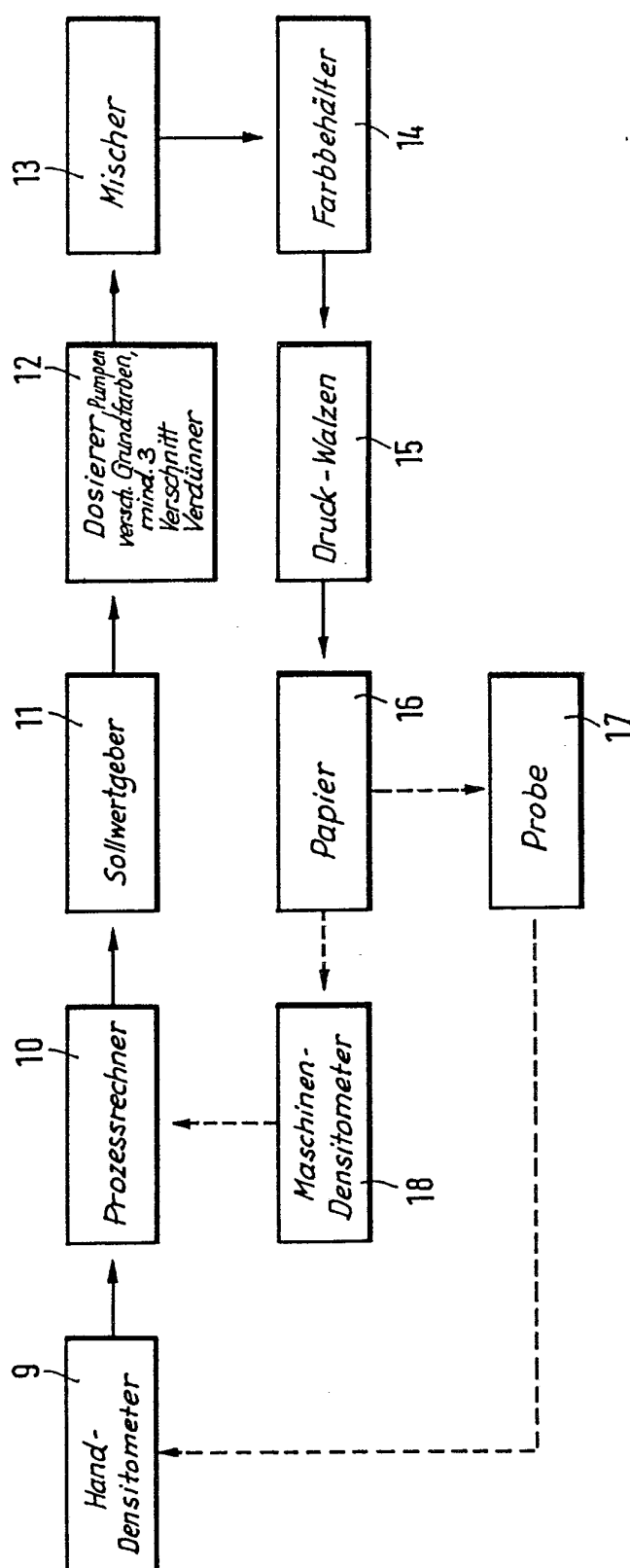


FIG. 3

