



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 690 204 A5

51 Int. Cl.⁷: G 03 B 027/73

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 00274/95

22 Anmeldungsdatum: 01.02.1995

30 Priorität: 16.02.1994 DE A4404900.5

24 Patent erteilt: 31.05.2000

45 Patentschrift veröffentlicht: 31.05.2000

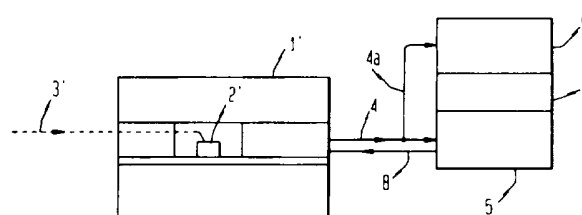
73 Inhaber:
Agfa-Gevaert Aktiengesellschaft, Postfach,
D-51301 Leverkusen 1 (DE)

72 Erfinder:
Mändl, Matthias, Dr., Grosshelfendorf (DE)
Schubert, Steffen, Gera (DE)

74 Vertreter:
Agfa-Gevaert AG, Stettbachstr. 7, Postfach,
8600 Dübendorf (CH)

54 Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Kopien von Kopiervorlagen für hohe Qualitätsanforderungen.

57 Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Herstellung von Kopien von Kopiervorlagen für hohe Qualitätsanforderungen, wobei unter Benutzung eines Erstkopiergerätes mit einem Messsystem für die bereichsweise Abtastung der Dichtwerte der Vorlagen entsprechende Kopierlichtmengen errechnet, damit die Erstkopien belichtet und die Kopierlichtmengen in einem Speicher (5) zur Entnahme für Zweitkopien abgelegt werden und einer Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens. Zum Auffinden der eingespeicherten Werte für Erstkopierlichtmengen werden diesen Werten die der Kopierlichtmengenberechnung zugrundegelegten Dichtwerte in dem Speicher zugeordnet. Die Kopiervorlage (3) für den Zweitkopiervorgang werden ein zweites Mal abgetastet und die erhaltenen Dichtwerte mit den beim Erstkopiervorgang abgespeicherten Dichtwerten verglichen. Bei annähernder Gleichheit der Messwerte wird die Identität der beiden Vorlagen festgestellt und die aus dem Speicher (5) entnehmbaren Erstkopierlichtmengen werden für die Zweitkopie verwendet.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 9.

Hohe Anforderungen an die Qualität der Kopien werden z.B. im Bereich der Berufsfotografie – insbesondere Porträt- oder Gesellschaftsfotografie – gestellt. Hier hat es sich eingebürgert, dass der Fotograf seinen Kunden optimierte Probeabzüge vorlegt, nach denen dieser seine Bestellung aufgibt. Für die Zufriedenheit des Kunden kommt es nun entscheidend darauf an, dass die Folgekopien genau dieselbe Farbnuancierung und mittlere Dichte haben wie die vorgelegte Erstkopie, selbst wenn gegenüber dieser noch Verbesserungen möglich erscheinen. Auch wenn die Kopierlichtmengen für die Erstkopie nach einem scannenden Mess- und Auswerteverfahren festgelegt werden, wie es etwa aus der DE-PS 2 840 287 hervorgeht, und die Zweitkopie auf demselben Kopiergerät erstellt wird wie die dem Kunden vorgelegte Kopie, kann es durch geringfügige Verschiebungen der Vorlage gegenüber dem Abtastsystem zu störenden Veränderungen der Farbbalance kommen. Für solche Folgeaufträge von berufsmässigen Fotografen wird deshalb versucht, die Kopierlichtmengen der Erstkopie zu speichern und auch bei Folgekopien auf diese Werte zurückzugreifen. Ein solches Verfahren nach dem Oberbegriff ist z.B. aus der DE-OS 4 031 022 bekannt, bei dem an streifenförmigen Vorlagen ein Datenträgerstreifen befestigt wird, auf dem in Zuordnung zu den Vorlagen eine maschinell lesbare Adresseninformation aufgebracht wird und in dem Speicher die Angaben über die optimierten Kopierlichtmengen zusammen mit dieser Adresseninformation gespeichert werden. Man kann nun davon ausgehen, dass Nachbestellaufträge in relativ kurzer Zeit nach Erstellung der Erstkopien eingehen, d.h., dass man die Speicherung der Kopierlichtmengen nicht für länger als etwa drei Monate vorsehen muss. Kommt ein Nachbestellauftrag mit einem solchen Datenträgerstreifen an dem Vorlagenstreifen, können durch unmittelbares Auslesen der Adresseninformation die Kopierlichtmengen in dem Kopierwertespeicher gefunden und für die Erstellung der Nachfolgekopien benutzt werden.

Dieses Verfahren hat gewisse Nachteile, nämlich, dass die Vorlagenstreifen mit einem Datenträgerstreifen versehen werden müssen, was von manchen Kunden nicht gewünscht wird. Es ist auch nicht gesichert, dass dieser Datenträgerstreifen noch an der Vorlage vorhanden ist, wenn die Folgekopien in Auftrag gegeben werden. Auf jeden Fall ist es ein zusätzlicher Arbeitsgang, diese Datenträgerstreifen an den Kopiervorlagen vor dem Erstkopiervorgang anzubringen. Ähnliche Verfahren sind angewendet worden durch Anbringen der Adresseninformation auf der Rückseite der Erstkopie. Hier besteht das Problem darin, dass nicht bei allen Kopieraufträgen die Erstkopie mit den Kopiervorlagen zurückgegeben wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, für das Archivieren und Wiederauffinden der Kopierlichtmengen-Anga-

ben in dem Speicher ein möglichst einfaches Verfahren anzugeben sowie eine dafür geeignete Vorrichtung zu schaffen.

Diese Aufgabe wird gelöst nach den kennzeichnenden Verfahrensmerkmalen des Anspruchs 1 und mit einer Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 9.

Durch Verwendung der Abtastmesswerte von dem Erstkopiervorgang als Adresse für das Ablegen der zugehörigen Kopierlichtmengenwerte ist kein gesondertes Adressiersystem mehr erforderlich. Die ohnedies für die Bestimmung der Kopierlichtmengen erfassten Bereichsdichtewerte übernehmen zugleich die Funktion der Adresse für das Wiederauffinden der Daten für die Kopierlichtmengen aus dem ersten Kopierdurchgang.

Nach einer Ausgestaltung wird der Vergleich jeweils durch Einzelvergleich sich in der Position entsprechender Messbereiche durchgeführt und die Übereinstimmung durch einen Gesamtwert der Einzelvergleiche festgestellt. Dies ist mit besonders geringem Aufwand über eine Korrelationsfunktion möglich.

Eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens weist einen Speicher auf, in dem in Zuordnung zu den Kopierlichtmengen einer Vorlage die dazu gemessenen Dichtewerte einspeicherbar sind und eine Vergleichseinrichtung, die die eingespeicherten Dichtewerte mit den gemessenen Dichtewerten einer nachzukopierenden Vorlage vergleicht. Bei annähernder Übereinstimmung der Dichtewerte sind diese zugleich die Adresse für die Entnahme der Kopierlichtmengen aus dem Kopierlichtmengenspeicher. Nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist zwischen dem Kopierlichtmengenspeicher und der Vergleichseinrichtung ein Arbeitsspeicher vorgesehen, in den die Messdaten der Vorlagen eingespeichert werden, die mit der zu untersuchenden Vorlage nach leicht feststellbaren Kriterien wie Vorlagenformat, Auftraggeber, Filmfabrikat, Integraldichte und/oder Aufnahmegegenstand übereinstimmen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus einem Ausführungsbeispiel, das anhand von Figuren eingehend erläutert ist. Es zeigen:

Fig. 1 ein Prinzipbild der erfindungsgemässen Anordnung während des Erstkopiervorgangs und

Fig. 2 ein Prinzipbild der selben Anordnung in einer für Nachfolgekopien geeigneten Konfiguration,

Fig. 3 ein Blockdiagramm ähnlich dem von Fig. 1, in dem das Gerät als konventioneller Personal-Computer ausgebildet ist,

Fig. 4 ist ein Diagramm zur Darstellung der Speicherplätze im Speicher des PC gemäss Fig. 3,

Fig. 5 ein Flussdiagramm, das den Ablauf im Rechner gemäss Fig. 3 darstellt,

Fig. 6 ein Diagramm, das den Vergleichsvorgang zwischen einer neuen und bereits eingespeicherten Vorlagen darstellt und

Fig. 7 ein Diagramm, das den Ablauf im Rechner darstellt, bei dem die mit einem zu untersuchenden Negativ nach leicht feststellbaren Kriterien übereinstimmenden Vorlagen ausgewählt werden.

In Fig. 1 ist mit 1 ein sog. Printer bezeichnet, ein Rollenkopiergerät, in dem auf einer Vorlagenbühne aufliegende Vorlagen 3 durch ein unten liegendes Lampenhaus auf ein in dem oberen Kasten verlaufendes Band von lichtempfindlichem Fotopapier aufbelichtet wird. In der Vorlagenbühne ist ein sog. Scanner 2 angeordnet, der die Vorlage punkt- und zeilenweise in den drei Grundfarben auf die dortigen Dichtewerte abtastet. Eine übliche Zahl für Bereiche pro Vorlage ist z. B. 16×30 Punkt. Aus diesen rund 500 Messpunkten mit je einem Dichtewert in den Farben grün, rot und blau wird nach der Lehre der DE-PS 2 840 287 berechnet, welche Kopierlichtmengen in den drei Farben bei einer durchschnittlichen Verteilung der Dichtewerte in der Vorlage zu einer befriedigenden Kopie führen. Der Pfeil mit der Nummer 3 beschreibt den Weg der zu kopierenden Kopiervorlage von einer nicht dargestellten Eingangsstation in die Vorlagenbühne zur Abtastung. Die Belichtung mit den errechneten Kopierlichtmengen erfolgt in der selben Vorlagenbühne, zeitlich versetzt. Über eine Datenleitung 4 ist ein Speicher 5 an das Kopiergerät angeschlossen. In Zuordnung – also gewissermassen als Adresse – werden die Messwerte der Bereiche zusammen mit den errechneten Kopierlichtmengen in den Speicher 5 eingeschrieben. Hierbei kann eine Datenreduzierung stattfinden.

In Fig. 2 ist die Konfiguration für Nachfolgekopien dargestellt. Das Kopiergerät 1' und der Scanner 2' stimmen im Wesentlichen mit dem Kopiergerät 1 und dem Scanner 2 aus Fig. 1 überein. Es existiert lediglich ein Anschluss mehr zu dem Datenspeicher 5 in Form einer Datenleitung 8 für aus dem Speicher 5 ausgelesene Kopierlichtmengen-Daten.

Mit dem Datenspeicher 5 verbunden ist ein Arbeitsspeicher 7 sowie eine Vergleichseinrichtung 6, der von dem Scanner 2' ebenfalls über die Leitung 4 und eine Abzweigleitung 4a die Messwerte des Scanners zugeführt werden.

Die Arbeitsweise der beschriebenen Einrichtung ist wie folgt:

Die Kopiervorlagen 3 von dem Vorbereitungsplatz gelangen zum Scanner 2 in Fig. 1, wobei neben den Dichtewerten der Bereiche noch andere auftragsrelevante Informationen erfasst werden wie z.B. das Vorlagenformat, die Kundennummer, das Filmfabrikat (das über den DX-Code eines 135er-Films erkennbar ist), die Art des Aufnahmegegenstandes und andere, leicht feststellbare Merkmale. Diese Informationen werden zusammen mit den für die Erstkopien angewendeten Kopierlichtmengen und den Dichtewerten im Speicher 5 eingespeichert. Dabei werden jedoch in aller Regel nicht die 500 Messpunkte à 3 Farbwerte eingespeichert, sondern es findet eine Datenreduzierung statt. Der erste Schritt kann es sein, dass die drei Farbmesswerte durch Mittelwertbildung zu einem Graudichtewert zusammengeführt werden. Ferner kann durch Bildung von Makropixeln mit z.B. neun Pixeln die Zahl der Messpunkte auf etwa 10×4 Werte pro Bild reduziert werden. Dabei ist ferner die Möglichkeit gegeben, die nicht so bildwichtigen Randbereiche mit grösseren Makropixeln abzutasten, dagegen im Mittelbereich der Vorlage, der in der Regel den bild-

wichtigen Gegenstand enthält, die Makropixel kleiner zu bemessen. Eine solche Zahl von 40 Bildpunkten erfordert für die maximal in einem Vierteljahr an einem Kopiergerät auftretende Vorlagenzahl von 100 000 einen Speicherbedarf von nur 8 MByte. Die Praxis hat gezeigt, dass auch bei 40 Messbereichen die Vorlagen einer Folge mit gleichem Aufnahmegegenstand vor gleichem Hintergrund, z.B. Porträtserien, noch zuverlässig unterschieden werden können.

Kommt nun eine Kopiervorlage 3' zu einer Nachbestellung, so wird zunächst geprüft, ob diese Vorlage im Laufe des letzten Vierteljahres über dieses Kopiergerät gelaufen, d.h. in dem Bestand von 100 000 Datensätzen enthalten ist. Hierzu werden die neuerlich erfassten Messwerte zu Grauwert- und Makropixeln verdichtet, bis etwa 40 Werte übrigbleiben. Eine erhebliche Reduzierung der zu vergleichenden Bilddaten kann dadurch erreicht werden, dass die an der Vorlage leicht erfassbaren Kriterien wie Vorlagenformat, Kundennummer, Filmfabrikat, mittlere Dichte über die Datenleitung 4 in den Speicher 5 eingegeben werden und aus diesem in den Arbeitsspeicher 7 nur die Daten der Vorlagen überschrieben werden, die mit der zu untersuchenden Vorlage nach diesen Kriterien übereinstimmen. Der Bestand an 100 000 Datensätzen kann auf diese Weise mit hoher Wahrscheinlichkeit um ein bis zwei Zehnerpotenzen reduziert werden. Gleichzeitig gehen diese verdichteten 40 Messwerte über die Leitung 4a in die Vergleichseinrichtung 6, wo der Inhalt des Arbeitsspeichers 7 mit den über die Leitung 4a gekommenen 40 Messwerten der zu untersuchenden Vorlage verglichen wird.

Dieser Vergleich erfolgt zweckmässigerweise nach einer Korrelationsfunktion mit folgender Formel

$$C(x, y) = \frac{\sum ((x - \bar{x})(y - \bar{y}))}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

Dabei steht n für die Zahl der Messpunkte, d.h. der Makropixel, x und y stehen jeweils für die Dichtewerte der Makropixel. Der Vergleich erfolgt immer zwischen einem x- und einem y-Wert, die sich in der Vorlage lagemässig entsprechen. Wegen der Zusammenfassung zu Makropixeln sind die Anforderungen an die lagemässige Übereinstimmung nicht so hoch wie bei der Berechnung von Kopierlichtmengen auf Grund der Scandaten.

Der Wert C gibt anschaulich die Wahrscheinlichkeit dafür an, dass die Populationen x und y miteinander in Beziehung stehen oder voneinander ab-

hängen. Sind x und y jeweils gleich, so wird $C = 1$, sind x und y Zufallszahlensätze mit minimaler Übereinstimmung, so ist $C = 0$. Dabei ist die Funktion C unabhängig von der Skalierung der zu vergleichenden Datensätze, d.h. dass C von x und y gleich ist $C(x, a \times y) = C(a \times x, y)$ mit $a \neq 0$ verschieden. Bei der eigentlichen Überprüfung der Zuordnung werden die Korrelationen $C_i(x, y_i)$ zwischen den Scandaten x des zu wiederholenden Negativs und allen Daten y_i im Kopierwertspeicher berechnet. Die Vorlage aus dem Speicher, die den maximalen C -Wert hat, muss dann die mit der zu untersuchenden Vorlage übereinstimmende Vorlage sein, falls überhaupt eine übereinstimmende Vorlage in dem Speicher enthalten ist. Um dies sicherzustellen, wird z.B. eine Übereinstimmung nur dann angenommen, wenn C einen Mindestwert von z.B. 0,85 erreicht. Wenn kein C -Wert diesen Mindestwert erreicht, wird von der Entnahme von Kopierlichtmengendaten aus dem Speicher 5 abgesehen und eine Neuberechnung durchgeführt. Der angegebene Zahlenwert von 0,85 ist nur ein sehr grober Anhaltswert, der auch von der Zahl der Messpunkte insgesamt und der Zahl der Messpunkte pro Makropixel abhängt. Ferner ist der C -Wert für mehrere identische Aufnahmen von demselben Gegenstand, aber mit unterschiedlichem Belichtungsgrad gleich; z.B. also für Belichtungsreihen. Zur eindeutigen Zuordnung muss dann auch die mittlere Dichte der verglichenen Vorlagen übereinstimmen.

Die praktische Erprobung hat weiterhin erbracht, dass ein solcher Vergleich nach dieser Korrelationsfunktion mit einem normalen Mikroprozessor 486, wie er in den leistungsstärkeren PCs enthalten ist, sehr schnell durchführbar ist. Bei 35 MHz ist der Zeitaufwand für den Vergleich der 40 Pixelwerte mit dem Inhalt von 1 000 Bildern in ca. 0,2 Sekunden durchführbar. Dies ist ein Aufwand, wie er auch für die Errechnung der Belichtungszeiten erforderlich wäre, sodass insoweit kein höherer Zeitaufwand hingenommen werden muss.

Wird in Fig. 2 auf Grund des Vergleichs der Pixeldichten von der Leitung 4a in der Vergleichseinrichtung 6 festgestellt, welche der eingespeicherten Vorlagen weitgehend mit der gemessenen Vorlage übereinstimmen, wird die Identität festgestellt und die zugehörigen Kopierlichtmengen aus dem Speicher 5 werden über die Leitung 8 an den Printer 1 zur Belichtung der in der Scanstation stehenden Vorlage weitergeleitet.

Nachdem der Speicher 5 keine unbegrenzte Kapazität haben kann und auch bei zu vielen Datensätzen die Zeiten für den Vergleich zu lange würden, kann von der Erfahrung Gebrauch gemacht werden, dass normalerweise Nachbestellungen von den Fotografen in der Regel innerhalb eines 4-Wochen-Zeitraums, aber höchstens innerhalb von 3 Monaten kommen, sodass weiter zurückliegende Kopierlichtmengen-Angaben gelöscht werden können, um für jüngere Bilddaten Platz zu schaffen.

Fig. 3 zeigt das System gemäss Fig. 2, in dem ein Personal-Computer 10 die Speicher 5 und 6 sowie die Vergleichseinrichtung 7 gemäss Fig. 2 enthält. Dieser Personal-Computer enthält als Prozes-

sor einen Chip Intel 486 oder einen Pentium Chip, die zumindest bei 35 MHz arbeiten.

Fig. 4 zeigt, wie der Speicher des Computers 10 organisiert sein kann. In dieser Figur bedeutet die Abkürzung «MP» «Makropixel», «ADR» bedeutet Adresse; «LQ» bedeutet Lichtmenge und «N1, N2 ... bis Nn» steht für die Negative Nr. 1, Negativ Nr. 2 und Negativ Nr. n. Wie ferner aus der Figur entnommen werden kann, ist der Speicher aufgeteilt in Abschnitte, die jeweils bei bekannten Adressen beginnen. Der Abschnitt 1 ist gross genug, um die Makropixel MP und eine zugehörige Adresse ADR von jedem einer grossen Anzahl n von Negativen zu speichern. Auf diese Weise ist von jedem Negativ N_i in dem Abschnitt 1 des Speichers eine Vielzahl, z.B. von 40 Makropixel Dichtewerten mit einer zugehörigen Adresse ADR i . Diese Adresse bezeichnet den Ort innerhalb des Abschnitts 2 des Speichers, der die Lichtmengen LQs für dieses jeweilige Negativ enthält.

Fig. 5 zeigt ein Flussdiagramm für die Arbeitsweise dieses Systems. Im Falle eines neuen Negativs N_x werden die optischen Dichten (ODs) zuerst gemessen und dann an den Computer 10 weitergeleitet. Der Computer nimmt diese ODs von Negativ N_x in Block 20 auf und bestimmt zuerst, ob dies ein neues Negativ ist, das zum ersten Mal abgetastet wird oder ob es sich um eine Nachbestellung handelt, zu bereits früher abgetasteten Negativen (Block 22). Die Feststellung, ob das Negativ neu ist oder zu einer Nachbestellung gehört, kann einfach darauf gestützt werden, ob der Film bei Auftragseingang bereits entwickelt war oder noch unentwickelt ist. Nachbestellungen können nur zu bereits entwickelten Filmen in Auftrag gegeben werden. Wenn das Negativ N_x zum ersten Mal abgetastet wird, werden die Kopierlichtmengen auf Grund der ODs berechnet (Block 24). Diese Kopierlichtmengen werden an den Printer 1 zurückgemeldet zur Produktion der Originalprobekopien. Danach werden die ODs verdichtet zu Makropixels (MPs) (Block 26), in dem jeweils zu Gruppen von ODs in der beschriebenen Weise Durchschnittswerte errechnet werden. Dann werden die jeweils nächsten verfügbaren Speicherplätze in den Speicherabschnitten 1 und 2 bestimmt (Block 28), worauf die Adresse in Abschnitt 2 vergeben wird und diese Adresse ADR_x wird der Gruppe von MPs gemäss Block 30 zugefügt. Die MPs und ADR_x werden dann im nächsten verfügbaren Speicher im Abschnitt 1 des Speichers (Block 32) und die zugehörigen LQs werden unter der Adresse ADR_x im Abschnitt 2 gemäss Block 34 eingespeichert.

Falls das Negativ N_x tatsächlich zu einer Nachbestellung gehört, werden die ODs zunächst zu MPs verdichtet (Block 36) und die MPs werden durch Vergleich mit den MPs im Abschnitt 1 des Speichers verglichen, um eine Übereinstimmung gemäss Block 38 festzustellen. Falls eine Übereinstimmung gefunden wird, wird die eingespeicherte Adresse ADR_x wiedergefunden (Block 40) und benutzt, um die zugehörigen Kopierlichtmengen LQs (Block 42) für dieses Negativ aufzufinden. Wenn jedoch nach Überprüfung aller gespeicherten MPs keine Übereinstimmung gefunden wird (Block 44),

werden die Kopierlichtmengen LQs auf das Negativ Nx auf Grund der ODs (Block 24) berechnet. Wenn eine Übereinstimmung gefunden wird und die LQs gefunden werden, werden die LQs zum Printer 1-übermittelt, um eine neue Kopie zu erstellen.

Die Fig. 6 verdeutlicht den Suchprozess, um eine Übereinstimmung zwischen den MPs zu finden, auf Grund einer Korrelationsfunktion C, die in der Gleichung auf Seite 6 dieser Anmeldung angegeben ist. Die jeweiligen optischen Dichten der Makropixel eines jeden bekannten Negativs bilden eine Matrix von z.B. 40 Werten. Für die Werte Y in dem Speicher eines gegebenen Negativs sind die Werte z.B.:

Y₁₁, Y₁₂, Y₁₃, Y₁₄ ...
Y₂₁, Y₂₂, Y₂₃ ...
Y₃₁, Y₃₂ ...
.....Y_{nm}

Die gemessenen X-Werte bilden eine gleichartige Matrix. Die gespeicherten Werte im Abschnitt 1 des Speichers werden nun verwendet, um Korrelationswerte C_{Nn} zu berechnen unter Verwendung der Gleichung auf Seite 6. Wenn nun C_{Nn} grösser ist als C_{Nn-1}, dann wird C_{Nn} anstelle von C_{Nn-1} in dem Speicher aufgenommen, wenn C_{Nn} kleiner ist oder gleich C_{Nn-1}, dann wird C_{Nn-1} im Speicher festgehalten.

Wenn alle Cs berechnet und untereinander verglichen wurden, wird auf diese Weise das maximale C im Speicher festgehalten und dies wird mit dem Wert 0,85 verglichen. Wenn C grösser ist oder gleich 0,85, wird entschieden, dass eine Übereinstimmung gefunden wurde. Falls nicht, ist auch keine Übereinstimmung festzustellen und die Kopierlichtmengen für das Negativ werden von neuem berechnet, und zwar auf Grund der ODs.

Fig. 7 zeigt, wie die leicht feststellbaren Kriterien, wie das Negativformat, der Filmtyp oder die Kundennummer verwendet werden können, um den Vergleichsprozess abzukürzen, und zu vereinfachen. In diesem Fall wird zu Beginn ein Vergleich der leicht feststellbaren Kriterien des zu messenden Negativs Nx mit denselben Informationen für die eingespeicherten Negative N1 bis Nn durchgeführt. Wenn hier in den leicht feststellbaren Kriterien eine Übereinstimmung festgestellt wird, werden die Makropixel-Daten für das gespeicherte Negativ aufgesucht und in einen eigenen Abschnitt des Speichers, genannt einen Arbeitsspeicher, eingespeichert, um so eine Untermenge der Daten zu bilden. Dieser verringerte Datensatz wird dann verwendet für den Vergleich mit den Dichte-Werten des zu untersuchenden Negativs Nx in der in Fig. 6 beschriebenen Weise.

Die beschriebene Methode zum Wiederfinden eingespeicherter Kopierlichtmengendaten kann sowohl für sogenannte Remakes, d. h. Wiederholungen unbefriedigender Erstkopien als auch für Nachbestellungen angewendet werden. Ferner können zusammen mit den Kopierlichtmengen der Abbildungsmaassstab sowie die genaue Vorlagenpositionierung bei Herstellung der Erstkopie, z. B. in Form von x/y-Koordinaten eines Kreuzschlittens in der Vorlagenbühne in dem Speicher 5 festgehalten wer-

den, ebenso wie eventuelle einbelichtete oder aufgedruckte Texte oder Nummern, sodass das nachbestellte Bild der Erstkopie identisch ist oder der Auftraggeber später nochmals derartige Bilder ordern kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Kopien von Kopiervorlagen mit Qualitätsanforderungen, wobei unter Benutzung eines Erstkopiergerätes mit einem Messsystem für die bereichsweise Abtastung der Dichtewerte der Vorlagen entsprechende Kopierlichtmengen errechnet, damit die Erstkopien belichtet und die Kopierlichtmengen in einem Speicher zur Entnahme für Folgekopien abgelegt werden, dadurch gekennzeichnet, dass zum Auffinden der eingespeicherten Werte für Erstkopierlichtmengen diesen Werten die der Kopierlichtmengenberechnung zugrundegelegten Dichtewerte in dem Speicher zugeordnet werden, dass die Kopiervorlagen für den Zweitkopiervorgang ein zweites Mal abgetastet werden und die erhaltenen Dichtewerte mit den beim Erstkopiervorgang abgespeicherten Dichtewerten verglichen und bei annähernder Übereinstimmung der Dichtewerte beziehungsweise bei annähernder Gleichheit der Messwerte die Identität der beiden Vorlagen festgestellt und die aus dem Speicher entnehmbaren Erstkopierlichtmengen für die Folgekopie verwendet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich jeweils durch Einzelvergleich sich in der Position innerhalb der Vorlagen entsprechender Messbereiche durchgeführt wird und die Übereinstimmung durch einen Gesamtwert der Einzelvergleiche festgestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Einzelvergleich sich in der Position entsprechender Messbereiche pro Vorlage zweimal durchgeführt wird, wobei für den zweiten Vergleich die Messwerte oder die abgespeicherten Dichtewerte in umgekehrter Reihenfolge dem Vergleich zugeführt werden, insbesondere aus dem Speicher ausgelesen werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich durch eine Korrelationsfunktion mittels eines Digitalrechners, insbesondere mittels eines 486-Mikroprozessors, durchgeführt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich nach der Korrelationsfunktion

$$C(x, y) = \frac{\sum ((x - \bar{x})(y - \bar{y}))}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

durchgeführt wird, wobei C eine Grösse zwischen 0 und 1 bedeutet, die bei C = 1 volle Identität, bei C = 0 minimale Übereinstimmung angibt, x die eingespeicherten Messwerte einzelner Messbereiche der Erstvorlagen bedeuten und y die Messwerte einzelner Messbereiche der als zweites abgetasteten Vorlage bedeuten, wobei $\bar{x}$ und $\bar{y}$ jeweils die über die Vorlage gemittelten Dichtewerte der einzelnen Messbereiche aus der Messung bzw. aus dem Speicher bedeuten und n die Zahl der Messwerte pro Vorlage ist.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Dichtewerte gegenüber dem Abtastvorgang durch Bildung von Pixelgrauwerten und/oder Makropixeln von jeweils etwa neun Messpixeln reduziert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Makropixel im Randbereich der Vorlage grösser sind als in dem bildwichtigen Mittelbereich.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Speicher in Zuordnung zu den Vorlagen erkennbare Zusatzkriterien wie Vorlagenformat, Auftraggeber, Filmfabrikat, Integralsdichte und/oder Aufnahmegegenstand eingespeichert werden und dass vor dem Vergleich der Vorlagen nach Vorlagenmessbereichen aus der Gesamtmenge der im Speicher als Dichtewerte vorhandenen Vorlagendaten durch Übernahme in einen Arbeitsspeicher eine Untermenge gebildet wird, deren zugehörige Vorlagen mit der zu untersuchenden Vorlage nach den erkennbaren Kriterien übereinstimmen und dass der bereichsweise Vergleich auf die Untermenge der Vorlagen beschränkt wird.

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei an ein Kopiergerät mit einem Messsystem für bereichsweise Abtastung der Dichtewerte und mit einem Rechner zum Berechnen der Kopierlichtmengen aus den gemessenen Dichtewerten ein Speicher angeschlossen ist, in dem Daten über die Kopierlichtmengen für eine Anzahl an diesem Gerät erstkopierter Vorlagen für Folgekopien entnehmbar gespeichert sind, dadurch gekennzeichnet, dass in den Speicher (5) in Zuordnung zu den Kopierlichtmengen einer Vorlage die dazu gemessenen Dichtewerte einspeicherbar sind und dass eine Ver-

gleichseinrichtung (6) vorgesehen ist, die die eingespeicherten Dichtewerte mit den gemessenen Dichtewerten der ein zweites Mal zu kopierenden Vorlage vergleicht und bei annähernder Übereinstimmung der Dichtewerte die zugehörigen Kopierlichtmengen-Angaben aus dem Speicher (5) ausliest und dass das Kopiergerät (1) die Zweitkopie mit den ausgelesenen Kopierlichtmengen kopiert.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9 und zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Speicher (5) und der Vergleichseinrichtung (6) ein Arbeitsspeicher (7) liegt, in den jeweils die Messbereichsdichtewerte der Vorlagen einlesbar sind, die mit der zu untersuchenden Vorlage nach den erkennbaren Kriterien übereinstimmen.

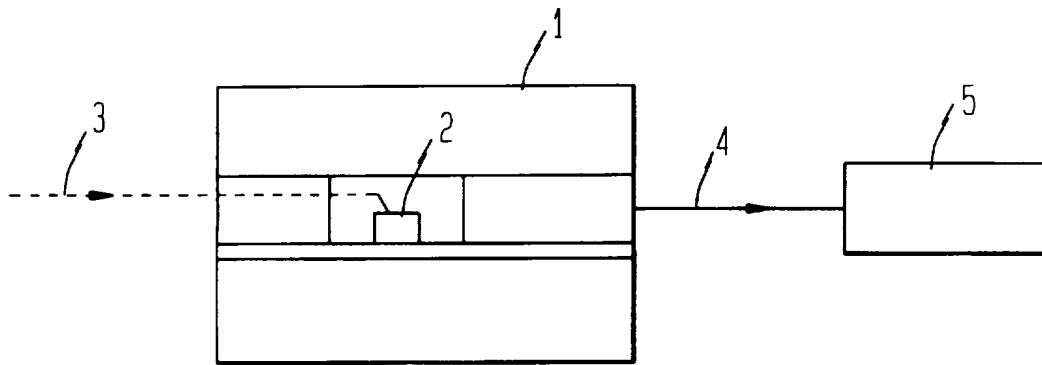


Fig. 1

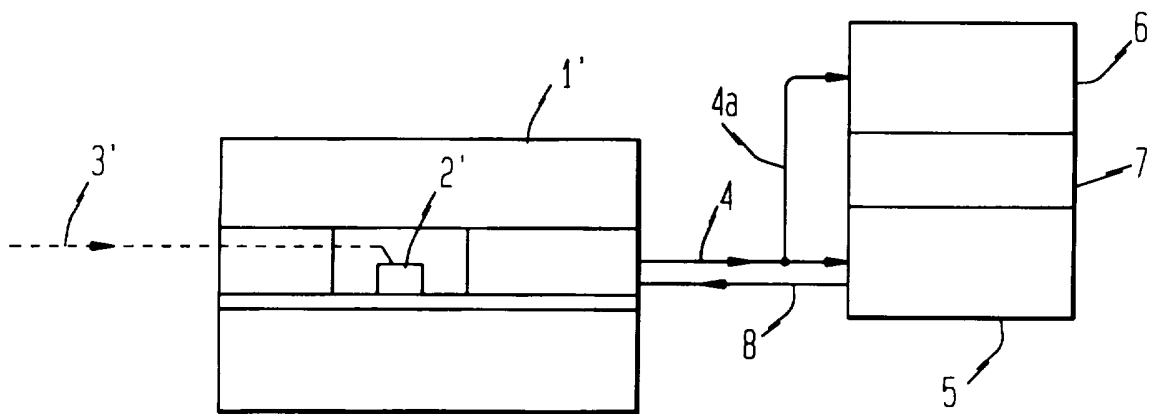


Fig. 2

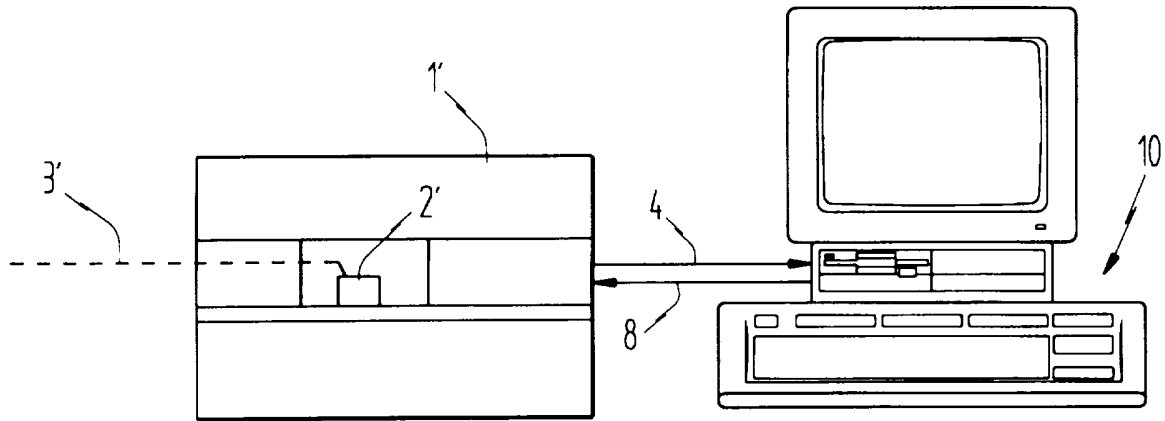


Fig. 3

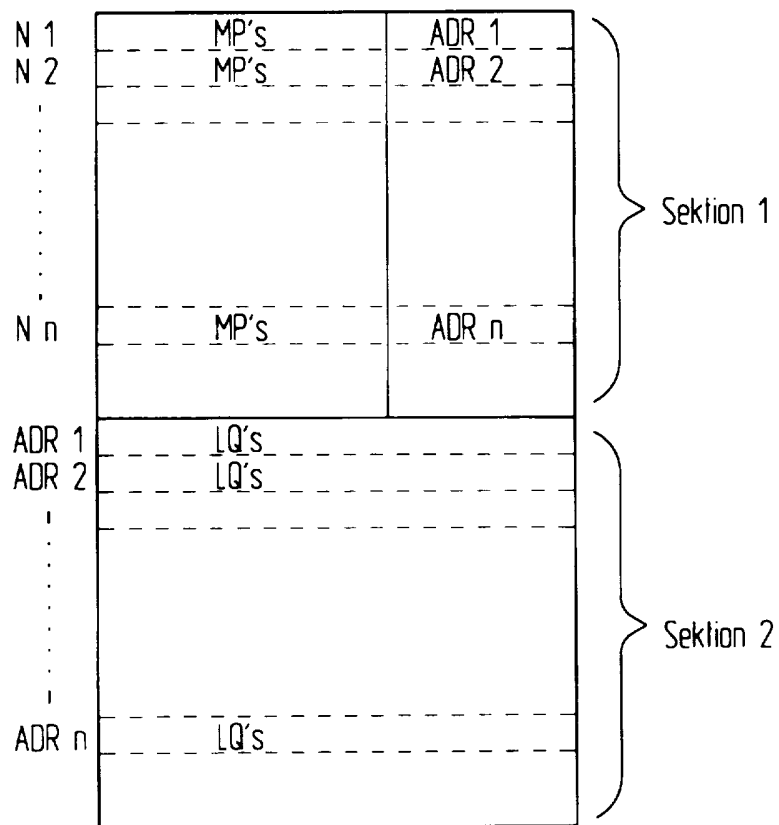
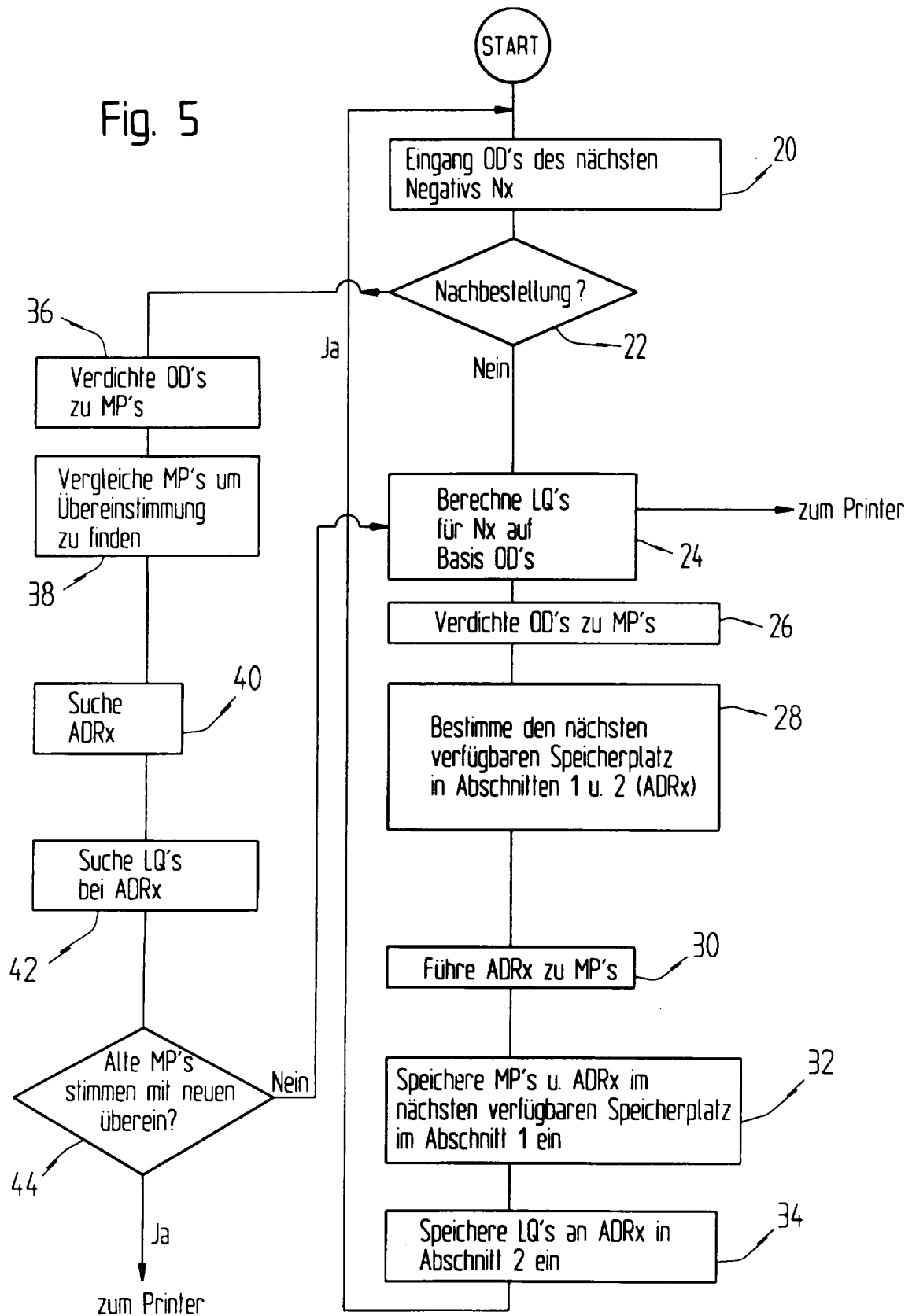


Fig. 4

Fig. 5



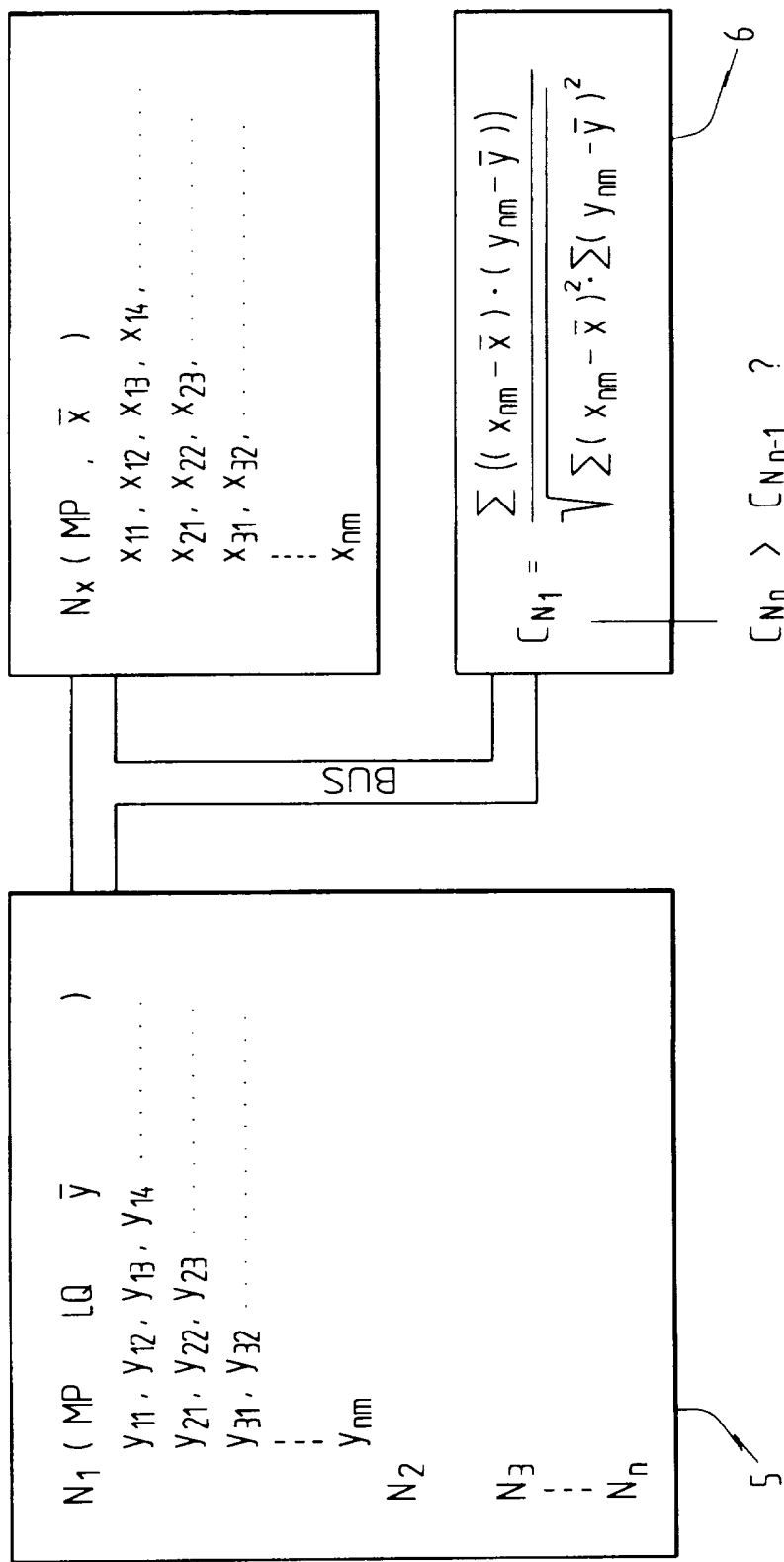


Fig. 6

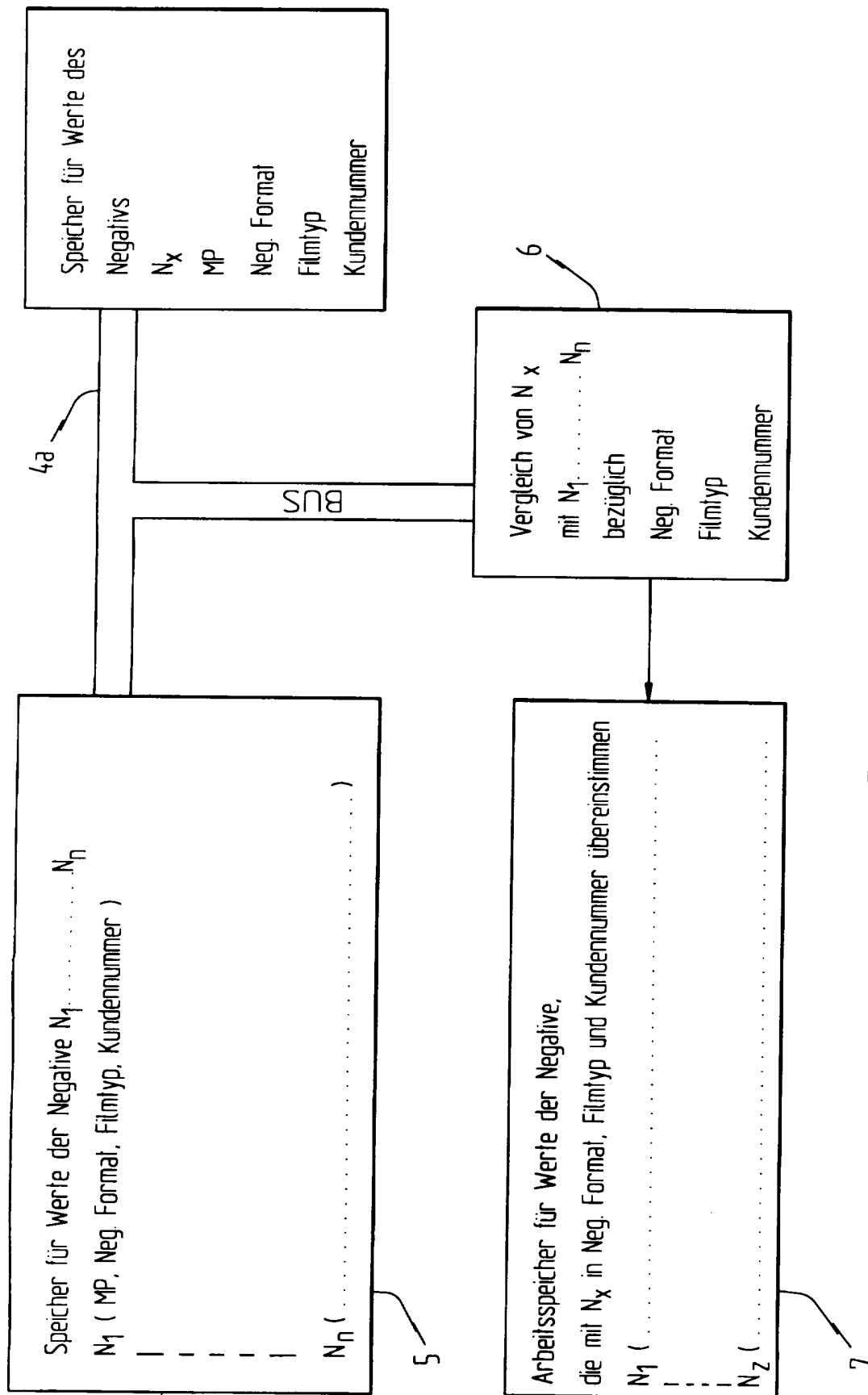


Fig. 7