(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 18 600 T2** 2004.08.05

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 905 648 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 18 600.1**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 112 181.7**
(96) Europäischer Anmeldetag: **01.07.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **31.03.1999**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **01.10.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.08.2004**

(51) Int Cl.[7]: **G06T 5/20**

(30) Unionspriorität:
17748597 03.07.1997 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Riso Kagaku Corp., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München

(72) Erfinder:
Hara, Yoshikazu, Inashiki-gun, Ibaraki-ken, JP;
Nishihata, Masahiro, Inashiki-gun, Ibaraki-ken, JP;
Murayama, Yoshikazu, Inashiki-gun, Ibaraki-ken, JP

(54) Bezeichnung: **Bildverarbeitungsvorrichtung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Feld der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bildverarbeitungsvorrichtung und genauer ein Mittel, um Rauschen zu bewältigen, das durch eine Bildverarbeitungsvorrichtung erzeugt wird, die Bildmodifikationsverarbeitung durchführt, um zumindest einen Anteil eines Binärsignals zu invertieren, dass durch Binärkonversion eines Bildsignals erhalten wird, auf dem eine Auflösungskorrektur zur Verbesserung der Ortsauflösung ausgeführt wurde.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Eine Bildeingabevorrichtung ist bekannt, die ein Bildsignal erhält, dass Bildinformation eines Originals durch Abtasten des Originals mit einem Bildsensor oder ähnlichem und Konvertieren des Originalbildes in ein elektrisches Signal trägt (z. B. ein Abtaster oder eine Schablonenherstellungsvorrichtung). Um optische Auflösung zu verbessern, wird bei einer solchen Bildeingabevorrichtung generell eine Auflösungskorrektur zum Verbessern der Ortsauflösung eines Bildes (z. B. MTF-Korrektur) auf einem erhaltenen Bildsignal durchgeführt.

[0003] Nachdem ein Bildsignal binär konvertiert wurde, sind die weißen Bildpunkte in dem Bereich schwarzer Bildpunkte nicht so auffällig, falls das Bild, worin weiße Bildpunkte in einem Bereich, der von schwarzen Bildpunkten dominiert wird (ein Schwarzer-Bildpunkt-Bereich), schwach zu sehen sind, z. B. durch einen Drucker ausgedruckt wird. Wenn jedoch solch ein Bild durch einen Drucker gedruckt wird, nachdem auf ihm Inversionsverarbeitung oder interne Aufhellungsverarbeitung durchgeführt wurde, werden schwarze Bildpunkte auffällig, die von schwach weißen Bildpunkten invertiert wurden in einem Bereich, der von weißen Bildpunkten dominiert wird (ein Weißer-Bildpunkt-Bereich), der von einem Schwarz-Bildpunkt-Bereich invertiert wurde. Dieses visuelle Phänomen ist bekannt.

[0004] **Fig.** 10 ist ein Diagramm, dass dieses visuelle Phänomen zeigt und ein Verhältnis zwischen dem menschlichen visuellen Sinn und dem Quotienten von schwarzen Bildpunkten innerhalb eines Bereiches zeigt, der von einem Drucker gedruckt wird. In dem Bereich, in dem schwarze Bildpunkte dominierend sind (ein rechter Anteil der Figur), ist die Fähigkeit einer vorgegebene Anzahl von weißen Bildpunkten (A) darin zu identifizieren gering und die weißen Bildpunkte sind nicht auffällig. In dem Bereich (ein linker Anteil der **Fig.** 10), in dem schwarze Bildpunkte schwach sind, d. h. in dem Bereich, in dem weiße Bildpunkte dominierend sind, ist die Fähigkeit die gleiche Anzahl von schwarzen Bildpunkten (B) darin zu identifizieren hoch und die schwarzen Bildpunkte sind sehr auffällig.

[0005] Zum Beispiel tendiert speziell bei Schablonenherstellung der Abschluß des Druckens dazu, Bereiche von schwarzen Bildpunkten auszuweiten, durch einen Effekt des sogenannten Verschmierens von Tinte. Deshalb werden schwarze Bildpunkte in einem Bereich, der von weißen Bildpunkten dominiert wird, viel auffälliger.

[0006] Wenn eine MTF-Korrektur auf dem Bildsignal ausgeführt wird, wird das obige Phänomen auffälliger. Dies ist der Fall, weil bei einem weißen Rauschsignal, das mit einer Bildsignalausgabe von einem Bildsensor oder ähnlichem gemischt wird, die Dichte von Schwarz durch Binärkonversion zu sehr verstärkt wird, um auf der Ebene von Weiß zu sein, nachdem auf dem Bild eine MTF-Korrektur durchgeführt wurde. Deshalb wird in einigen Fällen, nachdem eine Binärkonversion auf einem MTF-korrigierten Signal ausgeführt und ein vorgegebener Bereich durch einen Digitalisierer oder ähnliches spezifiziert wurde, ein Anteil des Bildes in dem vorgegebenen Bereich, der von schwarz nach weiß invertiert werden sollte, nicht invertiert und bleibt schwarz, falls Signalinversionsverarbeitung (nachfolgend Bildmodifikationsverarbeitung genannt) auf wenigstens einem Anteil des binär konvertierten Signals ausgeführt wird, z. B. Inversionsverarbeitung und interne Aufhellungsverarbeitung auf dem Signal in dem vorgegebenen Bereich oder Schraffurverarbeitung auf dem Bereich, dessen Inneres aufgehellt wurde.

[0007] Nachfolgend wird der Grund erläutert, warum dieses Phänomen auffällig wird, nachdem Binärkonversion auf einem Signal ausgeführt wurde, das MTF korrigiert wurde. Zunächst wird eine MTF-Korrektur kurz erklärt. **Fig.** 11 zeigt eine generelle MTF-Korrekturmethode. Bei dieser MTF-Korrektur wird der Wert eines zu verarbeitenden Zielbildpunktes A verdoppelt (D = A × 2). Ein Wert E, der eine Summe der Werte B und C von benachbarten Bildpunkten von A in der horizontalen (Hauptabtastung) Richtung ist (E = B + C), wird durch 2 dividiert um F zu ergeben (F = E ÷ 2) und F wird von D subtrahiert um E zu ergeben (G = D – F). In dieser Weise wird, wenn der Wert A des Zielbildpunktes von den Werten der benachbarten Bildpunkte B und C unterschiedlich ist, der Wert A ro einem größeren Wert verändert, falls A größer als diese ist und andernfalls ro einem geringeren Wert. Deshalb kann durch sequentielle Anwendung dieser MTF-Korrektur entlang der Hauptabtastrichtung optische Auflösung entlang der Hauptabtastrichtung verbessert werden, wobei der Durchschnitt (die durchschnittliche Dichte) der Werte in dem Bildsignal erhalten bleibt. Es ist unnötig zu sagen, dass eine vertikale optische Auflösung ebenfalls verbessert werden kann, durch Anwendung dieser Korrektur auf Bildpunkte, die zu dem Zielbildpunkt in vertikaler Richtung benachbart sind.

[0008] Als nächstes wird das Phänomen erklärt, in dem schwarze Bildpunkte aufgrund eines Rauschsignals erzeugt werden, durch Inversionsverarbeitung

eines Signals, das MTF-korrigiert wurde. **Fig.** 12 zeigt ein Beispiel der Inversionsverarbeitung. Die Basis der Inversionsverarbeitung ist das Ausführen logischer Inversion auf einem Zielbildpunkt A vor einer Verarbeitung. In dem Blockdiagramm und einem logischen Ausdruck in **Fig.** 12 wird ein Schaltkreis zum Auswählen, ob Inversionsverarbeitung ausgeführt wird, zusätzlich zu der obigen Basis zugeführt.

[0009] Durch Ausführen dieser Inversionsverarbeitung wird die im unteren Teil der **Fig.** 12 gezeigte Verarbeitung korrespondierend mit einem Auswahlsignal C von dem Auswahlschaltkreis auf dem Zielbildpunkt A vor einer Inversion ausgeführt. Im Falle einer Nicht-Inversion (das Auswahlsignal C ist 0) hat ein Zielbildpunkt D nach der Verarbeitung die gleiche Logik wie der Zielbildpunkt A vor der Verarbeitung, während im Falle einer Inversion (das Auswahlsignal C ist 1) der Zielbildpunkt D nach der Verarbeitung die invertierte Logik von der des Zielbildpunktes A vor der Verarbeitung hat. Der Fall, in dem diese Inversionsverarbeitung tatsächlich auf ein Bildsignal angewendet wird, wird als nächstes erläutert.

[0010] Ein Bildsignal, das Bildinformation eines Originals trägt, wird durch Abtasten des Originals mittels eines Bildsensors und Konvertieren des Originalbildes in ein elektrisches Signal erhalten und das Bildsignal wird von analog nach digital konvertiert mittels eines A/D-Konvertierers. Ein Beispiel der Werte des digitalen Signals ist als Tabelle in **Fig.** 13(A) gezeigt. In **Fig.** 13(A) ist der Wert 60 eines Bildpunktes K3 ein wenig geringer als der Wert **80** der umgebenden Bildpunkte und zeigt eine geringe Rauschkomponente. Wenn jedoch eine Binärkonversion auf diesen Bildpunkten ausgeführt wird, wobei die Werte **50** oder geringer in weiße Bildpunkte konvertiert werden, werden sowohl der Bildpunkt K3 als auch die umliegenden Bildpunkte in schwarze Bildpunkte binär konvertiert. Deshalb erweist sich der Bildpunkt K3 nicht als Rauschen, das als weißer Bildpunkt in einem schwarzen Bereich wahrgenommen werden kann. Folglich wird, wenn darauf die Inversionsverarbeitung ausgeführt wird, der Bildpunkt K3 ein weißer Bildpunkt und erweist sich nicht als ein Rauschen, das als schwarzer Bildpunkt wahrgenommen wird. Wenn jedoch die Inversionsverarbeitung nach der MTF-Korrektur auf den Bildpunkten ausgeführt wird, wird der Bildpunkt K3 ein schwarzer Rauschbildpunkt.

[0011] Die Werte, nachdem eine MTF-Korrektur auf dem in **Fig.** 13(A) gezeigten Signal ausgeführt wird, sind in **Fig.** 13(B) als Tabelle zu sehen. Wie in **Fig.** 13(B) gezeigt ist, hat sich der Wert des Bildpunktes K3 nach der MTF-Korrektur von **60** nach **40** verändert und der Rauscheffekt ist größer als vor der Korrektur.

[0012] **Fig.** 14(A) ist eine Tabelle, die Daten nach der Binärkonversion des Signals in **Fig.** 13(B) zeigt, wobei die Bildpunkte, die den Wert **50** oder geringer haben, nach weiß konvertiert wurden und die Bildpunkte, die Werte größer als 50 haben, in schwarze Bildpunkte konvertiert wurden. Die Rauschkomponente des Bildpunktes K3 wird als ein weißer Bildpunkt in einem Bereich von schwarzen Bildpunkten wahrgenommen.

[0013] **Fig.** 14(B) zeigt eine Tabelle nach Inversionsverarbeitung auf den Bildpunkten in **Fig.** 14(A) und **Fig.** 14(C) zeigt eine visuelle Darstellung der Bildpunkte in **Fig.** 14(B). Wie in den **Fig.** 14(B) und 14(C) gezeigt, wird der Bildpunkt K3 ein weißer Bildpunkt, falls keine MTF-Korrektur auf ihm ausgeführt wurde, während er nach der MTF-Korrektur ein schwarzer Bildpunkt wird. Im Ergebnis wird dieser schwarze Bildpunkt auffällig.

[0014] Der Prozeß, durch den ein schwarzer Bildpunkt aufgrund eines Rauschsignals durch Ausführen einer inneren Aufhellungsverarbeitung auf einem Signal nach der MTF-Korrektur erzeugt wird, wird als nächstes erklärt. Der Prozeß, durch den Daten nach der MTF-Korrektur erzeugt werden, ist der gleiche wie in der Erklärung der Inversionsverarbeitung in **Fig.** 12. **Fig.** 15 zeigt einen Algorithmus der inneren Aufhellungsverarbeitung.

[0015] In der inneren Aufhellungsverarbeitung wird ein Kreuz-Form-Filter (+) sequentiell auf die Bilddaten angewandt, der vor einer Verarbeitung aus Bildpunkten B und C in vertikaler Richtung, Bildpunkten D und E in horizontaler Richtung und einem Zielbildpunkt A an dem Zentrum dieser vier Bildpunkte besteht. Wenn die Bildpunkte D und E, die zu dem Zielbildpunkt A in horizontaler Richtung benachbart sind, und die Bildpunkte B und C, die zu dem Zielbildpunkt A in vertikaler Richtung benachbart sind, alle schwarze Bildpunkte sind (die Bildpunktanordnung in diesem Zustand wird als inneres Aufhellungsverarbeitungsziel bezeichnet) wird ein Zielbildpunkt K nach der Verarbeitung zwangsweise auf Weiß gesetzt, unbeachtet der Logik (ob der Zielbildpunkt ein weißer Bildpunkt oder ein schwarzer Bildpunkt ist) des Zielbildpunktes A vor der Verarbeitung. Dies ist die Basisverarbeitung der inneren Aufhellungsverarbeitung. Ein Schaltkreis zum Auswählen der inneren Aufhellungsverarbeitung, der der inneren Aufhellungsverarbeitung zugefügt wird, wird als Blockdiagramm und als ein logischer Ausdruck in **Fig.** 15 gezeigt.

[0016] Durch diese innere Aufhellungsverarbeitung wird die in **Fig.** 16 gezeigte Verarbeitung auf dem Zielbildpunkt A durchgeführt, vor der Verarbeitung als Antwort auf die benachbarten Bildpunkte B bis E und einem Auswahlsignal J von dem Auswahlschaltkreis. Bei einem Bildpunktmuster wie in **Fig.** 16(A) gezeigt, sind die Zielbildpunkte C3, C6, B5 und E5 nach der Verarbeitung nicht weiß, in den Fällen der Beurteilung einer oberen Kante (ein Bildpunkt C2 über einem Zielbildpunkt C3 ist weiß; B = 0), der Beurteilung einer unteren Kante (ein Bildpunkt C7 unterhalb eines Zielbildpunktes C6 ist weiß; C = 0), der Beurteilung einer linken Kante (ein Bildpunkt A5 zur Linken eines Zielbildpunktes B5 ist weiß; D = 0) und der Beurteilung einer rechten Kante (ein Bildpunkt F5 zur Rechten eines Zielbildpunktes E5 ist weiß; E = 0). Wenn sie jedoch in dem Zustand des inneren Aufhel-

lungsverarbeitungsziels (siehe **Fig.** 16(F)) sind, wird ein Zielbildpunkt D4 nach der Verarbeitung zwangsweise auf Weiß gesetzt, weil die benachbarten Bildpunkte C4 und E4 in horizontaler Richtung und D3 und D5 in vertikaler Richtung alle schwarz sind. In den logischen Ausdrücken in den **Fig.** 16(B) bis (F) werden schwarze Bildpunkte als 1 und weiße Bildpunkte als 0 ausgedrückt.

[0017] Der Kreuz-Form-Filter in der obigen Erläuterung, der Referenzbildpunkte und den Zielbildpunkt in seinem Zentrum hat, hat nur einen Bildpunkt in jeder Richtung (oberhalb, unterhalb, links und rechts) und der Rand hat nach der inneren Aufhellungsverarbeitung die Dicke eines Bildpunktes. Jedoch kann durch Ausweitung des Bereiches der Referenzbildpunkte in jeder Richtung (um die Kreuz-Form in jeder Richtung zu vergrößern) der Rand nach der inneren Aufhellungsverarbeitung dicker gemacht werden.

[0018] **Fig.** 17(A) ist eine Tabelle, die Daten zeigt, wobei die Daten nach der in **Fig.** 14(A) gezeigten MTF-Korrektur in Weiß binär konvertiert wurden, falls die Werte **50** oder geringer sind und anderenfalls zu Schwarz und danach innenaufgehellt. **Fig.** 17(B) zeigt eine visuelle Darstellung der Daten. Wie in den **Fig.** 17(A) und 17(B) gezeigt wird, erscheint der Zielbildpunkt K3 vor der inneren Aufhellungsverarbeitung als rein weißer Bildpunkt, während er nach der inneren Aufhellungsverarbeitung sehr auffällig wird, weil Bildpunkte, die K3 umgeben, aufgrund des inneren Aufhellungsverarbeitungsalgorithmus mehr schwarze Bildpunkte erzeugen als in der obigen Inversionsverarbeitung.

Zusammenfassung der Erfindung

[0019] Die vorliegende Erfindung wurde basierend auf Überlegungen zu den obigen Problemen entwickelt. Ihre Aufgabe ist es, eine Bildverarbeitungsvorrichtung bereitzustellen, die keine, der oben beschriebenen schwarzen Bildpunkte (schwarzes Rauschen) erzeugt, selbst in dem Falle, wenn Auflösungskorrektur zur Verbesserung der Ortsauflösung eines Bildes auf dem Bild ausgeführt wurde und Binärkonversion und nachfolgend Bildmodifikationsverarbeitung, wie z. B. Inversionsverarbeitung oder innere Aufhellungsverarbeitung, auf dem Bildsignal ausgeführt wurde.

[0020] Eine Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung hat eine Auflösungskorrektureinrichtung, die Auflösungskorrektur auf dem Bildsignal zum Verbessern der Ortsauflösung eines Bildes durchführt, eine Binärkonversionseinrichtung, die Binärkonversion auf dem Bildsignal, dessen Auflösung durch die Auflösungskorrektureinrichtung korrigiert wurde, durchführt und eine Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung, die Bildmodifikationsverarbeitung durchführt um wenigstens einen Anteil des Bildsignals zu invertieren, das basierend auf einer vorgegebenen Instruktion durch die Binärkonversionseinrichtung binär konvertiert wurde, und ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bildverarbeitungsvorrichtung eine Korrekturbetragsänderungseinrichtung umfaßt, die den Korrekturbetrag der Auflösungskorrektur durch die Auflösungskorrektureinrichtung auf der Basis der vorgegebenen Instruktion gering macht.

[0021] Die "Bildmodifikationsverarbeitung, wobei wenigstens ein Anteil ... invertiert wird" bedeutet Verarbeitung, die ein Inversionsrauschen erzeugen kann, durch Ausführen einer Verarbeitung, wie z. B. Inversion, innere Aufhellung und Schraffieren des Bereiches, dessen Inneres aufgehellt wurde durch die innere Aufhellungsverarbeitung auf einem Signal, das durch Binärkonversion des Bildsignals nach dessen Auflösungsverarbeitung erhalten wurde. Die Bildmodifikationsverarbeitung kann nicht nur die Verarbeitung eines Bildsignals für den gesamten Bereich enthalten, aber auch die Verarbeitung eines Bildsignals in einem gewünschten Bereich, der eingestellt wurde. Nachfolgend bedeutet das "Inversionsrauschen" das Rauschen, das bewirkt durch die Bildmodifikationsverarbeitung als schwarze Punkte auf einem weißen Hintergrund auftritt.

[0022] Die "vorgegebene Instruktion" bedeutet eine Instruktion um Bildmodifikationsverarbeitung auszuführen, wobei die Instruktion eine Bereichsspezifikation enthalten kann.

[0023] "Den Korrekturbetrag gering machen" bedeutet, den Grad der Auflösungskorrektur (den Korrekturbetrag) gering zu machen und umfaßt den Fall keiner Korrektur (d. h., der Korrekturbetrag ist 0).

[0024] Die Korrekturbetragsänderungseinrichtung der obigen Bildverarbeitungsvorrichtung kann zwei Auflösungskorrektureinrichtungen umfassen, die unterschiedliche Korrekturbeträge für die Auflösungskorrektur haben und eine Auswahleinrichtung umfassen, das eines der Bildsignale auswählt, deren Auflösung durch die beiden Auflösungskorrektureinrichtungen korrigiert wurde. Die Auswahleinrichtung kann basierend auf der vorgegebenen Instruktion das Bildsignal mit einem geringeren Korrekturbetrag zwischen den Bildsignalen auswählen, deren Auflösung durch die beiden Auflösungskorrektureinrichtungen korrigiert wurden.

[0025] Die Korrekturbetragsänderungseinrichtung kann umfassen die beiden Auflösungskorrektureinrichtungen, die verschiedene Auflösungsbeträge für die Auflösungskorrektur benutzen, zwei binäre Konversionseinrichtungen, die Binärkonversion auf jedem der Bildsignale ausführen, deren Auflösung durch die Auflösungskorrektureinrichtung korrigiert wurde, und eine Auswahleinrichtung, die eines der Bildsignale auswählt, die durch die Binärkonversionseinrichtung binär konvertiert wurden. Aus den Bildsignalen, deren Auflösung durch die beiden Auflösungskorrektureinrichtungen korrigiert wurden, wählt die Auswahleinrichtung basierend auf der vorigen Instruktion das binär konvertierte Signal mit einem geringeren Betrag der Korrektur aus.

[0026] Die Korrekturbetragsänderungseinrichtung

kann Auflösungskorrektureinrichtungen umfassen, deren Korrekturbetrag sich ändern kann.

[0027] Des weiteren kann basierend auf der vorgegebenen Instruktion, die Korrekturbetragsänderungseinrichtung den Korrekturbetrag für das Bildsignal, das ein vollständiges Bild ergibt, gering ändern. Alternativ kann die Korrekturbetragsänderungseinrichtung den Korrekturbetrag nur für einen Anteil des Bildsignals in einem Bereich gering ändern, der durch die vorgegebene Instruktion angewiesen wurde. Das "Bildsignal, das aus einem vollständiges Bild besteht" bedeutet ein Bildsignal, das diese Bildverarbeitungsvorrichtung auf einmal handhaben kann, z. B. ein Bildsignal, das mit einer Seite korrespondiert, die von einem Digitalisierer auf einmal spezifiziert werden kann.

[0028] Des weiteren hat eine Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung eine Auflösungskorrektureinrichtung, die Auflösungskorrektur auf einem Bildsignal zum Verbessern der Ortsauflösung eines Bildes durchführt, eine Binärkonversionseinrichtung, die Binärkonversion auf dem Bildsignal durchführt, dessen Auflösung durch die Auflösungskorrektureinrichtung korrigiert wurde und eine Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung, die eine Bildmodifikationsverarbeitung durchführt, um wenigstens einen Anteil des Bildsignals ro invertieren, das durch die Binärkonversionseinrichtung binär konvertiert wurde, basierend auf einer vorgegebenen Instruktion, und ist gekennzeichnet dadurch, dass die Bildverarbeitungsvorrichtung umfaßt:

zwei Auflösungskorrektureinrichtungen, die verschiedene Korrekturbeträge für die Auflösungskorrektur benutzen;

zwei Binärkonversionseinrichtungen, die Binärkonversionen auf jedem der Bildsignale durchführen, deren Auflösung durch die beiden Auflösungskorrektureinrichtungen korrigiert wurde;

eine Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung, die Bildmodifikationsverarbeitung nur auf einem binär konvertierten Signal ausführt, mit einem geringeren Betrag der Auflösungskorrektur zwischen den Bildsignalen, deren Auflösung durch die beiden Auflösungskorrektureinrichtungen korrigiert wurde, und

eine Auswahleinrichtung, die entweder das Bildsignal auswählt, auf dem Bildmodifikationsverarbeitung durch die Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung ausgeführt wurde, oder das binär konvertierte Signal auswählt, mit einem größeren Betrag der Korrektur zwischen den Bildsignalen, deren Auflösung durch die beiden Auflösungskorrektureinrichtungen korrigiert wurden, und auch dadurch gekennzeichnet, dass

die Auswahleinrichtung das Bildsignal auswählt, auf dem die Bildmodifikationsverarbeitung von der Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung basierend auf der vorgegebenen Instruktion ausgeführt wurde.

[0029] In dieser Bildverarbeitungsvorrichtung kann basierend auf der vorgegebenen Instruktion die Auswahleinrichtung das Bildsignal auswählen, das aus einem vollständiges Bild besteht, oder einen Anteil des Bildsignals für einen durch die vorgegebene Instruktion angewiesenen Bereich, auf den die Bildmodifikationsverarbeitung durch die Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung durchgeführt wurde.

[0030] In jeder der obigen Bildverarbeitungsvorrichtungen, die die "beiden Auflösungskorrektureinrichtungen"umfassen, kann im Falle von "ohne Korrektur" der Korrekturbetrag für eine der Auflösungskorrektureinrichtungen 0 sein, oder eine der Auflösungskorrektureinrichtungen für "ohne Korrektur" existiert nicht und das Signal kann den Anteil äquivalent zu der Auflösungskorrektureinrichtung weiterleiten zur "ohne Korrektur".

[0031] Wenn die Bildverarbeitungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung eine Instruktion erhält zum Ausführen einer Bildmodifikationsverarbeitung, wie z. B. Inversionsverarbeitung oder innere Aufhellungsverarbeitung, wird die Bildmodifikationsverarbeitung garantiert ausgeführt, entweder auf dem Bildsignal, auf dem Auflösungskorrektur mittels eines geringen Korrekturwertes ausgeführt wurde, oder auf dem Bildsignal ohne Auflösungskorrektur. Deshalb wird das Problem eines Inversionsrauschens, das bewirkt wird durch Bildmodifikationsverarbeitung, die auf einem einer Auflösungskorrektur unterzogenen Bildsignal ausgeführt wird, gelöst.

[0032] Falls die Bildmodifikationsverarbeitung ausgeführt wird auf entweder einem Bildsignal mit geringem Betrag der Auflösungskorrektur oder auf einem Bildsignal ohne Auflösungskorrektur in einem Bereich, dessen Modifikationsverarbeitung angewiesen wurde, kann ein Anteil innerhalb des Bereiches, der von Schwarz nach Weiß invertiert werden sollte, verarbeitet werden, ohne ein schwarzes Rauschen zu generieren, und die Auflösung des Bereiches außerhalt des angewiesenen Bereiches wird korrigiert. Deshalb wird Verschmierung oder Verschlechterung der optischen Auflösung von Buchstaben in einem hochfrequenten Anteil außerhalb des angewiesenen Anteils nicht auftreten.

[0033] Die Konfiguration hierfür ist vergleichsweise einfach, was den industriellen Wer hiervon erhöht.

[0034] Der Grund, warum sogenanntes schwarzes Rauschen reduziert oder nicht erzeugt wird, nachdem Bildmodifikationsverarbeitung, wie z. B. Inversionsverarbeitung oder innere Aufhellungsverarbeitung, auf einem binär konvertieren Bildsignal mit schwacher MTF-Korrektur oder MTF-Korrektur ausgeführt wurde, wird kurz erklärt.

[0035] **Fig.** 18(A) zeigt eine Tabelle, worin Daten vor MTF-Korrektur, wie gezeigt in **Fig.** 13(A), binär konvertiert wurden nach Weiß, falls die Werte **50** oder geringer sind und anderenfalls nach Schwarz. Wie in **Fig.** 18(A) gezeigt wird, wird das Rauschen an dem Bildpunkt K3 in **Fig.** 13(A) (der einen Wert von **60** hat, während andere Bildpunkte **80** haben) nicht verstärkt und der Bildpunkt K3 wird normal binär konvertiert in einen schwarzen Bildpunkt, falls keine MTF-Korrektur ausgeführt wurde.

[0036] **Fig.** 18(B) zeigt eine Tabelle von Daten, die von den Daten in **Fig.** 18(A) invertiert wurden, und **Fig.** 18(C) zeigt die Daten visuell. Anders als in den **Fig.** 14(B) und 14(C), die den Fall zeigen, in dem Daten nach MTF-Korrektur in weiße Bildpunkte binär konvertiert werden, falls die Werte **50** oder geringer sind und danach invertiert werden, erscheint kein schwarzes Rauschen und die Inversionsverarbeitung wurde erfolgreich durchgeführt.

[0037] Andererseits zeigt **Fig.** 19(B) eine Tabelle von Daten, worin die Daten in **Fig.** 18(A) innen-aufhellungsverarbeitet wurden und **Fig.** 19(C) zeigt die Daten visuell. Als eine Referenz zeigt **Fig.** 19(A) die gleiche Tabelle wie **Fig.** 18(A). Wie im Falle der obigen Inversionsverarbeitung, erscheint kein schwarzes Rauschen und die innere Aufhellungsverarbeitung wurde erfolgreich durchgeführt, anders als in dem Fall, der in **Fig.** 17 gezeigt ist, worin nach MTF-Korrektur die Binärkonversion in Weiß durchgeführt wird falls die Werte **50** oder geringer sind, und danach Inversionsverarbeitung auf den Daten durchgeführt wird.

[0038] In den obigen Erläuterungen wurde der Fall der Binärkonversion eines Bildsignals ohne MTF-Korrektur beschrieben. In dem Falle, in dem der Korrekturbetrag der MTF verglichen mit normalen Fällen reduziert ist, wird ein fast gleicher Effekt festgestellt. Dies ist der Fall, weil, je geringer die MTF-Korrektur ist, desto geringer ist ein Effekt der Rauschsignalverstärkung. Deshalb wird eine Konversion nach schwarzen Bildpunkten normal ausgeführt.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0039] **Fig.** 1 ist ein Blockdiagramm, das eine Basiskonfiguration einer ersten Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung beschreibt;

[0040] **Fig.** 2 ist ein Blockdiagramm (Teil **1**) das zeigt, wie eine Korrekturbetragsänderungseinrichtung in der ersten Bildverarbeitungsvorrichtung spezifisch verbunden ist;

[0041] **Fig.** 3 ist ein Blockdiagramm (Teil **2**) das zeigt, wie die Korrekturbetragsänderungseinrichtung in der ersten Bildverarbeitungsvorrichtung spezifisch verbunden ist;

[0042] **Fig.** 4 ist ein Blockdiagramm (Teil **3**), das zeigt, wie die Korrekturbetragsänderungseinrichtung in der ersten Bildverarbeitungsvorrichtung spezifisch verbunden ist;

[0043] **Fig.** 5 ist ein Blockdiagramm, das eine Basiskonfiguration einer zweiten Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0044] **Fig.** 6 ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration einer ersten Ausführungsform einer Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0045] **Fig.** 7 ist ein Flußdiagramm, das einen Fluß der Verarbeitung durch eine kontrollierende CPU in der ersten Ausführungsform der Bildverarbeitungsvorrichtung zeigt;

[0046] **Fig.** 8 ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration einer zweiten Ausführungsform einer Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0047] **Fig.** 9 ist ein Flußdiagramm, das einen operationellen Fluß der Auswahleinrichtung einer Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0048] **Fig.** 9 ist ein Flußdiagramm, das einen operationellen Fluß der Auswahleinrichtung in der zweiten Ausführungsform der Bildverarbeitungsvorrichtung zeigt;

[0049] **Fig.** 10 ist ein Diagramm, das eine Beziehung zwischen dem menschlichen visuellen Sinn und einem Quotienten von schwarzen Bildpunkten in einem Bereich, der durch einen Drucker gedruckt wird, zeigt;

[0050] **Fig.** 11 ist ein Diagramm, das eine generelle MTF-Korrekturmethode zeigt;

[0051] **Fig.** 12 ist ein Diagramm, das ein Beispiel der Inversionsverarbeitung zeigt;

[0052] **Fig.** 13(A) und (B) sind Diagramme, die MTF-Korrektur zeigen, die auf einem vorgegebenen Bild ausgeführt wird;

[0053] **Fig.** 14(A) bis (C) sind Diagramme, die ein Beispiel zeigen, worin Daten nach MTF-Korrektur binär konvertiert und danach invertiert werden;

[0054] **Fig.** 15 ist ein Diagramm, das einen Algorithmus der inneren Aufhellungsverarbeitung zeigt;

[0055] **Fig.** 16(A) bis (F) sind Diagramme, die die innere Aufhellungsverarbeitung in Bezug auf Bildpunktmuster erklären;

[0056] **Fig.** 17(A) und (B) sind Diagramme, die ein Beispiel zeigen, worin Daten nach MTF-Korrektur binär konvertiert und danach innen-aufgehellt werden;

[0057] **Fig.** 18(A) bis (C) sind Diagramme, die ein Beispiel zeigen, worin Daten ohne MTF-Korrektur binär konvertiert und danach invertiert werden; und

[0058] **Fig.** 19(A) bis (C) sind Diagramme, die ein Beispiel zeigen, worin Daten ohne MTF-Korrektur binär konvertiert und danach innen-aufgehellt werden.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0059] Nachfolgend werden spezielle Ausführungsformen von Bildverarbeitunsvorrichtungen gemäß der vorliegenden Erfindung mit Bezug zu den beiliegenden Figuren erläutert.

[0060] **Fig.** 1 ist ein Blockdiagramm, das eine Basiskonfiguration einer ersten Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt. In dieser Konfiguration wird ein Bildsignal mit Auflösungskorrektur auf einer normalen Ebene (z. B. MTF-Korrektur) binär konvertiert und ausgegeben, wenn keine Bildmodifikationsverarbeitung durchgeführt wird. Wenn die Bildmodifikationsverarbeitung angewiesen wird, wird entweder ein Bildsignal, auf dem eine schwache Auflösungskorrektur ausgeführt wurde, oder ein Bildsignal, auf dem eine Auflösungskorrektur durchgeführt wurde, oder ein Bildsignal, auf dem

keine Auflösungskorrektur durchgeführt wurde, binär konvertiert und dann darauf Modifikationsverarbeitung ausgeführt.

[0061] Verschiedene Arten von Signalverarbeitung wird auf einem Bildsignal S1 durchgeführt durch eine Auflösungskorrektureinrichtung **200**, eine Korrekturbetragsänderungseinrichtung **300**, die den Betrag der Auflösungskorrektur ändert, und eine Binärkonversionseinrichtung **400**. Bildmodifikationsverarbeitung, wie z. B. Inversionsverarbeitung oder innere Aufhellungsverarbeitung, wird dann auf dem Signal durch eine Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung **500** ausgeführt. Die Auflösungskorrektureinrichtung **200**, die Korrekturbetragsänderungseinrichtung **300** und die Binärkonversionseinrichtung **400** können in beliebiger Weise verbunden sein, so lange wie ein Signal, das in die Bildmodifikationseinrichtung **500** eingegeben wird, das Bildsignal ist, das durch schwache Auflösungskorrektur und Binärkonversion verarbeitet wurde, wenn die Bildmodifikationsverarbeitung angewiesen wird. Durch die Instruktion zum Anordnen einer Bildmodifikationsverarbeitung, wird ein Kontrollsignal CNT2 in die Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung **500** eingegeben, das Information enthält, die einen Bereich zeigt, der durch die Bildmodifikation verarbeitet werden soll. Die Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung **500** führt dann Inversionsverarbeitung oder innere Aufhellungsverarbeitung auf einem binären Signal S2 durch, das mit dem Bereich korrespondiert, der angewiesen wurde. Wenn keine Bildmodifikation ausgeführt wird, wird das Kontrollsignal CNT2 nicht in die Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung **500** eingegeben, und ein Signal wird ohne Bildmodifikationsverarbeitung von der Bildmodifikationsseinrichtung **500** ausgehen.

[0062] Die Veränderung des Auflösungskorrekturbetrages durch die Auflösungskorrektureinrichtung **300** kann auf einem Bildsignal ausgeführt werden, das mit einem spezifischen Bereich korrespondiert, indem ein Kontrollsignal CNT1, das in die Korrekturbetragsveränderungseinrichtung **300** eingegeben wird, fast mit dem Kontrollsignal CNT2 gleich gemacht wird. Alternativ kann der Korrekturbetrag für ein Bildsignal verändert werden, das mit einem vollständigen Bild korrespondiert, wenn die Bildmodifikationsverarbeitung angewiesen wird.

[0063] Durch die obige Konfiguration wird ein Signal, das von dem Bildsignal mit Auflösungskorrektur in einer normalen Ebene binär konvertiert wurde, wie es ist ausgegeben, wenn keine Bildmodifikationsverarbeitung ausgeführt wird, und wenn die Bildmodifikation angeordnet wurde, wird die Verarbeitung auf einem binär konvertierten Signal mit schwacher Auflösungskorrektur oder ohne Auflösungskorrektur ausgeführt. Deshalb wird das Problem des schwarzen Rauschens, das durch Bildmodifikationsverarbeitung auf einem Signal entsteht, dessen Auflösung korrigiert wurde, gelöst.

[0064] Die **Fig.** 2 bis 4 sind Blockdiagramme, die spezifische Verbindungen zwischen der Korrekturbetragsänderungseinrichtung **300** und der Binärkonversionseinrichtung **400** zeigen.

[0065] In einer in **Fig.** 2 gezeigten Bildverarbeitungsvorrichtung wird eine Korrekturbetragsänderungsvorrichtung **301** konfiguriert, so dass sie Auflösungskorrektur einrichtungen **201** und **202** umfaßt, die verschiedene Auflösungskorrekturbeträge verwenden, und eine Auswahleinrichtung **310** umfaßt, die ein Signal auswählt, dass entweder von der Auflösungskorrektureinrichtung **201** oder **202** ausgegeben wird. Binärkonversion wird ausgeführt, nachdem der Korrekturbetrag durch die Korrekturbetragsänderungseinrichtung **301** geändert wird. Die Auswahleinrichtung **310** wählt ein Bildsignal aus, auf dem Auflösungskorrektur durch die Auflösungskorrektureinrichtung **201** ausgeführt wurde (einen normalen Korrekturbetrag verwendend), wenn keine Bildmodifikationsverarbeitung ausgeführt werden soll. Wenn Bildmodifikationsverarbeitung angewiesen wurde, wählt die Auswahleinrichtung ein Bildsignal aus, auf dem Auflösungskorrektur durch die Auflösungskorrektureinrichtung **202** ausgeführt wurde (einen geringen Korrekturbetrag verwendend). Das Bildsignal, dass durch die Auswahleinrichtung **310** ausgewählt wurde, wird durch die Binärkonversionseinrichtung **400** binär konvertiert, um ein Signal S2 zu produzieren, und die Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung **500** führt auf S2 eine Bildmodifikationsverarbeitung aus. Die Auflösungskorrektureinrichtung **202** kann 0 als Korrekturbetrag verwenden, d. h., sie kann auch keine Auflösungskorrektur durchführen. Alternativ muß die Bildverarbeitungsvorrichtung die Auflösungskorrektureinrichtung **202** nicht umfassen und das Bildsignal S1 kann direkt in die Auswahleinrichtung **310** eingegeben werden.

[0066] In der obigen Konfiguration existiert eine Auflösungskorrektureinrichtung als die Auflösungskorrektureinrichtung **202**. Die Anzahl der Auflösungskorrektureinrichtungen **202** muß nicht auf 1 beschränkt sein und eine Vielzahl von Auflösungskorrektureinrichtungen die geringe Korrekturwerte verwenden, kann verwendet werden. Der Grad der Auflösungskorrektur kann auf diese Weise in geringeren Schritten geädert werden für eine Verarbeitung wie z. B. Inversionsverarbeitung oder innere Aufhellungsverarbeitung, die visuelles Rauschen in vielerlei Weise produziert. Diese Idee ist die gleiche bei den Konfigurationen, die in den **Fig.** 3 bis 5 gezeigt werden und die nachfolgend beschrieben werden.

[0067] In einer in **Fig.** 3 gezeigten Bildverarbeitungsvorrichtung umfaßt eine Korrekturbetragsänderungseinrichtung **302** Auflösungskorrektureinrichtungen **201** und **202**, die verschiedene Korrekturbeträge verwenden, die Binärekonversionseinrichtungen **401** und **402**, die jeweils die Binärkonversion auf Signalen ausführen, die von den Auflösungskorrektureinrichtungen **201** und **202** ausgegeben werden, und eine Auswahleinrichtung **311**, die ein binär konvertiertes Signal von entweder der Binärkonversionseinrichtung **401** oder der Binäkonversionseinrichtung **402**

auswählt. Wenn keine Bildmodifikation ausgeführt wird, wählt die Auswahleinrichtung **311** ein Signal aus, das durch die Binärkonversionseinrichtung **401** binär konvertiert wurde, dessen Auflösung durch die Auflösungskorrektureinrichtung **201** korrigiert wurde (einen normalen Korrekturbetrag verwendend). Wenn Bildmodifikationsverarbeitung angewiesen wurde, wählt die Auswahleinrichtung **311** ein Signal aus, das durch die Binärkonversionseinrichtung **402** binär konvertiert wurde, dessen Auflösung durch die Auflösungskorrektureinrichtung **202** korrigiert wurde (einen geringen Korrekturbetrag verwendend). Die Bildmodifikationsverarbeitung wird durch die Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung **500** auf dem Signal ausgeführt, das durch die Auswahleinrichtung **311** ausgewählt wurde. In dieser Konfiguration kann die Auflösungskorrektureinrichtung **202** als Korrekturbetrag **0** verwenden werden, d. h., die Auflösungskorrektureinrichtung **202** muß keine Auflösungskorrektur durchführen. Alternativ kann die Korrekturbetragsänderungseinrichtung **302** die Auflösungskorrektureinrichtung **202** nicht umfassen und ein Bildsignal S1 direkt in die Binärkonversionseinrichtung **402** eingeben.

[0068] In einer in **Fig.** 4 gezeigten Bildverarbeitungsvorrichtung umfaßt eine Korrekturbetragsänderungseinrichtung **303** eine Auflösungskorrektureinrichtung **203**, die einen variablen Korrekturbetrag verwendet, und Binärkonversion wird ausgeführt nach dem der Korrekturbetrag durch die Korrekturbetragsänderungseinrichtung **303** verändert wurde. Die Korrekturbetragsänderungseinrichtung **303** führt Auflösungskorrektur mittels eines normalen Korrekturbetrages durch, falls keine Bildmodifikationsverarbeitung durchzuführen ist, und führt Auflösungskorrektur mittels eines geringen Korrekturbetrages aus, wenn Bildmodifikationsverarbeitung angewiesen wurde. Ein Bildsignal, dessen Auflösung durch die Auflösungskorrektureinrichtung **203** korrigiert wurde, wird durch eine Binärkonversionseinrichtung **400** binär konvertiert, und eine Bildmodifikationseinrichtung **500** führt die Bildmodifikationsverarbeitung auf dem binär konvertierten Signal durch. Der geringe Korrekturbetrag, der bei der Auflösungskorrektur verwendet wird, kann 0 betragen.

[0069] Bei jeder der obigen Bildverarbeitungsvorrichtungen können, wenn Bildmodifikationsverarbeitung angewiesen wurde, Bildsignale in die Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung **500** eingegeben werden, bei denen Auflösungskorrektur mittels des geringen Korrekturbetrages nur in dem durch die Instruktion spezifizierten Bereich des Bildsignals ausgeführt wurde, falls die Korrekturbetragsänderungseinrichtungen **300** bis **303** das Bildsignal S1 für ein vollständiges Bild, auf dem schwache Auflösungskorrektur durchgeführt wurde, in die Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung **500** eingeben, oder falls die Auflösungskorrektur mittels eines geringen Korrekturbetrages auf einem Bildsignal in einem durch die Instruktion spezifizierten Bereich durchgeführt wird.

[0070] **Fig.** 5 ist ein Blockdiagramm, das eine Basiskonfiguration einer zweiten Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt. Bildmodifikationsverarbeitung wird immer mit schwacher Auflösungskorrektur auf einem Bildsignal durchgeführt. Falls keine Bildmodivikationsverarbeitung angewiesen wurde, wird ein binär konvertiertes Signal ausgewählt, auf dem Auflösungskorrektur mittels eines normalen Korrekturbetrages ausgeführt wurde, und anderenfalls wird ein Bildsignal ausgewählt, auf dem Bildmodifikationsverarbeitung durchgeführt wurde.

[0071] Diese Bildverarbeitungsvorrichtung umfaßt Auflösungskorrektureinrichtungen **201** und **202**, die verschiedene Auflösungsbeträge verwenden, Binärkonversationseinrichtungen **401** und **402**, die jeweils Binärkonversion auf jedem der Signale ausführen, die von den Auflösungskorrektureinrichtungen **201** und **202** ausgegeben werden, eine Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung **500**, die eine Bildmodifikationsverarbeitung auf dem von der Binärkonversionseinrichtung **402** binär konvertierten Signal durchführt, und eine Auswahleinrichtung **321**, die ein Bildsignal von entweder der Binärkonversionseinrichtung **401** oder der Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung **500** auswählt. Die Auswahleinrichtung **321** wählt ein binär konvertiertes Bildsignal aus, auf dem durch die Auflösungskorrektureinrichtung **201** Auflösungskorrektur mittels eines normalen Korrekturbetrages ausgeführt wurde, wenn Bildmodifikationsverarbeitung nicht auszuführen ist. Wenn die Bildmodifikationsverarbeitung angewiesen wurde, wählt die Auswahleinrichtung **321** ein Bildsignal aus, dass einer schwachen Auflösungskorrektur durch die Auflösungskorrektureinrichtung **202**, einer Binärkonversion und einer Bildmodifikationsverarbeitung unterzogen wurde. In dieser Konfiguration kann die Auflösungskorrektureinrichtung **202** als den Korrekturbetrag **0** verwenden, d. h., die Auflösungskorrektur muß nicht notwendigerweise ausgeführt werden. Alternativ kann der Bildverarbeitungsvorrichtung die Auflösungskorrektureinrichtung **202** fehlen, und das Bildsignal S1 kann direkt in die Binärkonversionseinrichtung **402** eingegeben werden. In dieser Weise wird ein binär konvertiertes Signal ausgewählt, auf dem normale Auflösungskorrektur durchgeführt wurde, wenn keine Bildmodifikationsverarbeitung ausgeführt wird, und ein binär konvertiertes und dann bildmodifiziertes Signal mit schwacher oder keiner Auflösungskorrektur wird ausgewählt, wenn die Bildmodifikationsverarbeitung angewiesen wurde. Deshalb wird durch die in den **Fig.** 1 bis 4 gezeigten Bildverarbeitungsvorrichtungen das Problem des schwarzen Rauschens aufgrund von Modifikationsverarbeitung auf einem Bildsignal, dessen Auflösung korrigiert wurde, gelöst.

[0072] In der zweiten Bildverarbeitungsvorrichtung kann wie in der ersten ein Auswahlsignal der Auswahleinrichtung **321** ein Signal auswählen, auf dem Bildmodifikationsverarbeitung korrespondierend zu

einem spezifischen Bereich ausgeführt wurde, indem veranlaßt wird, dass ein Kontrollsignal CNT1 in die Auswahleinrichtung **321** eingegeben wird, das weitestgehend das gleiche wie das Kontrollsignal CNT2 ist. Alternativ kann die Auswahleinrichtung **321** ein Signal auswählen, auf dem Bildmodifikationsverarbeitung für das gesamte Bild ausgeführt wurde, wenn Bildmodifikationsverarbeitung angewiesen wurde.

[0073] Eine speziellere Ausführungsform der Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Endung wird als nächstes erklärt. **Fig.** 6 ist ein Blockdiagramm, das einen Anteil zeigt, aus dem die erste Ausführungsform der Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung besteht, der in einem Schablonendrucker verwendet wird, worin eine Schablonenherstellungsvorrichtung und ein Drucker zusammengefaßt sind. Es ist unnötig zu sagen, dass nur die Schablonenherstellungsvorrichtung vereendet werden kann und das Blockdiagramm in **Fig.** 6 in derselben Weise in diesem Fall verwendet werden kann.

[0074] Die Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform umfaßt eine Transfereinrichtung (in diesem Falle, eine Digitalisierer-kontrollierende CPU **82**), die ein Kontrollsignal **83** überträgt, das ausdrückt, ob oder ob nicht ein durch Inversionsverarbeitung oder innere Aufhellungsverarbeitung zu modifizierender Bereich von einer Bildmodifikationsverarbeitungskontrolleinrichtung spezifiziert wurde, wie z. B. ein Digitalisierer (nachfolgend als Digitalisiereinheit **80** bezeichnet) für diese Bildverarbeitungsvorrichtung oder für ihre kontrollierende CPU **94**. Wenn die Übertragungseinrichtungen die Bildmodifikationsbereichsspezifikation der Inversionsverarbeitung oder der inneren Aufhellungsverarbeitung zeigen, wird die MTF-Korrektur vor der Schablonenherstellung abgeschwächt oder ausgesetzt (bevor eine Bildmodifikationsverarbeitung beginnt).

[0075] Die Bildverarbeitungsvorrichtung in der ersten Ausführungsform nimmt die in **Fig.** 2 gezeigte Konfiguration an. Wenn die Schablonenherstellung, umfassend die Inversionsverarbeitung oder die innere Aufhellungsverarbeitung, ausgeführt wird, wird die MTF-Korrektur für das gesamte Bild abgeschwächt oder ausgesetzt. Deshalb kann die Entstehung eines schwarzen Rauschens verhindert werden, und die Größe der Bildverarbeitungsvorrichtung ist nicht groß. Wenn keine Inversionsverarbeitung oder innere Aufhellungsverarbeitung bei der Schablonenherstellung durchgeführt wird, kann Hoch-Auflösungsbildverarbeitung mit MTF-Korrektur und Verarbeitung durch den Digitalisierer parallel ausgeführt werden, mit Ausnahme der Inversionsverarbeitung oder der inneren Aufhellungsverarbeitung. Nachfolgend wird die Konfiguration und der Arbeitsablauf der Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform im Detail beschrieben werden.

[0076] Die Bildverarbeitungsvorrichtung umfaßt einen Bildsensor **10**, wie z. B. einen Zeilenbildsensor, der ein analoges Bildsignal S10 durch Abtasten eines nicht gezeigten Originalbildes (optische Information) erhält, einen A/D-Konverter **12**, der das analoge Signal S10 in ein digitales Bildsignal S12 konvertiert, eine Korrekturbetragsänderungeinrichtung **30**, die ein Korrektursignal S30 ausgibt, nachdem basierend auf einem Auswahlsignal S94 MTF-Korrektur mittels verschiedener Korrekturbeträge auf dem digitalen Bildsignal S12 ausgeführt wurde, eine Binärkonversionseinrichtung **40**, die ein Signal (binär konvertiertes Signal) S40 ausgibt, nachdem von der Korrektureinrichtung **30** eine Binärkonversion auf dem korrigierten Signal S30 ausgeführt wurde, welches ein mehrwertiges Signal ist, eine Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung **50**, die Bildmodifikationsverarbeitung auf dem Signal S40 ausführt, das von der Binärkonversitionseinrichtung ausgegeben wird, wie z. B. Inversionsverarbeitung oder innere Aufhellungsverarbeitung, einen Zeilen-Thermo-Druckerkopf TPH90, der auf einem Schablonen-Master Bildinformation durch Verwendung eines Heizelementes basierend auf einem Ausgangssignal S56 aufzeichnet, auf dem Bildmodifikationsverarbeitung durch die Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung **50** ausgeführt wurde, einen Synchronisationssignalerzeugungsschaltkreis **92**, der Synchronisationssignale S 92 erzeugt, zum Synchronisieren der Verarbeitung, wie z. B. ein Vertikalabtastsynchronisationssignal, ein Zeilensynchronisationssignal (Hauptabtastung), ein Bildsynchronisationssignal und ein Bildgültigkeitssignal, und eine kontrollierende CPU, die die Bildverarbeitungsvorrichtung kontrolliert und ein Drucker und eine Schablonenherstellungseinheit, die in **Fig.** 6 nicht gezeigt werden.

[0077] Die Korrekturbetragsänderungseinrichtung **30** umfaßt eine MTF-Korrektureinrichtung **20**, die auf dem digitalen Bildsignal S12 MTF-Korrektur ausführt und das korrigierte Signal S20 ausgibt, und eine Auswahleinrichtung **32**, die entweder das korrigierte Signal S20 von der MTF-Korrektureinrichtung **20** oder das digitale Bildsignal S 12 auswählt. Die Auswahleinrichtung **32** wählt entweder das MTF-korrigierte Signal S20 oder das digitale Bildsignal S12 basierend auf einem Auswahlsignal S 94 aus. In dem Fall ohne MTF-Korrektur (das Auswahlsignal **94** ist AUS: 0), wird das digitale Bildsignal S12 ausgewählt, während in dem Falle mit MTF-Korrektur (das Auswahlsignal S 94 ist AN: 1), das MTF-korrigierte Signal S 20 ausgewählt wird. Das ausgewählte Signal wird als Ausgangssignal S 30 ausgegeben.

[0078] Das Auswahlsignal S94 wird durch die kontrollierende CPU **94** eingestellt, die die Bildverarbeitungsvorrichtung und den Drucker und die Schablonenherstellungseinheit (nicht abgebildet) kontrolliert. Ein Koordinateneingangsschaltkreis **81** in der Digitalisiereinheit **80** überträgt die Koordinaten eines Bereiches und einer Bildmodifikationsverarbeitung, wie z. B. die innere Aufhellungsverarbeitung oder die durch einen Benutzer der Bildverarbeitungsvorrichtung spezifizierte Inversionsverarbeitung; als ein Kontrollsignal S81 an die Digitalisiererkontrollierende

CPU **82**. Basierend auf dem Kontrollsignal S81 ermittelt die Digitalisierer-kontrollierende CPU **82** den Inhalt der Bildmodifikationsverarbeitung und den zu verarbeitenden Bereich. Falls die innere Aufhellungsverarbeitung und/oder die Inversionsverarbeitung angewiesen wurden, gibt die Digitalisierer-kontrollierende CPU **82** ein Kontrollsignal S83 an die kontrollierende CPU **94** aus, das die Notwendigkeit der Inversion oder der inneren Aufhellungsverarbeitung ausdrückt. Nach dem Empfang des Kontrollsignals S83 stellt die kontrollierende CPU **94** das Auswahlsignal S94 auf AUS, bevor Bildmodifikationsverarbeitung auf dem binär konvertierten Signal **40** ausgeführt wird. In dieser Weise wird das digitale Bildsignal S12 ohne MTF-Korrektur als das Ausgangssignal S30 von der Korrekturbetragsänderungseinrichtung **30** ausgewählt, wenn entweder die Inversionsverarbeitung oder die innere Aufhellungsverarbeitung angewiesen wurde.

[0079] Die Digitalisierer-kontrollierende CPU **82** gibt das Kontrollsignal S82 an einen Modifikationsverarbeitungskontrollschaltkreis **85** aus. Basierend auf dem Inhalt des Kontrollsignals S82 gibt der Modifikationsverarbeitungskontrollschaltkreis **85** ein Kontrollsignal S85 aus, das einen inneren Aufhellungsverarbeitungsschaltkreis in Synchronisation mit dem Synchronisationssignal S92 kontrolliert und ein Kontrollsignal S86, das einen Inversionsverarbeitungsschaltkreis kontrolliert. Die Kontrollsignale S85 und S86 umfassen Informationen über einen Zielbereich der spezifizierten Verarbeitung.

[0080] In diesem Beispiel kann das digitale Bildsignal S12 ohne jedwede Korrektur ausgewählt werden. Jedoch kann eine MTF-Korrektureinrichtung **22**, die durch eine gepunktete Linie in **Fig.** 6 gezeigt ist, so installiert werden, dass eine Korrektur, die schwächer ist als die der MTF-Korrektureinrichtung **20**, dadurch ausgeführt werden kann. In dieser Weise kann im Falle von keiner MTF-Korrektur (das Auswahlsignal S94 ist AUS: 0) die Korrekturbetragsänderungseinrichtung **30** das Signal von der MTF-Korrektureinrichtung **22** auswählen und ausgeben.

[0081] Des weiteren kann entweder das digitale Bildsignal S12 oder das korrigierte Signal S20 basierend auf den Kontrollsignalen S85 und S86, die später beschrieben werden, anstelle des Auswahlsignals S94 ausgewählt werden.

[0082] Durch Auswählen eines Signals, basierend auf den Kontrollsignalen S85 und S86, und durch Ausführen einer Binärkonversion auf Bildsignalen mit starker und schwacher MTF-Korrektur wird das binär konvertierte Signal mit schwacher MTF-Korrektur korrespondierend mit dem Bereich ausgewählt, auf dem die Bildmodifikationsverarbeitung, wie z. B. eine Inversionsverarbeitung oder eine innere Aufhellungsverarbeitung, ausgeführt wird, und das binär konvertierte Signal mit starker MTF-Korrektur wird in dem Falle ausgewählt, in dem keine Bildverarbeitung ausgeführt wird. In dieser Konfiguration kann selbst in derselben Schablone ein Hoch-Auflösungsbild mit MTF-Korrektur für den Bereich verwendet werden, außer für den Inversionsverarbeitungsbereich oder den inneren Aufhellungsverarbeitungsbereich.

[0083] Die Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung **50** umfaßt Zeilenspeicher **51** und **52** in der FIFO-Struktur, einen inneren Aufhellungsschaltkreis **54** und einen Inversionsverarbeitungsschaltkreis **56**.

[0084] Die Zeilenspeicher **51** halten das mit einer Zeile (einer Hauptabtastzeile) korrespondierende binär konvertierte Signal **540**. In Synchronisation mit dem Synchronisationssignal S 92 des Synchronisationssignalerzeugungsschalterkreises **92**, gibt der Zeilenspeicher **51** ein vorhergehendes Zeilensignal S51 aus und gibt das aktuelle Zeilensignal S40 ein. Das vorhergehende Zeilensignal S51, das von dem Zeilenspeicher **51** ausgegeben wird; ist ein Zeilensignal, das einen Zielbildpunkt umfaßt. Der Zeilenspeicher **52** hält das vorhergehende Zeilensignal S51, das mit einer Zeile (einer Hauptabtastzeile) korrespondiert. In Synchronisation mit dem Synchronisationssignal S92 des Synchronisationssignalserzeugungsschaltkreises **92** gibt der Zeilenspeicher **52** ein Signal S52 in die Zeile vor der vorhergehenden Zeile aus und gibt das vorhergehende Zeilensignal S51 ein.

[0085] Der innere Aufhellungsverarbeitungsschaltkreis **54** führt die in **Fig.** 15 gezeigte innere Aufhellungsverarbeitung basierend auf den Signalen S40, S51 und S52 aus, und gibt ein innen-aufgehelltes Signal S54 aus. Als Antwort auf den Inhalt des Kontrollsignals S82 von der Digitalisierer-kontrollierenden CPU 82 in der Digitalisiereinheit **80** wird die innere Aufhellungsverarbeitung durch den inneren Aufhellungsverarbeitungsschaltkreis **54** ausgeführt, gemäß des Kontrollsignals S85, das von dem Modifikationsverarbeitungskontrollschaltkreis **85** in Synchronisation mit dem Synchronisationssignal S92 ausgegeben wird. Das Signal in der Zeile, die den oberen Bildpunkt B in **Fig.** 15 enthält, ist äquivalent mit dem aktuellen Zeilensignal S40 das Signal in der Zeile, die den Zielbildpunkt A und die benachbarten Bildpunkte D und E enthält, ist äquivalent mit dem vorhergehenden Zeilensignal S51 und das Signal in der Zeile des unteren Bildpunktes C ist äquivalent zu dem Signal S52 in der Zeile vor der vorhergehenden Zeile. Das Auswahlsignal J ist äquivalent mit dem Kontrollsignal S85, das von dem Modifikationskontrollschaltkreis **85** in der Digitalisiereinheit **81** ausgegeben wird.

[0086] Der Inversionsverarbeitungsschaltkreis **56** führt die in **Fig.** 12 gezeigt Inversionsverarbeitung aus und gibt ein invertiertes Signal S56 aus. Als Antwort auf den Inhalt des Kontrollsignals S82 der Digitalisierer-kontrollierenden CPU **82** in der Digitalisiereinheit **80** wird die Inversionsverarbeitung durch den Inversionsverarbeitungsschaltkreis **56** ausgeführt, gemäß dem Kontrollsignal S86, das von dem Modifikationsverarbeitungskontrollschaltkreis **85** in Synchronisation mit dem Synchronisationssignal S92 ausgegeben wird. Das Auswahlsignal C in **Fig.** 12 ist äquivalent mit dem Kontrollsignal S86, das von dem Modifikationsverarbeitungskontrollschaltkreis **85** in

der Digitalisiereinheit **80** ausgegeben wird.

[0087] **Fig.** 7 ist ein einfaches Flußdiagramm, dass den Fluß der Verarbeitung durch die kontrollierende CPU **94** in der Bildverarbeitungsvorrichtung mit der obigen Konfiguration zeigt. Nachfolgend wird die Verarbeitung durch die kontrollierende CPU **94** kurz erklärt.

[0088] Die kontrollierende CPU **94** bestätigt, dass eine Starttaste in einer Bedienkonsole (in **Fig.** 1 nicht abgebildet) nach unten gedrückt wurde. Wenn die Starttaste nicht nach unten gedrückt wurde, wartet sie, bis die Taste gedrückt wird. Nachdem die Starttaste nach unten gedrückt wurde, bestätigt die kontrollierende CPU das Kontrollsignal S83, das die Notwendigkeit der Inversion oder der inneren Aufhellungsverarbeitung ausdrückt. Falls das Kontrollsignal S83 auf AUS gestellt ist, bedeutet das, dass keine Inversion oder innere Aufhellungsverarbeitung notwendig ist. Die kontrollierende CPU **94** gibt dann 1 aus, um das Auswahlsignal S 94 auf AN zu stellen, und schaltet die Auswahleinrichtung **32** auf "MTF-Korrektur" und veranlaßt die Auswahleinrichtung **32** das MTF-korrigierte Signal S20 auszugeben. Auf der anderen Seite bedeutet es, dass Inversion oder innere Aufhellungsverarbeitung notwendig ist, falls das Kontrollsignal S83 auf AN gestellt ist. Deshalb gibt die kontrollierende CPU **940** aus, um das Auswahlsignal S 94 auf AUS zu schalten und schaltet die Auswahleinrichtung **32** auf "ohne MTF-Korrektur", um die Auswahleinrichtung **32** zu veranlassen, das digitale Bildsignal S12 auszugegeben.

[0089] Nach dem Umschalten der Auswahleinrichtung **32** führt die kontrollierende CPU **94** eine Schablonenherstellungsoperation oder eine Druckoperation aus und bestätigt, dass die Starttaste wieder nach unten gedrückt ist.

[0090] Gemäß der ersten Ausführungsform der Bildverarbeitungsvorrichtung wird die MTF-Korrektur auf dem gesamten Bildsignal abgeschwächt oder ausgesetzt, bevor die Bildmodifikationsverarbeitung startet, wenn die Bildmodifikationsverarbeitung, wie z. B. Inversionsverarbeitung oder innere Aufhellungsverarbeitung, angewiesen wurde, und in dem Falle, in dem ein Bereich des Bildmodifikationsverarbeitungsziels spezifiziert wurde. Deshalb werden gemäß der Bildverarbeitungsvorrichtung in der vergleichsweise einfachen Konfiguration schwarze Punkte (Rauschen) in dem Bereich der Inversionsverarbeitung oder der inneren Aufhellungsverarbeitung nicht auftreten. Wenn Schablonenherstellung ohne Inversionsverarbeitung oder innere Aufhellungsverarbeitung durchgeführt wird, wird eine Verarbeitung durch den Digitalisieren außer zur Inversion oder inneren Aufhellungsverarbeitung parallel zur Bildverarbeitung auf einem Hoch-Auflösungsbild mit MTF-Korrektur durchgeführt.

[0091] Bezugnehmend auf die **Fig.** 8 und 9 wird als nächstes eine zweite Ausführungsform der Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung erklärt. In **Fig.** 8 haben Elemente, die gleich sind mit **Fig.** 6 gleiche Indizes und auf ihre Erklärung wird hier verzichtet, falls sie unnötig ist.

[0092] Die in **Fig.** 8 gezeigte Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform umfaßt eine Binärkonversionseinrichtung **42**, die die Binärkonversion auf einem MTF-korrigierten Signal S20 ausführt, auf dem durch eine MTF-Korrektureinrichtung **20** eine starke Auflösungskorrektur durchgeführt wurde, und eine Binärkonversionseinrichtung **44**, die Binärkonversion auf einem MTF-korrigierten Signal S22 durchführt, auf dem durch eine MTF-Korrektureinrichtung **22** schwache Auflösungskorrektur durchgeführt wurde. Eine Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung **60** führt Inversionsverarbeitung oder innere Aufhellungsverarbeitung auf einem von der Binärkonversionseinrichtung **44** binär konvertierten Signal S22 aus. Eine Auswahleinrichtung **70** wird als ein Schritt angeordnet, der der Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung **60** folgt. Die Bildverarbeitungsvorrichtung der zweiten Ausführungsform ist unterschiedlich von der ersten in den nachfolgend beschriebenen Punkten.

[0093] Die Bildverarbeitungsvorrichtung in der zweiten Ausführungsform nimmt die in **Fig.** 5 gezeigte Konfiguration an. Wenn Schablonenherstellung, die eine Inversionsverarbeitung oder innere Aufhellungsverarbeitung umfaßt, durchgeführt wird, wird ein Signal, auf dem schwache MTF-Korrektur und Bildmodifikationsverarbeitung ausgeführt wurden, als Antwort auf einen Bereich ausgewählt, auf dem Bildmodifikationsverarbeitung wie z. B. Inversion oder innere Aufhellungsverarbeitung durchgeführt wird. Wenn keine Bildmodifikationsverarbeitung durchgeführt wird, kann ein binär konvertiertes Signal ausgewählt werden, auf dem starke MTF-Korrektur ausgeführt wurde. Genau wie in der ersten Ausführungsform kann durch diese Konfiguration ein Hoch-Auflösungsbild mit starker MTF-Korrektur (mittels eines großen Korrekturbetrages) selbst bei der gleichen Schablone als Bereich verwendet werden, außer als Inversions-oder innerer Aufhellungsverarbeitungsbereich. Nachfolgend wird die Konfiguration und Arbeitsweise der Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform im Detail beschrieben.

[0094] Die Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung **60** umfaßt Zeilenspeicher **61** und **62** in der FIFO-Struktur, einen inneren Aufhellungsverarbeitungsschaltkreis **64** und einen Inversionsverarbeitungsschaltkreis **66**.

[0095] Der Zeilenspeicher **61** hält eine Zeile des binär konvertierten Signals S 44 mit schwacher MTF-Korrektur (mittels eines geringen Korrekturbetrages). In Synchronisation mit einem durch einen Synchronisationssignalerzeugungsschaltkreis **92** erzeugtes Synchronisationssignal S92 gibt der Zeilenspeicher **61** ein vorhergehendes Zeilensignal S61 aus und gibt ein aktuelles Zeilensignal S44 ein. Das vorhergehende Zeilensignal S61, das von dem Zeilenspeicher **61** ausgegeben wird, ist ein Zeilensignal, das einen Zielbildpunkt enthält. Der Zeilenspeicher

62 hält eine Zeile des Signals S61, die vorhergehend ist zu der Zeile des binär konvertierten Signals S44 mit schwacher MTF-Korrektur. In Synchronisation mit dem von dem Synchronisationssignalerzeugungsschaltkreis **92** ausgegebenen Synchronistionssignal S 92 gibt der Zeilenspeicher **62** ein Signal S62 in eine Zeile vor der vorhergehenden Zeile aus und gibt das vorhergehende Zeilensignal S61 ein.

[0096] Wie in der ersten Ausführungsform der Bildverarbeitungsvorrichtung führt der innere Aufhellungsverarbeitungsschaltkreis **64** eine in **Fig.** 15 gezeigte innere Aufhellungsverarbeitung mittels der Signale S44, S61 und S62 durch und gibt ein innen-aufgehelltes Signal S64 aus. Als Antwort auf den Inhalt eines Kontrollsignals S82 von einer Digitalisierer-kontrollierenden CPU **82** in einer Digitalisierereinheit **80**, führt der innere Aufhellungsverarbeitungsschaltkreis **64** innere Aufhellungsverarbeitung gemäß eines Kontrollsignals S85 durch, das von einem Modifikationsverarbeitungskontrollschaltkreis **85** in Synchronisation mit dem Synchronisationssignal S92 ausgegeben wird. Das aktuelle Zeilensignal S44 ist äquivalent mit dem Signal in der Zeile, die in **Fig.** 15 den oberen Bildpunkt B umfaßt, das vorhergehende Zeilensignal S61 ist äquivalent mit der Zeile, die den Zielbildpunkt A und die benachbarten Bildpunkte B und E umfaßt, und das Signal S62 in der Zeile vor der vorhergehenden Zeile ist äquivalent mit dem Signal in der Zeile, die den unteren Bildpunkt C umfaßt. Das Auswahlsignal J korrespondiert mit dem Kontrollsignal S85, das von dem Modifikationsverarbeitungskontrollschaltkreis **85** in der Digitalisierereinheit **80** ausgegeben wird.

[0097] Der Inversionsverarbeitungsschaltkreis **66** führt die in **Fig.** 12 gezeigte Inversionsverarbeitung auf dem innen-aufgehellten Signal S64 aus und gibt ein invertiertes Signal S56 aus. Der Inversionsverarbeitungsschaltkreis **66** arbeitet in der gleichen Weise wie der Inversionsverarbeitungsschaltkreis **56** in der ersten Ausführungsform der Bildverarbeitungsvorrichtung.

[0098] Ein Zeilenspeicher **73** in der FIFO-Struktur hält eine Zeile des binär konvertierten Signals S42 mit starker MTF-Korrektur. In Synchronisation mit dem Synchronisationssignal S92 von dem Synchronisationssignalerzeugungsschaltkreis **92** gibt der Zeilenspeicher **73** ein vorhergehendes Zeilensignal S73 aus, während er das aktuelle Zeilensignal S42 eingibt. Der Zeilenspeicher **73** wird so verwendet, dass das von dem Zeilenspeicher **73** ausgegebene Signal S73 in der gleichen Phase in der horizontalen Richtung ist, wie das von dem Zeilenspeicher **61** ausgegebene vorhergehende Zeilensignal S61, das den Zielbildpunkt umfaßt (dieses Phänomen wird als "Synchronisation von Bildsignalen" bezeichnet).

[0099] Die Auswahleinrichtung **70** wählt wie in der ersten Ausführungsform der Bildverarbeitungsvorrichtung entweder das von dem Zeilenspeicher **73** ausgegebene Signal S 73 oder das von der Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung **60** verarbeitete Signal S 66 aus, basierend auf den Kontrollsignalen S85 und S86, die von dem Modifikationsverarbeitungskontrollschaltkreis **82** ausgegeben werden. In dem Falle, in dem beide Kontrollsignale S85 und S86 AUS:0 sind, was keine Inversion und keine innere Aufhellungsverarbeitung bedeutet, wählt die Auswahleinrichtung **70** das von dem Zeilenspeicher **73** ausgegebene Signal S73 aus. In dem Falle, in dem das Kontrollsignal S 85 AN:1 ist, was die Notwendigkeit der inneren Aufhellungsverarbeitung anzeigt, oder in dem Falle, in dem das Kontrollsignal S86 AN:1 ist, was die Notwendigkeit der Inversionsverarbeitung anzeigt, wählt die Auswahleinrichtung **70** das Signal S66 aus, das durch den Bildmodifikationsverarbeitungsschaltkreis **60** verarbeitet wird. D. h., die Auswahleinrichtung **70** wählt das Signal S66 aus, wenn entweder das Kontrollsignal S85 oder S86 auf AN gestellt ist. Durch Ausführung dieser Verarbeitung auf dem Signal des gesamten Bildes (auf allen Bildpunkten), das das Ziel der Verarbeitung ist, wird die Binärkonversion beendet. Der Fluß der Arbeitsschritte, die durch die Auswahleinrichtung **70** ausgeführt werden, wird in einem Flußdiagramm in **Fig.** 9 einfach gezeigt.

[0100] Wie oben beschrieben wurde, wird das Signal mit schwacher MTF-Korrektur als Antwort auf den für die Bildmodifikationsverarbeitung spezifizierten Bereich gemäß der zweiten Ausführungsform der Bildverarbeitungsvorrichtung ausgewählt, wenn die Bildmodifikationsverarbeitung, wie z. B. die Inversion oder innere Aufhellungsverarbeitung, angewiesen wurde. Deshalb wird das Problem des schwarzen Rauschens aufgrund der Bildmodifikationsverarbeitung eines Signals mit MTF-Korrektur gelöst und Schablonenherstellung und Druck kann ohne Erzeugung schwarzer Punkte (Rauschen) in dem invertierten oder innenaufgehellten Bereich durchgeführt werden.

[0101] Es ist unnötig zu sagen, dass nicht nur schwache MTF-Korrektur sondern auch keine MTF-Korrektur, d. h. der Korrekturbetrag ist 0, durch die zweite Ausführungsfom der Bildverarbeitungsvorrichtung ausgewählt werden.

Patentansprüche

1. Eine Bildverarbeitungsvorrichtung mit einer Auflösungskorrektureinrichtung (**200**), die eine Filteroperation auf einem Bildsignal durchführt, um eine Ortsauflösung eines Bildes zu verbessern, eine Binärkonversionseinrichtung (**400**), die eine Binarisierungsoperation auf dem Bildsignal durchführt, dessen Auflösung durch die Auflösungskorrektureinrichtung korrigiert wurde, und eine Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung (**500**), die basierend auf einer vorgegebenen Instruktion (CNT1) eine Bildinversionsoperation durchführt, um mindestens einen Anteil des Bildsignals zu invertieren, das durch die Binärkonversionseinrichtung binär konvertiert wurde, wobei die Bildverarbeitungsvorrichtung eine Korrektur-

betragsänderungseinrichtung (**300**) umfaßt, die basierend auf der vorgegebenen Instruktion (CNT1) einen Korrekturbetrag der Auflösungskorrektur verringert.

2. Die Bildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Auflösungskorrektureinrichtung zwei Auflösungskorrektureinrichtungen (**201**, **202**) umfaßt, die verschiedene Korrekturbeträge für die Auflösungskorrektur haben, und eine Auswahleinrichtung (**310**) umfaßt, die eines der Bildsignale auswählt, deren Auflösungen durch eine der Auflösungskorrektureinrichtungen korrigiert wurden, und wobei die Auswahleinrichtung (**310**) basierend auf der vorgegebenen Instruktion (CNT1) die Bildsignalausgabe einer der Auflösungskorrektureinrichtungen auswählt, die einen kleineren Korrekturbetrag hat.

3. Die Bildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Auflösungskorrektureinrichtung zwei Auflösungskorrektureinrichtungen (**201**, **202**) umfaßt, die verschiedene Korrekturbeträg für die Auflösungskorrektur haben, zwei Binärkonversionseinrichtungen (**401**, **402**) umfaßt, die Binärkonversionen auf jedem der Bildsignale ausführen, deren Auflösungen durch die Auflösungskorrektureinrichtung korrigiert wurden, und eine Auswahleinrichtung (**311**) umfaßt, die eines der Bildsignale auswählt, die durch die Binärkonversionseinrichtung binär konvertiert wurden, und wobei die Auswahleinrichtung (**311**) basierend auf der vorgegebenen Instruktion (CNT1) das binär konvertierte Signal mit einem kleineren Korrekturbetrag aus den Bildsignalen auswählt, deren Auflösungen durch die beiden Auflösungskorrektureinrichtungen korrigiert wurden.

4. Die Bildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Auflösungskorrektureinrichtung eine Auflösungskorrektureinrichtung (**203**) umfaßt, deren Korrekturbetrag veränderlich ist.

5. Die Bildverarbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Korrekturbetragsänderungseiririchtung basierend auf der vorgegebenen Instruktion (CNT1) den Korrekturbetrag für ein Bildsignal verringert, das ein vollständiges Bild komponiert.

6. Die Bildverarbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Korrekturbetragsänderungseinrichtung basierend auf der vorgegebenen Instruktion (CNT1) den Korrekturbetrag nur für einen Anteil eines Bildsignals verringert, angewiesen durch die vorgegebene Instruktion (CNT1).

7. Eine Bildverarbeitungsvorrichtung mit einer Auflösungskorrektureinrichtung (**200**), die eine Filteroperation auf einem Bildsignal durchführt, um eine Ortsauflösung eines Bildes zu verbessern, einer Binärkonversionseinrichtung (**400**), die eine Binarisierungsoperation auf dem Bildsignal durchführt, dessen Auflösung durch die Auflösungskorrektureinrichtung korrigiert wurde, und einer Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung (**500**), die eine Bildinversionsoperation durchführt, um mindestens einen Anteil des Bildsignals zu invertieren, der basierend auf einer vorgegebenen Instruktion (CNT1) durch die Binärkonversionseinrichtung binär konvertiert wurde,
wobei die Auflösungskorrektureinrichtung (**200**) zwei Auflösungskorrektureinrichtungen (**201**, **202**) enthält, die unterschiedliche Korrekturbeträge zur Auflösungskorrektur verwenden; und wobei die Bildverarbeitungsvorrichtung umfaßt:
zwei Binärkonversionseinrichtungen (**401**, **402**), die eine Binarisierungsoperation auf jedem der Bildsignale durchführen, deren Auflösungen durch die beiden Auflösungskorrektureinrichtungen korrigiert wurden,
eine Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung, die eine Bildinversionsoperation nur auf einem binär konvertierten Signal mit einem kleineren Betrag der Auflösungskorrektur zwischen den Bildsignalen durchführt, deren Auflösungen durch die beiden Auflösungskorrektureinrichtungen korrigiert wurden; und
eine Auswahleinrichtung (**321**), die entweder das Bildsignal auswählt, auf dem eine Bildmodifikationsverarbeitung durch die Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung durchgeführt wurde, oder das binär konvertierte Signal mit einem größeren Betrag der Korrektur zwischen den Bildsignalen auswählt, deren Auflösungen durch die beiden Auflösungskorrektureinrichtungen korrigiert wurden;
wobei das Auswahlmittel das Bildsignal auswählt, auf dem die Bildmodifikationsverarbeitung basierend auf der vorgegebenen Instruktion (CNT1) durch die Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung durchgeführt wurde.

8. Die Bildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Auswahleinrichtung (**321**) das Bildsignal auswählt, das ein vollständiges Bild komponiert, auf dem die Bildmodifikationsverarbeitung basierend auf der vorgegebenen Instruktion (CNT1) durch die Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung durchgeführt wurde.

9. Die Bildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Auswahleinrichtung (**321**) basierend auf der vorgegebenen Instruktion (CNT1) einen Anteil des Bildsignals auswählt, angewiesen durch die vorgegebene Instruktion (CNT1), auf dem die Bildmodifikationsverarbeitung durch die Bildmodifikationsverarbeitungseinrichtung durchgeführt wurde.

Es folgen 18 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

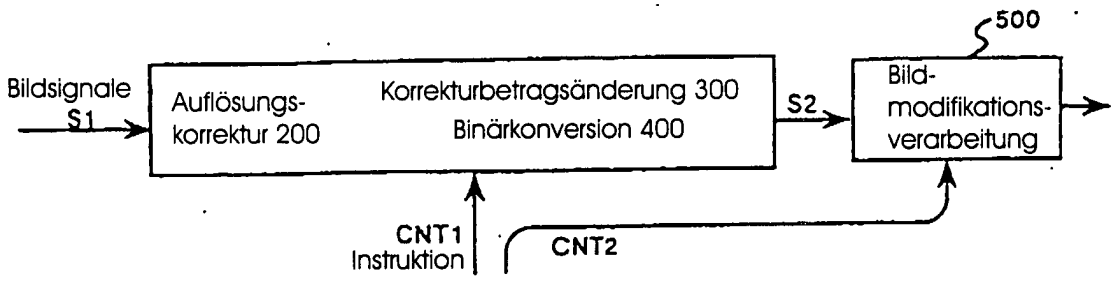


FIG.2

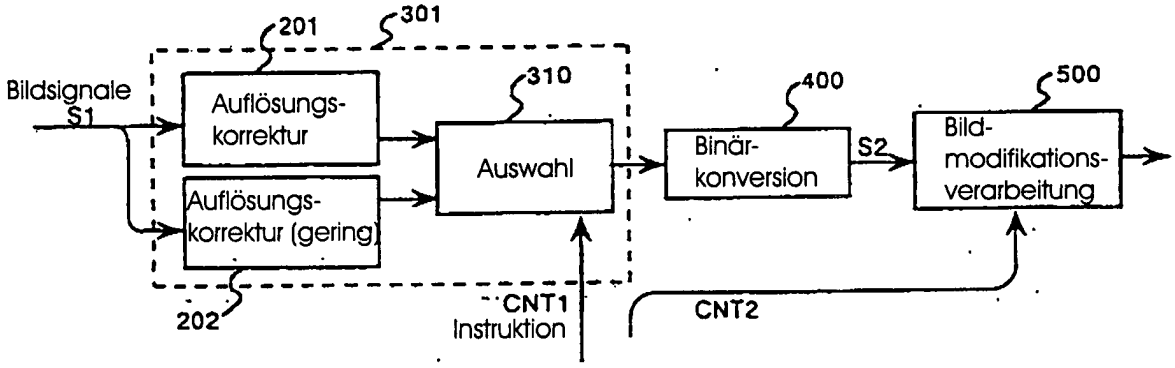


FIG.3

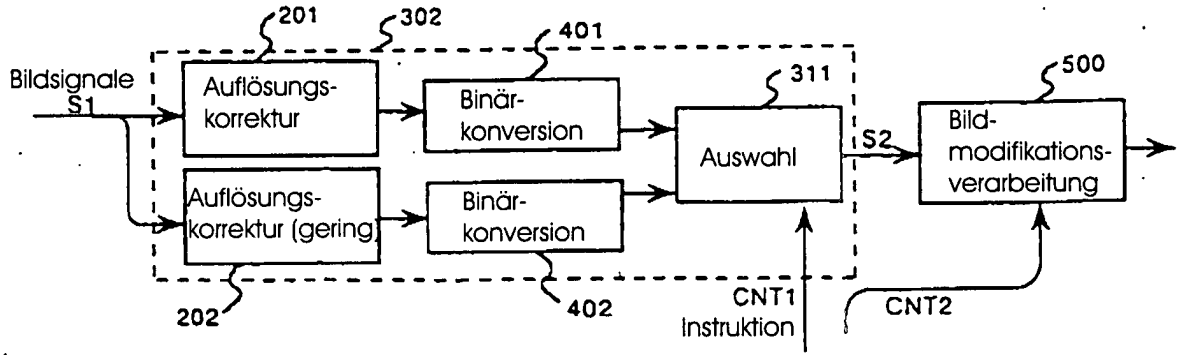


FIG.4

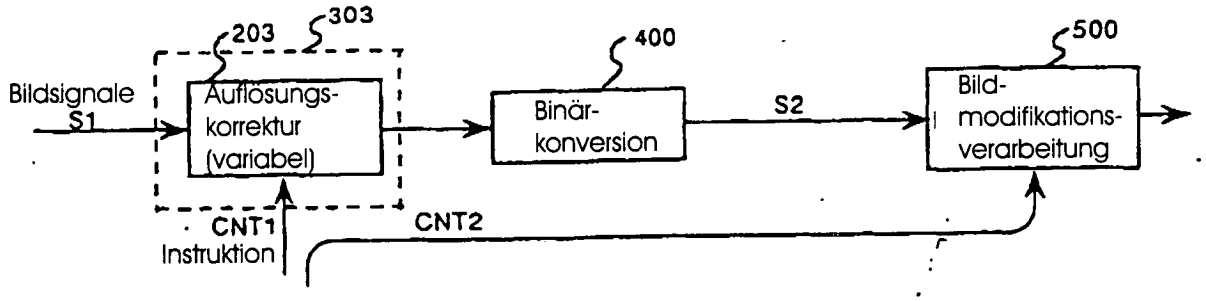

Bildsignale
S1
203
303
Auflösungs-
korrektur
(variabel)
400
Binär-
konversion
S2
500
Bild-
modifikations-
verarbeitung
CNT1
Instruktion
CNT2

FIG.5

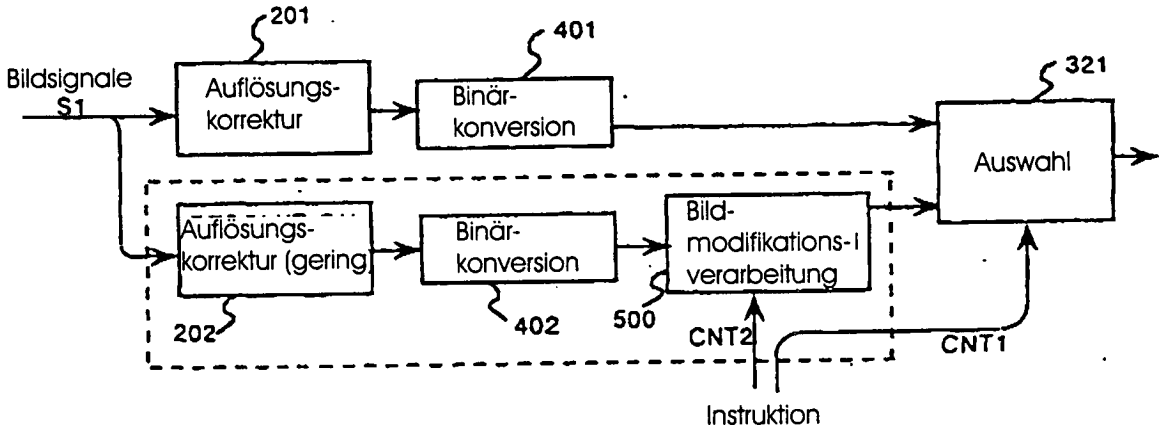

Bildsignale
S1
201
Auflösungs-
korrektur
401
Binär-
konversion
321
Auswahl
Auflösungs-
korrektur (gering)
202
Binär-
konversion
402
Bild-
modifikations-I
verarbeitung
500
CNT2
CNT1
Instruktion

FIG. 6

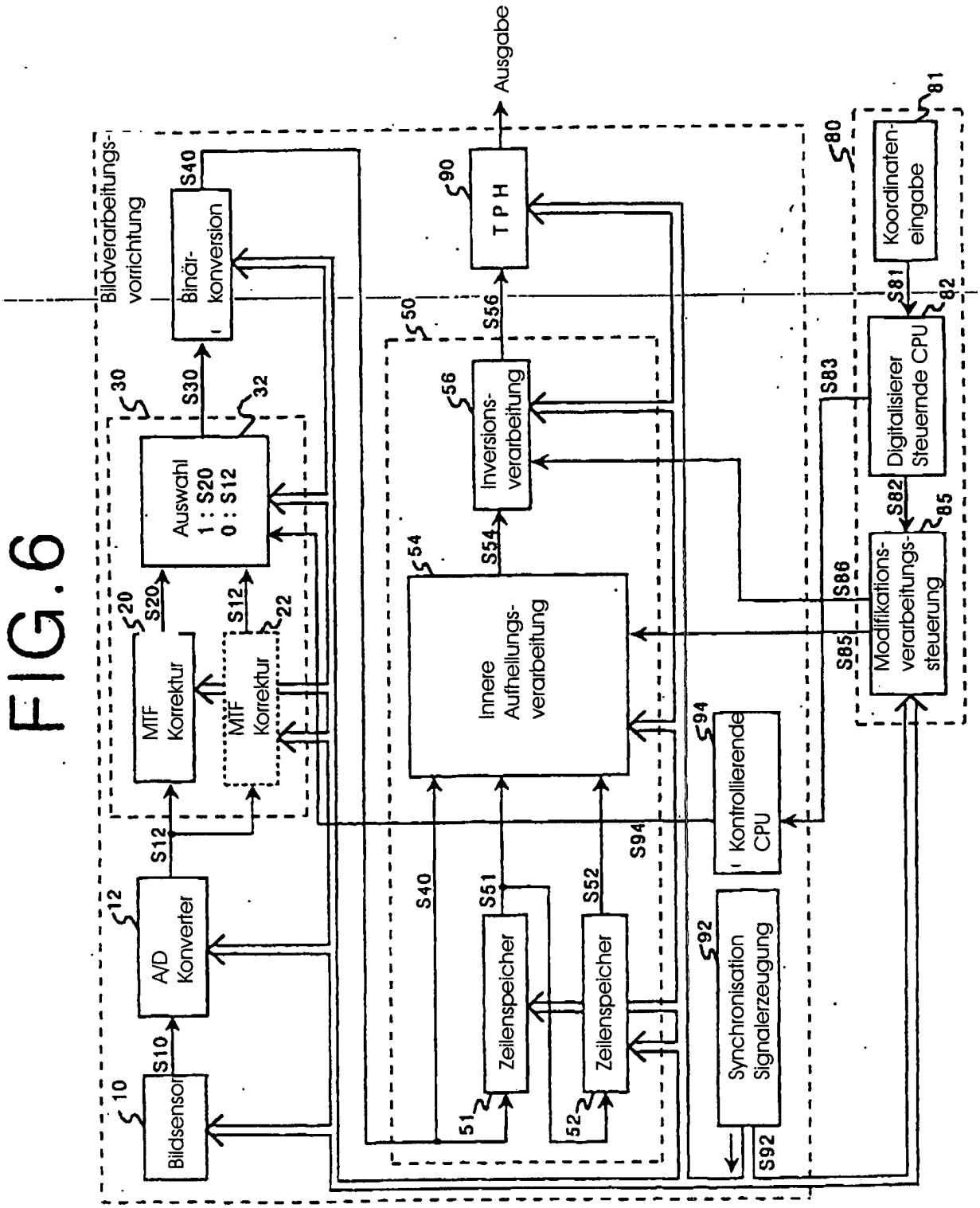
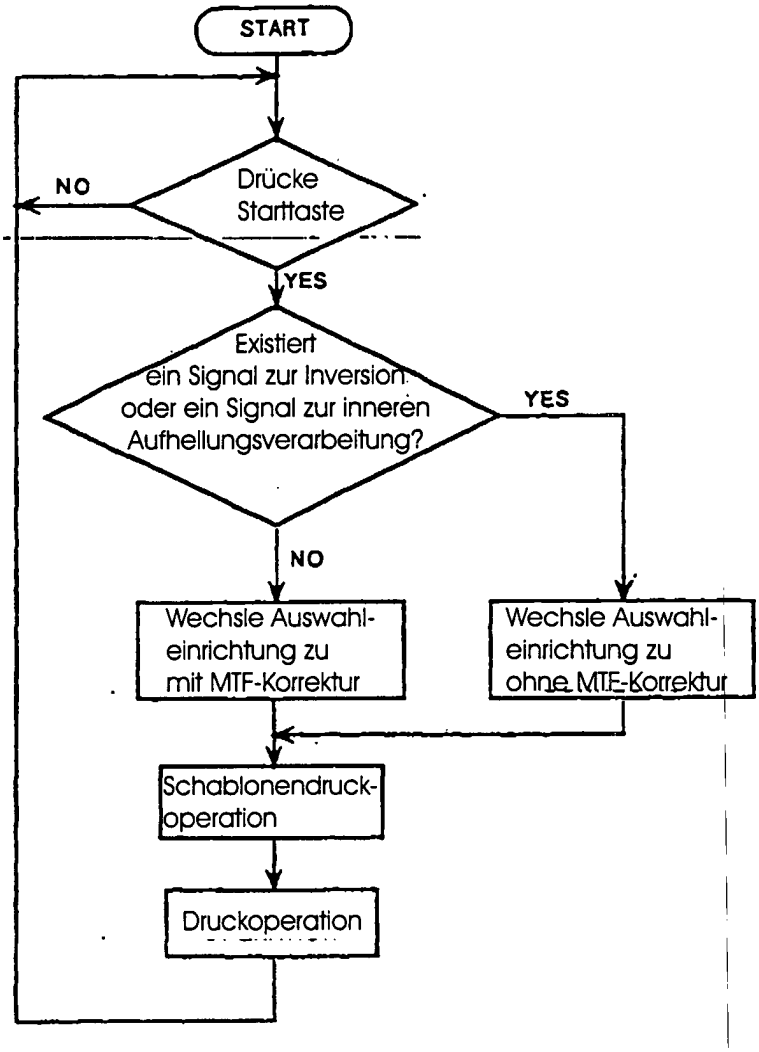

Bildverarbeitungs-vorrichtung
Ausgabe
Bildsensor
A/D Konverter
MTF Korrektur
MTF Korrektur
Auswahl 1 : S20 0 : S12
Binär-konversion
Zeilenspeicher
Zeilenspeicher
Innere Aufteilungs-verarbeitung
Inversions-verarbeitung
T P H
Synchronisation Signalerzeugung
Kontrollierende CPU
Modifikations-verarbeitungs-steuerung
Digitalisierer Steuernde CPU
Koordinaten-eingabe
10
12
20
22
30
32
50
51
52
54
56
80
81
82
85
90
92
94
S10
S12
S20
S30
S40
S51
S52
S54
S56
S81
S82
S83
S85
S86
S92
S94

FIG.7



Steuernde CPU: Bestätigt Existenz eines Signals zur Inversions- oder inneren Aufhellungsverarbeitung und entscheidet Notwendigkeit der MTF-Korrektur bevor die Schablonendruckoperation startet

FIG.8

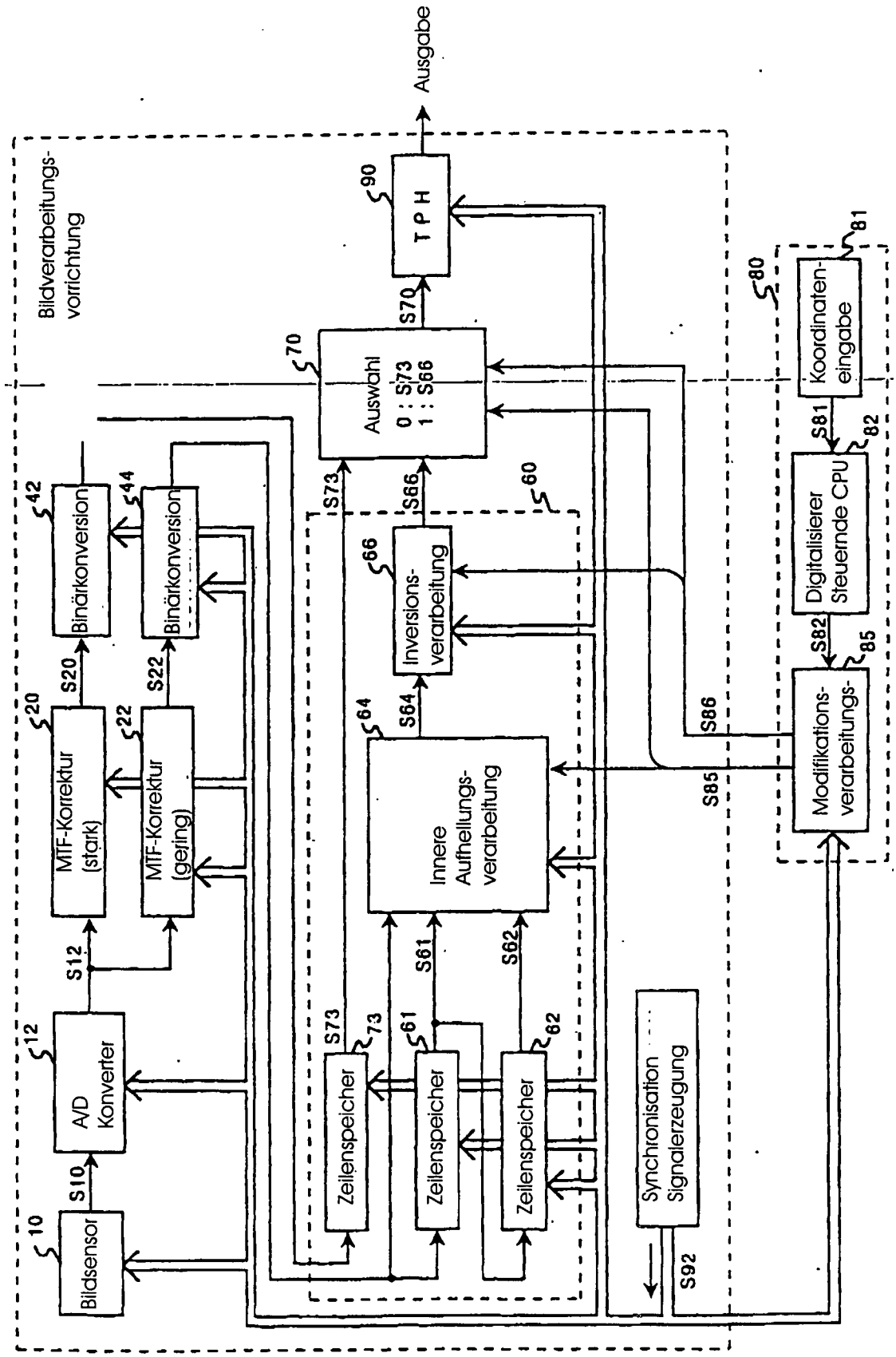

Bildverarbeitungs-vorrichtung
Ausgabe
90
TPH
S70
70
Auswahl
0 : S73
1 : S66
S73
S66
60
66
Inversions-verarbeitung
64
S64
Innere Aufhellungs-verarbeitung
S61
S62
61
62
73
Zeilenspeicher
Zeilenspeicher
Zeilenspeicher
Synchronisation Signalerzeugung
S92
42
Binärkonversion
44
Binärkonversion
S20
S22
20
MTF-Korrektur (stark)
22
MTF-Korrektur (gering)
S12
12
A/D Konverter
S10
10
Bildsensor
80
81
Koordinaten-eingabe
S81
82
Digitalisierer Steuernde CPU
S82
85
Modifikations-verarbeitungs-
S86
S85

FIG.9

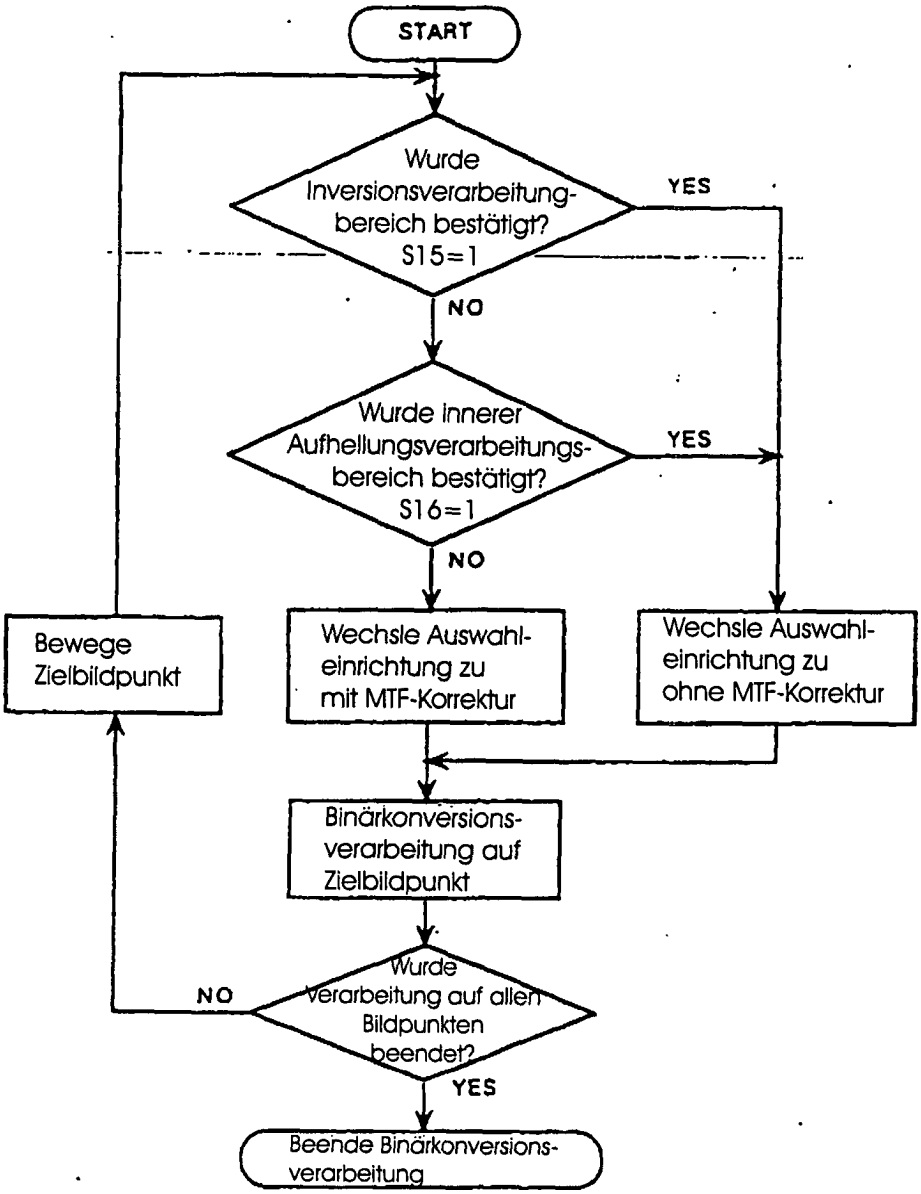

START
Wurde Inversionsverarbeitungbereich bestätigt? S15=1
YES
NO
Wurde innerer Aufhellungsverarbeitungsbereich bestätigt? S16=1
YES
NO
Bewege Zielbildpunkt
Wechsle Auswahleinrichtung zu mit MTF-Korrektur
Wechsle Auswahleinrichtung zu ohne MTF-Korrektur
Binärkonversionsverarbeitung auf Zielbildpunkt
Wurde Verarbeitung auf allen Bildpunkten beendet?
NO
YES
Beende Binärkonversionsverarbeitung

FIG.10

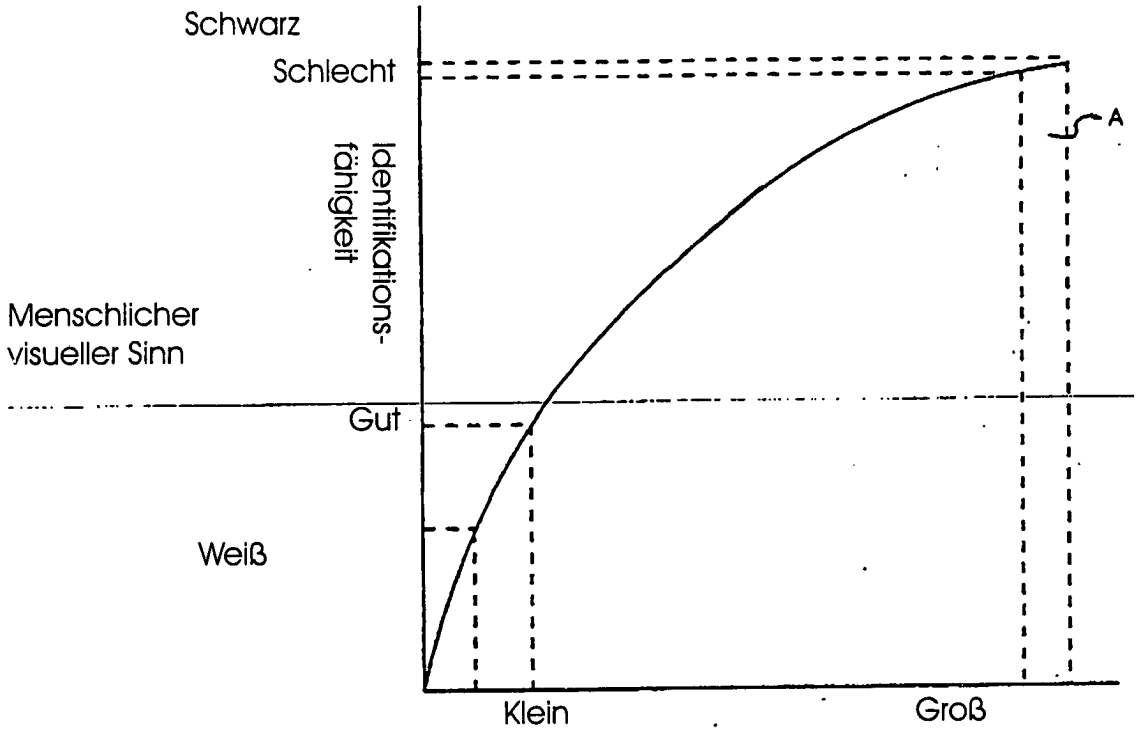
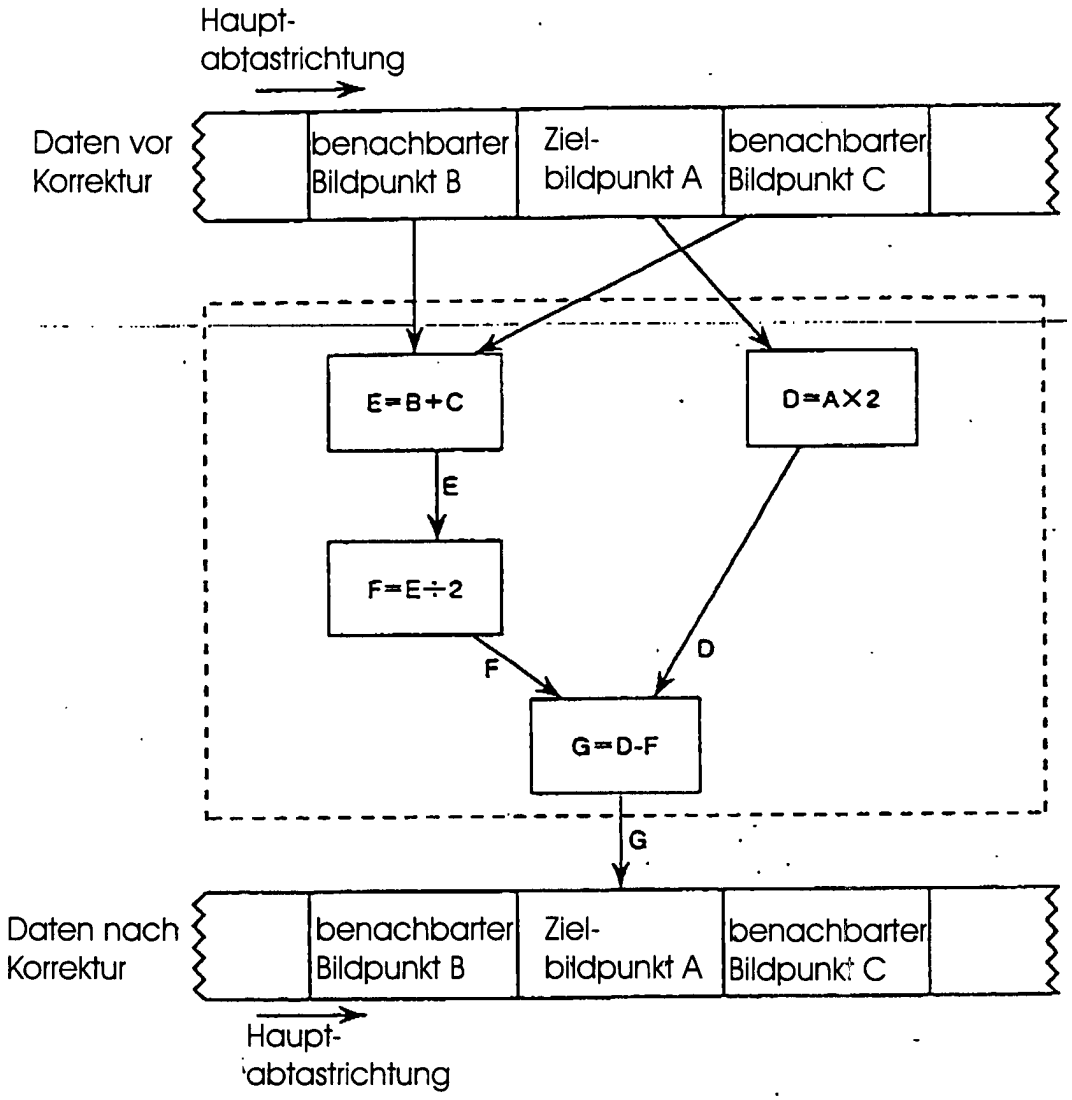
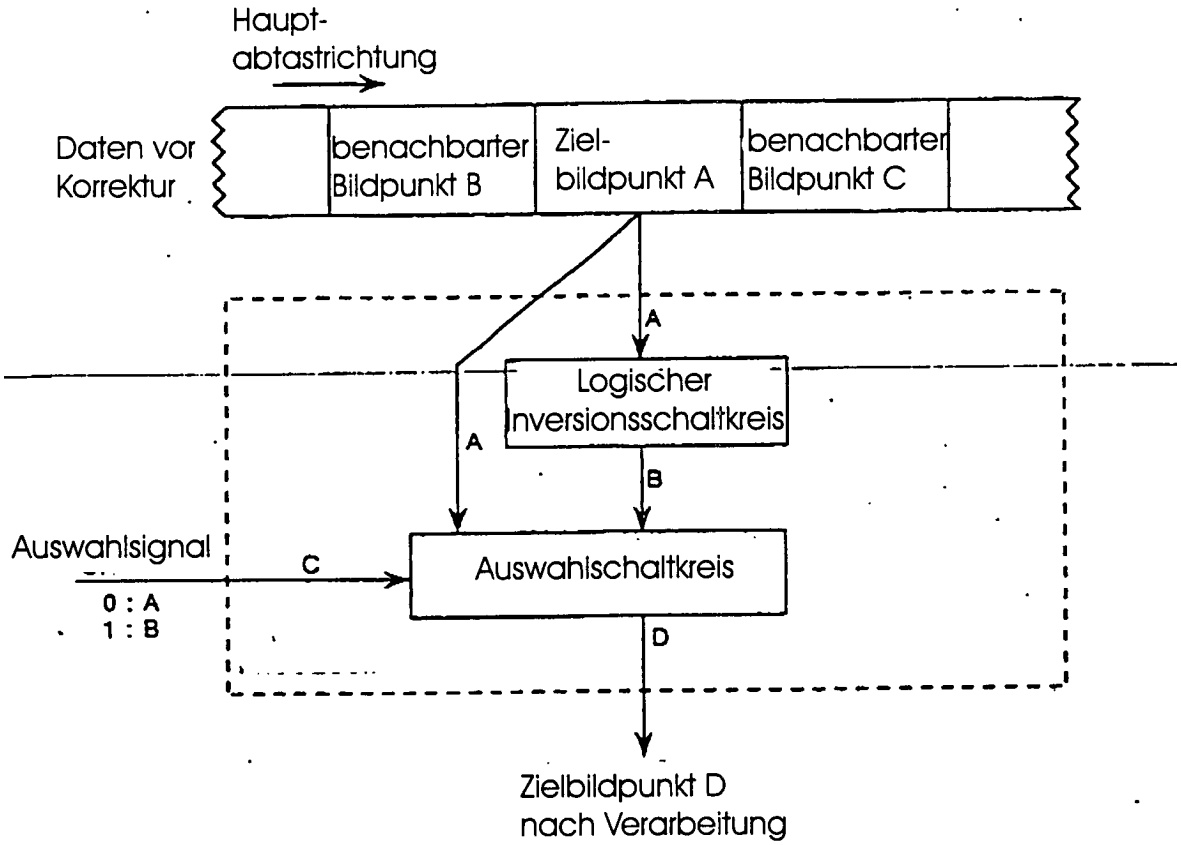

Schwarz
Schlecht
Identifikations-fähigkeit
A
Menschlicher visueller Sinn
Gut
Weiß
Klein
Groß
Quotient der schwarzen Bildpunkte im Druck

FIG.11



Zielbildpunkt G nach Korrektur =
Zielbildpunkt A vor Korrektur / 2 -
(benachbarter Bildpunkt B + benachbarter Bildpunkt C) / 2

FIG.12



(1) Falls Zielbildpunkt A vor Verarbeitung weiß (A=0) und
Auswahlschaltkreis wählt Nicht-Inversion (C=0).
Zielbildpunkt D nach Verarbeitung = $(0*\overline{0}) + (\overline{0}*0) = 0$; wird weißer Bildpunkt

(2) Falls Zielbildpunkt A vor Verarbeitung schwarz (A=1) und
Auswahlschaltkreis wählt Nicht-Inversion (C=0).
Zielbildpunkt D nach Verarbeitung = $(1*\overline{0}) + (\overline{1}*0) = 1$; wird schwarzer Bildpunkt

(3) Falls Zielbildpunkt A vor Verarbeitung weiß (A=0) und
Auswahlschaltkreis wählt Inversion (C=1).
Zielbildpunkt D nach Verarbeitung = $(0*\overline{1}) + (\overline{0}*1) = 1$; wird schwarzer Bildpunkt

(4) Falls Zielbildpunkt A vor Verarbeitung schwarz (A=1) und
Auswahlschaltkreis wählt Inversion (C=1).
Zielbildpunkt D nach Verarbeitung = $(1*\overline{1}) + (\overline{1}*1) = 0$; wird weißer Bildpunkt

FIG.13A

Daten vor MTF-Korrektur

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	60	60	50	60	50	60	80	80	80	80	80	80	80
2	60	60	50	60	50	60	80	80	80	80	80	80	80
3	60	60	50	60	50	60	80	80	80	80	60	80	80
4	60	60	50	60	50	60	80	80	80	80	80	80	80
5	60	60	50	60	50	60	80	80	80	80	80	80	80

Vertikale Abtastrichtung

Rauschen

Haupt-abtastrichtung

* Je größer der Wert ist, desto dunkler

FIG.13B

Daten vor MTF-Korrektur

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	60	65	40	70	40	55	90	80	80	80	80	80	80
2	60	65	40	70	40	55	90	80	80	80	80	80	80
3	60	65	40	70	40	55	90	80	80	90	40	90	80
4	60	65	40	70	40	55	90	80	80	80	80	80	80
5	60	65	40	70	40	55	90	80	80	80	80	80	80

Vertikale Abtastrichtung

Großes Rauschen

Haupt-abtastrichtung

* Je größer der Wert ist, desto dunkler

FIG.14A

Der Fall, wo Daten nach MTF-Korrektur in weiß binärkonvertiert werden, falls die Werte 50 oder geringer sind, und andernfalls in schwarz

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	B	B	W	B	W	B	B	B	B	B	B	B	B
2	B	B	W	B	W	B	B	B	B	B	B	B	B
3	B	B	W	B	W	B	B	B	B	B	W	B	B
4	B	B	W	B	W	B	B	B	B	B	B	B	B
5	B	B	W	B	W	B	B	B	B	B	B	B	B

Vertikale Abtastrichtung

Haupt-Abtastrichtung

B: schwarz, W: weiß

wird weißer Bildpunkt

FIG.14B

Der Fall, wo Daten nach MTF-Korrektur binär konvertiert werden (in weiß, wenn die Werte 50 oder geringer sind) und invertiert.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	W	W	B	W	B	W	W	W	W	W	W	W	W
2	W	W	B	W	B	W	W	W	W	W	W	W	W
3	W	W	B	W	B	W	W	W	W	W	B	W	W
4	W	W	B	W	B	W	W	W	W	W	W	W	W
5	W	W	B	W	B	W	W	W	W	W	W	W	W

Vertikale Abtastrichtung

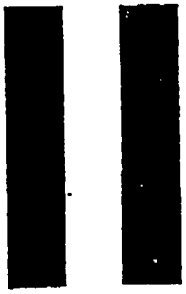
Haupt-Abtastrichtung

B: schwarz, W: weiß

schwarzer Bildpunkt bleibt

FIG.14C

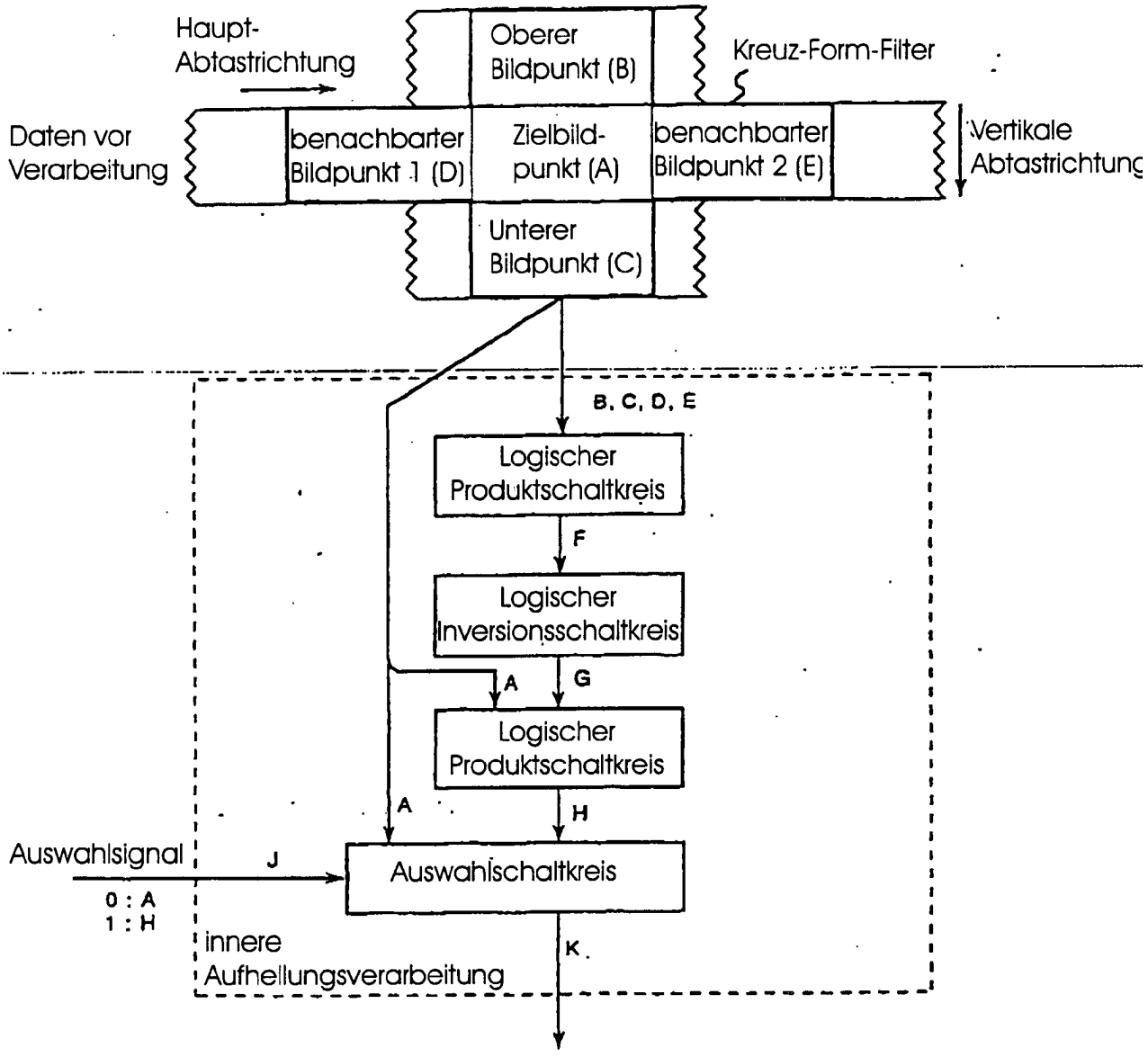
Der Fall der visuellen Darstellung





wird auffällig als schwarzer Punkt

FIG.15



Zielbildpunkt (K) nach Verarbeitung = $(A*\overline{J}) + \overline{(A*(B*C*D*E)} *J)$

*: Logisches Produkt
+: Logische Addition
$\overline{\ }$: Logische Inversion

FIG. 16A

Beispiel einer Berechnung einer inneren Aufhellungsverarbeitung

	a	b	c	d	e	f
1	W	W	W	W	W	W
2	W	W	W	W	W	W
3	W	B	B	B	B	W
4	W	B	B	B	B	W
5	W	B	B	B	B	W
6	W	B	B	B	B	W
7	W	W	W	W	W	W
8	W	W	W	W	W	W

Vertikale Abtastrichtung

Haupt-Abtastrichtung

B: Schwarz
W: Weiß

FIG. 16B

Obere Kantenbeurteilung, Innere Aufhellungsverarbeitung wird am Bildpunkt c3 ausgewählt

	a	b	c	d	e	f
1	W	W	W	W	W	W
2	W	W	W	W	W	W
3	W	B	B	B	B	W
4	W	B	B	B	B	W
5	W	B	B	B	B	W
6	W	B	B	B	B	W
7	W	W	W	W	W	W
8	W	W	W	W	W	W

$$K=(1\cdot\overline{1})+(1\cdot\overline{(0\cdot\overline{1}\cdot 1\cdot 1)}\cdot 1)=1$$

FIG. 16C

Untere Kantenbeurteilung, Innere Aufhellungsverarbeitung wird am Bildpunkt c6 ausgewählt

	a	b	c	d	e	f
1	W	W	W	W	W	W
2	W	W	W	W	W	W
3	W	B	B	B	B	W
4	W	B	B	B	B	W
5	W	B	B	B	B	W
6	W	B	B	B	B	W
7	W	W	W	W	W	W
8	W	W	W	W	W	W

$$K=(1 \cdot \overline{1})+(1 \cdot \overline{(1 \cdot 0 \cdot 1 \cdot 1)} \cdot 1)-1$$

FIG. 16D

Linke Kantenbeurteilung, Innere Aufhellungsverarbeitung wird am Bildpunkt b5 ausgewählt

	a	b	c	d	e	f
1	W	W	W	W	W	W
2	W	W	W	W	W	W
3	W	B	B	B	B	W
4	W	B	B	B	B	W
5	W	B	B	B	B	W
6	W	B	B	B	B	W
7	W	W	W	W	W	W
8	W	W	W	W	W	W

$$K=(1 \cdot \overline{1})+(1 \cdot \overline{(1 \cdot 1 \cdot 0 \cdot 1)} \cdot 1)=1$$

FIG.16E

Rechte Kantenbeurteilung, Innere Aufhellungsverarbeitung wird am Bildpunkt e5 ausgewählt

	a	b	c	d	e	f
1	W	W	W	W	W	W
2	W	W	W	W	W	W
3	W	B	B	B	B	W
4	W	B	B	B	B	W
5	W	B	B	B	B	W
6	W	B	B	B	B	W
7	W	W	W	W	W	W
8	W	W	W	W	W	W

$$K=(1 \cdot \overline{1})+(1 \cdot \overline{(1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0)} \cdot 1)-1$$

FIG.16F

Beurteilung des Ziels der inneren Aufhellungsverarbeitung, Innere Aufhellungsverarbeitung wird am Bildpunkt d4 ausgewählt

	a	b	c	d	e	f
1	W	W	W	W	W	W
2	W	W	W	W	W	W
3	W	B	B	B	B	W
4	W	B	B	B	B	W
5	W	B	B	B	B	W
6	W	B	B	B	B	W
7	W	W	W	W	W	W
8	W	W	W	W	W	W

$$K=(1 \cdot \overline{1})+(1 \cdot \overline{(1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1)} \cdot 1)=0$$

FIG.17A

Der Fall, in dem Daten nach MTF-Korrektur binär konvertiert werden (in weiß, falls die Werte 50 oder geringer sind) und innen Aufhellungsverarbeitet

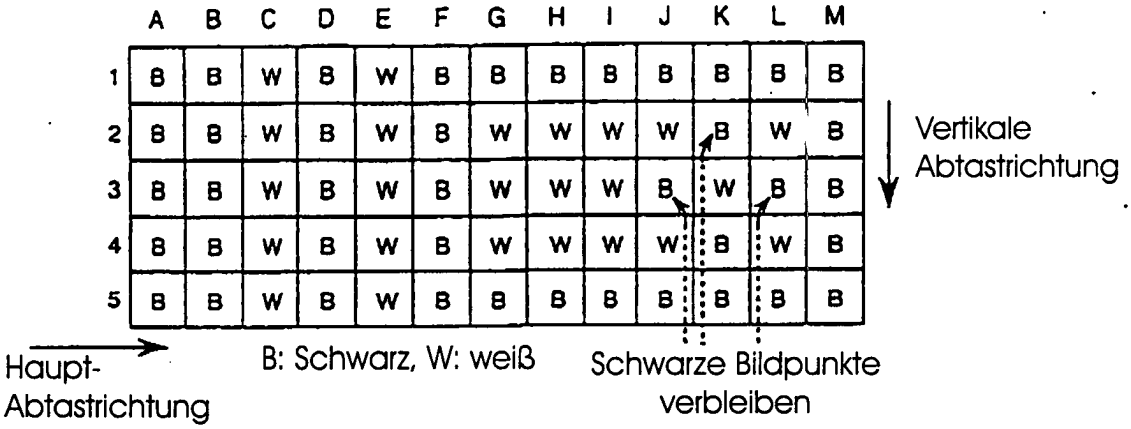


FIG.17B

Der Fall des visuellen Darstellung

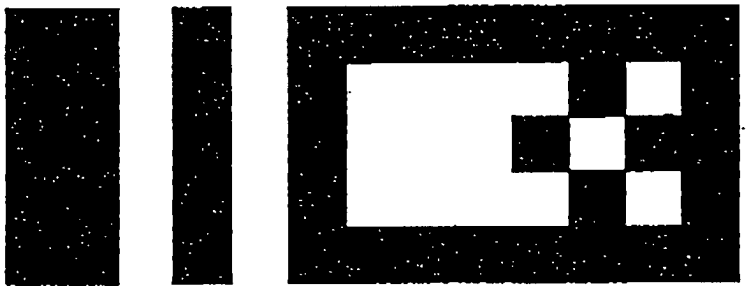


FIG.18A

Der Fall, in dem Daten ohne MTF-Korrektur binär zu weiß konvertiert werden, wenn die Werte 50 oder geringer sind und andernfalls zu schwarz

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	B	B	W	B	W	B	B	B	B	B	B	B	B
2	B	B	W	B	W	B	B	B	B	B	B	B	B
3	B	B	W	B	W	B	B	B	B	B	B	B	B
4	B	B	W	B	W	B	B	B	B	B	B	B	B
5	B	B	W	B	W	B	B	B	B	B	B	B	B

Vertikale Abtastrichtung

Haupt-Abtastrichtung

B: schwarz, W: weiß

wird schwarzer Bildpunkt

FIG.18B

Der Fall, in dem Daten ohne MTF-Korrektur binär konvertiert werden, (zu weiß, falls die Werte 50 oder geringer sind) und invertiert

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	W	W	B	W	B	W	W	W	W	W	W	W	W
2	W	W	B	W	B	W	W	W	W	W	W	W	W
3	W	W	B	W	B	W	W	W	W	W	W	W	W
4	W	W	B	W	B	W	W	W	W	W	W	W	W
5	W	W	B	W	B	W	W	W	W	W	W	W	W

Vertikale Abtastrichtung

Haupt-Abtastrichtung

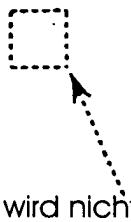
B: schwarz, W: weiß

wird weißer Bildpunkt

FIG.18C

Der Fall der visuellen Darstellung





wird nicht schwarz

FIG.19A

Der Fall, in dem Daten ohne MTF-Korrektur binär zu weiß konvertiert werden, wenn die Werte 50 oder geringer sind und andernfalls zu schwarz (wie in Figur 18(A))

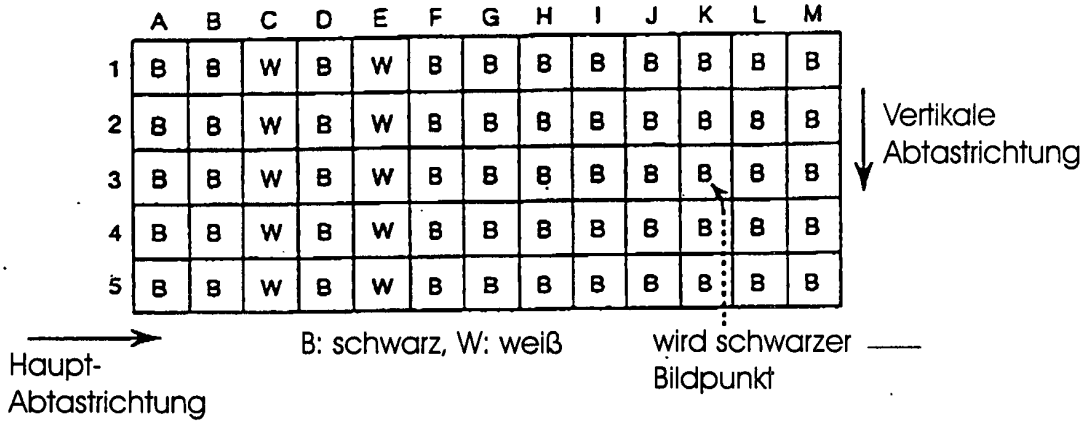


FIG.19B

Der Fall, in dem Daten ohne MTF-Korrektur binär konvertiert werden, (zu weiß, falls die Werte 50 oder geringer sind) und innen-aufhellungsverarbeitet

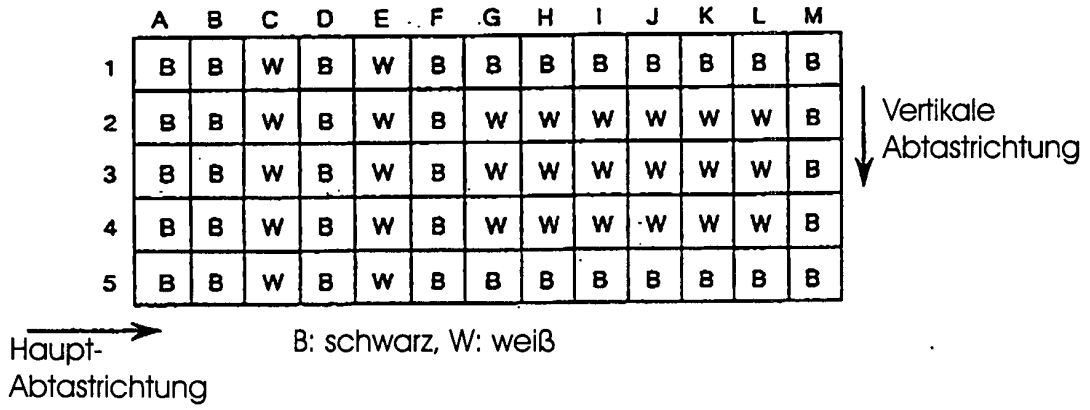


FIG.19C

wird weißer Bildpunkt

Der Fall der visuellen Darstellung

