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

(10) **DE 602 19 625 T2** 2007.12.27

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 397 795 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 19 625.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US02/09112**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 719 340.8**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/097783**
(86) PCT-Anmeldetag: **15.03.2002**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **05.12.2002**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.03.2004**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **18.04.2007**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.12.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***G09G 5/02*** (2006.01)
***H04N 1/60*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
**867054** **29.05.2001** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**BE, DE, ES, GB, IT, NL**

(73) Patentinhaber:
**Eastman Kodak Co., Rochester, N.Y., US**

(72) Erfinder:
**ROZZI, William A., Stillwater, MN 55082, US**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col., 50667 Köln**

(54) Bezeichnung: **FARBANZEIGEVORRICHTUNG MIT INTEGRIERTEM PROZESSOR ZUM FARBABGLEICH**

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

### GEBIET

**[0001]** Die Erfindung betrifft das Abbilden in Farbe und insbesondere die Anzeige von Farbbilddaten auf Anzeigevorrichtungen.

### HINTERGRUND

**[0002]** Anzeigevorrichtungen umfassen Vorrichtungen, welche Anzeigen wie Kathodenstrahlröhren (CRTs), Flüssigkristallanzeigen (LCDs) oder andere Flachbildschirmanzeigen, digitales Papier, Plasmaanzeigen, elektronische Tintenanzeigen oder andere Anzeigen aufweisen, die imstande sind, Bilder aus elektromagnetischen Eingangssignalen wiederzugeben. Üblicherweise nutzen Anzeigevorrichtungen vorrichtungsabhängige Koordinaten zur Definition der Farbe. Eine Anzeigevorrichtung kann beispielsweise zum Definieren der Farbe rote, grüne und blaue (RGB-)-Koordinaten verwenden. Eine CRT-Anzeige kann unterschiedliche Kombinationen aus roten, grünen und blauen Leuchtstoffen verwenden, um Farben innerhalb des RGB-Bereichs der Anzeige anzuzeigen.

**[0003]** Eine genaue Farbwiedergabe auf einer Anzeigevorrichtung ist höchst erwünscht. Aus naheliegenden Gründen ist es im allgemeinen wünschenswert, dem Endverbraucher optisch ansprechende Bilder zu zeigen. Bei manchen Anwendungen jedoch, z.B. beim „Soft-Proofing" und anderen farbintensiven Abbildungsanwendungen, ist eine sehr genaue Farbwiedergabe unerlässlich.

**[0004]** Der Ausdruck „Soft-Proofing" betrifft ein Proofing-Verfahren, das statt einer gedruckten Papierkopie eine Anzeigevorrichtung verwendet. Traditionell waren die Farbabzugstechniken auf „Hardcopy-Proofing" angewiesen, wobei die Abzüge ausgedruckt und überprüft werden, um sicherzugehen, dass die Bilder und Farben auf den Druckmedien optisch korrekt aussehen. Bei einem Hardcopy-Proofing-Verfahren können beispielsweise die Farbcharakteristiken eingestellt und die anschließenden Hardcopyausdrucke überprüft werden. Nachdem festgestellt worden ist, dass ein bestimmter Abzug in Ordnung ist, können die zur Herstellung des annehmbaren Abzugs verwendeten Farbcharakteristiken für die Massenproduktion, z.B. an einer Druckerpresse, von großen Druckmedienmengen, die zu dem akzeptablen Abzug optisch äquivalent sind, wiederverwendet werden.

**[0005]** Das Soft-Proofing ist aus vielen Gründen wünschenswert. Das Soft-Proofing kann beispielsweise das Ausdrucken von Papierkopien auf den Medien während des Proofing-Verfahrens überflüssig machen. Darüber hinaus kann das Soft-Proofing es möglich machen, dass mehrere Proofing-Spezialisten Farbbilder von entfernten Orten einfach durch Blick auf die Anzeigevorrichtungen überprüfen. Soft-Proofing kann schneller und bequemer sein als Hard-Proofing. Darüber hinaus kann das Soft-Proofing die Kosten des Abzugsverfahrens verringern. Aus diesen und anderen Gründen ist das Soft-Proofing höchst erwünscht.

**[0006]** Die Realisierung des Soft-Proofings hat sich allerdings als sehr schwierig erwiesen. Das Unvermögen, adäquate Farbabstimmungen zwischen Papierabzügen und auf Anzeigevorrichtungen angezeigten Bildern zu erreichen, hat im allgemeinen die Effektivität des Soft-Proofings begrenzt.

**[0007]** Zur Verbesserung der Genauigkeit der Farbabstimmung zwischen den Ausgängen der unterschiedlichen Vorrichtungen sind verschiedene Farbverwaltungswerkzeuge und -techniken entwickelt worden. Für diesen Zweck wurden z.B. zur Kategorisierung und Definition von Abbildungsvorrichtungen verwendete Farbprofile und eine Farbabstimmungssoftware, wie z.B. Farbabstimmungsmodule (CMMs), entwickelt.

**[0008]** Farbprofile können beispielsweise zur Kategorisierung und Definition einer Vorrichtung verwendet werden, die zum Abbilden eines bestimmten Farbbildes verwendet wurde. Ein Farbprofil ist eine Datenstruktur, die die Farbcharakteristiken einer bestimmten Vorrichtung beschreibt. Ein Farbprofil kann Farbinformationen, z.B. Informationen, die beschreiben, wie die Vorrichtung die Umwandlung von vorrichtungsunabhängigen Koordinaten in vorrichtungsabhängige Koordinaten und umgekehrt vollzieht, enthalten. Bei manchen Formaten können Farbprofile Informationen, die die verwendeten Druckmedien kategorisieren (im Falle eines Druckers) oder Informationen, die die Leuchtstoffe kategorisieren (im Falle einer CRT-Anzeige), enthalten.

**[0009]** Farbabstimmungsmodule (CMMs) sind Computerprogramme, die eine genaue Farbabstimmung ermöglichen. Ein CMM kann z.B. einen Algorithmus oder eine Verweistabelle implementieren, um den Farbausgang zwischen zwei verschiedenen Vorrichtung abzustimmen. Unter Verwendung von jeweiligen Farbprofilen als Eingang kann ein CMM die kolorimetrischen Charakteristiken der Farbdaten, die zu einer zweiten Vorrichtung gesendet werden, so verändern, dass der Ausgang der zweiten Vorrichtung eine genauere visuelle Anpassung an den der ersten Vorrichtung darstellt.

**[0010]** Ein CMM ist in einen die zweite Vorrichtung steuernden Computer eingegeben. Die zweite Vorrichtung kann den CMM automatisch mit seinem Farbprofil versorgen. Wenn z.B. ein Bild zu der zweiten Vorrichtung gesendet wird, kann an das Bild eine

zusätzliche Datei angehängt sein, um den CMM mit dem Farbprofil der ersten Vorrichtung zu versorgen. Auf diese Weise kann der CMM den zur Durchführung eines Farbabstimmungsalgorithmus notwendigen Eingang erhalten. Auf diese Weise kann der Eingang für die zweite Vorrichtung so eingestellt werden, dass der Ausgang der zweiten Vorrichtung besser auf den Ausgang der ersten Vorrichtung abgestimmt ist.

**[0011]** EP-A-0 767 445 beschreibt ein Abbildungssystem mit einer Überwachungsfarbumwandlungsvorrichtung, die auf der Grundlage eines Überwachungsprofils und eines Eingangs von einem Umgebungslichtsensor vorrichtungsunabhängige XZY-Daten in RGB-Daten umwandelt. Die Überwachungsfarbumwandlungsvorrichtung ist Teil eines Druckers, wobei die Anzeige davon getrennt ist.

**[0012]** In diesem Dokument bezieht der Ausdruck Bild sich im weiteren Sinne auf jegliche Art der graphischen Wiedergabe. Ein Bild könnte beispielsweise einfach eine Textseite, eine Zeichnung, ein Diagramm oder eine andere Bildvorrichtung wie beispielsweise Benutzerinterfaceelemente wie Knöpfe oder Fenster, die von der Betriebssystemsoftware eines Computers erzeugt werden, sein. Im allgemeinen kann ein graphisches Element oder eine Sammlung graphischer Elemente ein Bild aufweisen.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0013]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Anzeigegerät und ein Verfahren gemäß den Ansprüchen 1 und 8. Individuelle Ausführungsformen der Erfindung sind jeweils Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0014]** Die Erfindung umfaßt ein Anzeigegerät mit einer Anzeigevorrichtung, die ein Farbbild zeigt, und einem in das Gehäuse des Anzeigegeräts integrierten Prozessor, der die Farbbilder einstellt. Die Anzeigevorrichtung kann beispielsweise eine CRT-, eine LCD- oder eine andere Flachbildschirmanzeigevorrichtung, digitales Papier, eine Plasmaanzeigevorrichtung, eine elektronische Tintenanzeigevorrichtung oder eine beliebige andere Anzeigevorrichtung sein, die imstande ist, aus elektromagnetischen Eingangssignalen Bilder wiederzugeben.

**[0015]** Der Prozessor kann einen Eingang empfangen, den Eingang verarbeiten und veränderte Farbbilddaten an die Anzeige ausgeben. Der Eingang kann einen internen und einen externen Eingang umfassen. Der interne Eingang enthält den von der Anzeige empfangenen Eingang. Der interne Eingang kann beispielsweise ein Anzeigevorrichtungsprofil oder von der Anzeige erfasste Zustände umfassen. Der externe Eingang umfasst einen Eingang, der von einer anderen Quelle als der Anzeige empfangen wurde. Der externe Eingang kann beispielsweise ein Quellenvorrichtungsprofil, Bilddaten, erfasste Zustände, die von einer außerhalb der Anzeige befindlichen Quelle erfaßt wurden, oder eine Benutzereingabe umfassen.

**[0016]** Das erfindungsgemäße Anzeigegerät umfasst ferner ein mit dem Prozessor verbundenes integriertes Archiv. Das Archiv kann beispielsweise einen elektrisch löschbaren programmierbaren Nur-Lese-Speicher, einen Direktzugriffspeicher oder eine beliebige andere geeignete Speichervorrichtung aufweisen. Der Prozessor kann einen ein Anzeigeprofil, ein Quellenprofil und Bilddaten enthaltenden Eingang empfangen. Der Prozessor kann das Archiv prüfen, um festzustellen, ob die geänderten Bilddaten bereits für den Eingang verarbeitet worden sind. Dann kann der Prozessor den Eingang verarbeiten, um geänderte Bilddaten zu erzeugen, falls die geänderten Bilddaten nicht bereits verarbeitet worden sind, und die veränderten Bilddaten an die Anzeige ausgeben.

**[0017]** In einem anderen Beispiel kann der Prozessor einen ein Anzeigevorrichtungsprofil, ein Quellenprofil und Bilddaten enthaltenden Eingang empfangen. Der Prozessor kann dann den Eingang verarbeiten, um veränderte Bilddaten zu erzeugen, und die veränderten Bilddaten an die Anzeige ausgeben. Die Anzeigevorrichtung kann dann Bilder entsprechend den veränderten Bilddaten wiedergeben. Auf diese Weise können die von der Anzeigevorrichtung wiedergegebenen Bilder visuell den Bildern entsprechen, die von einer dem Quellenprofil zugeordneten Quellenvorrichtung wiedergegeben werden.

**[0018]** In einem anderen Ausführungsbeispiel kann ein Verfahren das Empfangen eines Eingangs in einer Anzeigevorrichtung und das Verarbeiten des Eingangs in einem in die Anzeigevorrichtung integrierten Prozessor zur Erzeugung der veränderten Bilddaten umfassen. Das Verfahren kann auch das Anzeigen von Farbe entsprechend den veränderten Bilddaten umfassen. Ferner umfasst das Verfahren das Erzeugen eines Verweises. Der Verweis wird sodann in einem in die Anzeigevorrichtung integrierten Archiv gespeichert. Das Archiv kann mit dem Prozessor verbunden sein, um z.B. Verweise zu speichern. Ein Verweis ist eine Abbildung der Bilddaten von einer Quellenvorrichtung wie einem Drucker oder Scanner auf eine Zielvorrichtung wie die Anzeigevorrichtung.

**[0019]** Das Empfangen des Eingangs in der Anzeigevorrichtung kann das Empfangen eines internen und eines externen Eingangs umfassen. Das Empfangen eines internen Eingangs kann beispielsweise das Empfangen der erfassten Zustände von der Anzeigevorrichtung und das Empfangen eines Anzeigeprofils von der Anzeigevorrichtung umfassen. Das Empfangen eines externen Eingangs kann das Empfangen der erfassten Zustände, z.B. von einer anderen Quelle als der Anzeigevorrichtung, umfassen.

Darüber hinaus kann das Empfangen des externen Eingangs das Empfangen von Bilddaten, eines Quellenprofils und/oder Benutzereingangs umfassen.

**[0020]** Das Verarbeiten des Eingangs in einem in die Anzeigevorrichtung integrierten Prozessor kann das Verarbeiten des Eingangs in einem in die Anzeigevorrichtung integrierten Prozessor umfassen. Alternativ kann das Verarbeiten des Eingangs in einem in die Anzeigevorrichtung integrierten Prozessor das Verarbeiten des Eingangs in einem in eine Farbabstimmungshardwareeinheit, die mit der Anzeigevorrichtung verbunden ist, integrierten Prozessor umfassen.

**[0021]** In einem anderen Ausführungsbeispiel kann die Erfindung eine Farbabstimmungshardwareeinheit umfassen, die in eine Anzeigevorrichtung integriert ist. Die Farbabstimmungshardwareeinheit kann ein Gehäuse und einen Prozessor in dem Gehäuse aufweisen. Der Prozessor kann einen Eingang empfangen, den Eingang verarbeiten und die veränderten Farbbilddaten an die Anzeigevorrichtung ausgeben. Die Farbabstimmungshardwareeinheit kann auch ein Archiv in dem Gehäuse aufweisen, und das Archiv kann mit dem Prozessor verbunden sein. Der Prozessor kann beispielsweise einen Verweis erzeugen und diesen in dem Archiv speichern.

**[0022]** In wieder einem anderen Ausführungsbeispiel kann ein System mehrere Anzeigevorrichtungen aufweisen, die jeweils einen integrierten Farbabstimmungsprozessor aufweisen. Das System kann auch eine Farbverwaltungssteuerung, die mit den Anzeigevorrichtungen verbunden ist, und mindestens eine mit der Farbverwaltungssteuerung verbundene Druckvorrichtung aufweisen. Die Farbabstimmungsprozessoren können jeweils einen Eingang von der Farbverwaltungseinheit empfangen und den Eingang verarbeiten. Die Farbabstimmungsprozessoren können dann jeweils die veränderten Farbbilddaten an die dem jeweiligen Farbabstimmungsprozessor zugeordnete jeweilige Anzeigevorrichtung ausgeben. Die Farbabstimmungsprozessoren können auch jeweils einen Eingang von der dem jeweiligen Farbabstimmungsprozessor zugeordneten jeweiligen Anzeigevorrichtung empfangen.

## KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0023]** Fig. 1 ist ein Blockdiagramm einer Anzeigevorrichtung mit einem integrierten Farbabstimmungsprozessor.

**[0024]** Fig. 2 ist ein Blockdiagramm, das ein zur Verwendung mit einer Anzeige mit einem integrierten Farbabstimmungsprozessor geeignetes System darstellt.

**[0025]** Fig. 3 ist ein Blockdiagramm eines Systems mit mehreren, zu einem Netzwerk zusammengeschlossenen Anzeigen.

**[0026]** Fig. 4 und Fig. 5 sind Blockdiagramme eines Farbverwaltungssystems.

**[0027]** Fig. 6 und Fig. 7 sind weitere Blockdiagramme von Farbverwaltungssystemen gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung.

**[0028]** Fig. 8 ist ein Flussdiagramm eines Farbabstimmungsverfahrens.

**[0029]** Fig. 9–Fig. 11 sind Flußdiagramme nach Ausführungsbeispielen der Erfindung.

**[0030]** Fig. 12 stellt ein Beispiel für ein Soft-Proofing-System dar, in das eine erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung integriert ist.

## AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

**[0031]** In beispielhaften Ausführungsformen weist die Erfindung eine Anzeigevorrichtung auf, die einen integrierten Farbabstimmungsprozessor aufweist, der Farbdaten verarbeitet, um eine genaue Farbwiedergabe auf der Anzeigevorrichtung zu ermöglichen. Der Prozessor kann beispielsweise ein programmierbarer Prozessor, eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC) oder ein anwenderprogrammierbares Gate-Array (FPGA) sein, das Funktionen ausführt, die traditionell von Farbabstimmungsmodulen (CMMs) ausgeübt werden, welche sich außerhalb der Anzeigevorrichtung befinden. Der integrierte Farbabstimmungsprozessor kann die Geschwindigkeit, Genauigkeit, Funktionalität und/oder Flexibilität der Farbwiedergabe auf der Anzeigevorrichtung erhöhen. Insbesondere kann der Farbabstimmungsprozessor RGB-Umwandlungen, z.B. von RGB zu sRGB und sRGB zu RGB überflüssig machen, die üblicherweise innerhalb eines eine Anzeigevorrichtung treibenden Hostcomputers erforderlich sind.

**[0032]** Darüber hinaus kann der integrierte Prozessor so konfiguriert sein, dass er die oben genannten Funktionen und darüber hinaus jene, die von den externen CMMs ausgeführt werden, welche üblicherweise auf einem Hostcomputer arbeiten, ausführt. Die Anzeigevorrichtung kann beispielsweise auch zusätzliche Intellligenz wie Sensoren und dergleichen aufweisen, um den internen Farbabstimmungsprozessor mit einem die Sichtbedingungen und Benutzerpräferenzen betreffenden Eingang zu versorgen. Die zusätzliche Intelligenz kann zusammen mit dem Farbabstimmungsprozessor Teil der Anzeigevorrichtung bilden. Infolgedessen können in manchen Ausführungsbeispielen die für ein Farbbild repräsentativen Farbbilddaten direkt zu der Anzeigevorrichtung gesendet werden, ohne dass irgendein Hostcomputer eine wesentliche Farbverarbeitung

vornehmen muß. Abhängig von den Interfacefähigkeiten der bestimmten Anzeigevorrichtung kann diese die Farbbilddaten in digitaler oder analoger Form empfangen. In dem meisten Ausführungsbeispielen ist ein digitales Interface erwünscht, so dass der Farbabstimmungsprozessor die Farbabstimmungsoperationen an den digitalen Bilddaten durchführen kann, ohne dass zwischendurch eine Analog-Digital-Umwandlung oder eine Verarbeitung der analogen Farbwerte erforderlich ist.

**[0033]** In einem Ausführungsbeispiel weist die Erfindung eine Anzeigevorrichtung mit einem integrierten Prozessor auf, der mit einer ähnlichen Funktionsfähigkeit wie ein CMM programmiert ist. CMMs sind traditionell durch Software verkörpert, die in einem außerhalb der Anzeigevorrichtung befindlichen Universalhostcomputer ausgeführt wird. Der Universalcomputer kann beispielsweise eine Zentralverarbeitungseinheit (CPU) aufweisen, die Befehle zur Steuerung einer Anzahl von Peripherievorrichtungen einschließlich der Anzeigevorrichtung verwaltet und ausführt. Das Integrieren eines Prozessors in die Anzeigevorrichtung kann die Kosten der Anzeigevorrichtung stark erhöhen. Wie jedoch nachfolgend im einzelnen beschrieben, lassen sich durch Integrieren eines Spezialfarbabstimmungsprozessors in eine Anzeigevorrichtung zahlreiche Vorteile erzielen.

**[0034]** Fig. 1 ist ein Blockdiagramm eines Farbanpassungssystems. Wie gezeigt, weist eine Anzeigevorrichtung **10** einen Farbabstimmungsprozessor **12** auf. Die Anzeigevorrichtung **10** kann eine Anzeige wie eine CRT-, eine LCD- oder eine andere Flachbildschirmanzeige, digitales Papier, eine Plasmaanzeige, eine elektronische Tintenanzeige oder eine beliebige andere Anzeige aufweisen, die in der Lage ist, aus elektromagnetischen Eingangssignalen Bilder wiederzugeben. Der Prozessor **12** kann beispielsweise in Form programmierbarer Hardware vorliegen, die so programmiert ist, dass sie die Farbabstimmung zwischen der Anzeigevorrichtung **10** und einer Quellenvorrichtung ermöglicht. Der Prozessor **12** kann beispielsweise ein ASIC-, ein FPGA- oder ein programmierbarer Universalmikroprozessor sein.

**[0035]** Der Prozessor **12** kann einen Eingang von der internen Anzeigeelektronik, z.B. einen internen Eingang, der mit dem Bezugszeichen **16** bezeichnet ist, und einen externen Eingang von anderen Computern oder Wiedergabevorrichtungen, der mit dem Bezugszeichen **14** bezeichnet ist, empfangen. Der externe Eingang **14** und der interne Eingang **16** können über einen (nicht gezeigten) Bus von dem Prozessor **12** empfangen werden. Der Prozessor **12** kann die über die jeweiligen internen und externen Eingänge **16**, **14** übertragenen Daten zur Erzeugung eines Anzeigesignals **18** zur Steuerung und/oder Veränderung der kolorimetrischen Charakteristiken der Anzeigevorrichtung **10** verarbeiten. Der Prozessor **12** kann beispielsweise Farbveränderungen an den Bilddaten in Bilddateien, die er an dem externen Eingang **14** empfangen hat, vornehmen, an den an die Anzeigeelektronik angelegten Treibersignalen Kalibrierungen vornehmen oder beides.

**[0036]** Der interne Eingang **16** kann beispielsweise ein Anzeigevorrichtungsprofil aufweisen, das kolorimetrische Charakteristiken oder Charakteristiken auf Spektralbasis der Anzeigevorrichtung **10** definiert. Alternativ kann das Anzeigevorrichtungsprofil als Teil des Prozessors **12** integriert sein. Der interne Eingang **16** kann auch zusätzliche Informationen wie erfasste Lichtartzustände oder erfasste Anzeigeemissionen enthalten, die von Sensoren erhalten werden, welche mit der Anzeigevorrichtung **10** verbunden oder in diese integriert sind. Der externe Eingang **14** kann beispielsweise Bilddaten, ein Quellenvorrichtungsprofil und/oder eine Benutzereingabe umfassen. Bilddaten können eine große Sammlung kolorimetrischer Pixeldaten sein, die ein Bild zur Anzeige auf einer Anzeigevorrichtung definieren. Die Pixeldaten können Teil einer Bilddatei sein, die Rasterbilddaten für die Anzeige eines Bildes definiert. Die Bilddaten können beispielsweise eine große Sammlung vorrichtungsabhängiger Koordinaten, z.B. RGB, umfassen. Jede vorrichtungsabhängige Koordinate kann die Farbe eines bestimmten Pixels in dem Bild definieren. Ein Quellenvorrichtungsprofil ist eine Datenstruktur, die die Farbcharakteristiken einer das Bild erzeugenden Quellenvorrichtung oder einer Quellenvorrichtung, für die die Bilddaten ursprünglich vorgesehen waren, beschreibt. Die Quellenvorrichtung kann beispielsweise ein Drucker, Scanner oder eine Kamera oder eine andere Anzeigevorrichtung sein. Die Benutzereingabe kann weitere Parameter enthalten, die von einem Benutzer eingegeben werden und das visuelle Erscheinungsbild der Farbe beeinflussen. Die Benutzereingabe kann beispielsweise Informationen über die erwünschten Druckmedien, Lichtartzustände, Bereichswiedergabewahlmöglichkeiten und/oder Anzeigeemissionen umfassen.

**[0037]** In einem Ausführungsbeispiel bildet das Quellenprofil Teil der Rasterbilddaten. Das Quellenprofil könnte beispielsweise an eine Bilddatei angehängt sein. Alternativ könnte das Quellenprofil in Rasterbilddaten einer Bilddatei eingebettet sein.

**[0038]** Fig. 2 ist ein Blockdiagramm, das ein Computersystem **20** zeigt, welches zur Verwendung mit einer Anzeigevorrichtung mit einem integrierten Farbabstimmungsprozessor geeignet ist. Gemäß Fig. 2 kann das Computersystem **20** einen Universalprozessor **21**, eine Benutzereingabevorrichtung **22**, eine Anzeigevorrichtung **23**, einen Speicher **24**, eine Speichervorrichtung **25** und einen Drucker **26** aufweisen. Die Anzeigevorrichtung **23** beispielsweise kann eine Anzeigevorrichtung mit einem Farbabstimmungsprozessor **31** sein, der so programmiert ist,

dass er Farbdaten verarbeitet und dadurch eine genaue Farbwiedergabe auf der Anzeigevorrichtung **23** ermöglicht.

**[0039]** Anders als der Anzeigeprozessor **31**, der als Teil der Anzeigevorrichtung **23** integriert ist, kann das System **20** im wesentlichen herkömmlichen Systemen entsprechen, die von Graphikern und anderen Benutzern beim Schaffen graphischer Bilder für die elektronische Anzeige oder Druckproduktion verwendet werden. Eine Speicher-/Bussteuereinrichtung **27** und ein Systembus **28** verbinden einen Universalprozessor **21** und einen Speicher **24**, während eine oder mehrere I/O-Steuereinrichtungen **29** und ein I/O-Bus **30** den Universalprozessor **21** und den Speicher **24** mit der Benutzereingabevorrichtung **22**, der Anzeigevorrichtung **23**, der Speichervorrichtung **25** und dem Drucker **26** verbinden.

**[0040]** Der Universalprozessor **21** kann in Form eines Universalmikroprozessors vorliegen und in einen PC, Macintosh, einen Computerarbeitsplatz, eine transportable Datenstation, einen Palm-Computer, ein Digitalpapiersystem oder dergleichen integriert sein oder Teil davon bilden. Die Benutzereingabevorrichtung **22** kann ggf. eine herkömmliche Tastatur und ein herkömmliches Cursorsteuergerät wie eine Maus, einen Stift, eine Rollkugel, ein Infrarotcursorsteuergerät oder einen berührungsempfindlichen Stift aufweisen. Der Speicher **24** kann einen Direktzugriffsspeicher-(RAM-)Speicherprogrammcode enthalten, auf den zur Ausführung der Farbabbildungsverfahren von dem Universalprozessor **21** zugegriffen und der von diesem ausgeführt wird.

**[0041]** Fig. 3 ist ein Blockdiagramm eines anderen Computersystems. Wie gezeigt, können eine Anzahl von Anzeigevorrichtungen **33A**-**33C** über Datenübertragungseinrichtungen **35A**-**35C** mit dem Netzwerk **36** verbunden sein. Die Datenübertragungseinrichtungen **35A**-**35C** können verdrahtet oder drahtlos sein. Die Anzeigevorrichtungen **33A**-**33C** können Anzeigeprozessoren **34A**-**34C** aufweisen, die derart programmiert sind, dass sie Farbdaten verarbeiten und dadurch eine genaue Farbwiedergabe auf den jeweiligen Anzeigevorrichtungen **33A**-**33C** ermöglichen. Es besteht die Möglichkeit, dass bei den Anzeigevorrichtungen **33A**-**33C** nicht jeder Vorrichtung jeweils ein individueller Hostcomputer zugeordnet ist. Die Anzeigevorrichtungen **33A**-**33C** können vielmehr von einer einer Vielzahl von Vorrichtungen innerhalb des Netzwerks **36** Farbbilddaten empfangen. Die Anzeigeprozessoren **34A**-**34C** können die Farbbilddaten, die von einer betreffenden Anzeigevorrichtung **33A**-**33C** empfangen werden, zum Ermöglichen einer genauen Farbwiedergabe verarbeiten.

**[0042]** Fig. 4 ist ein Blockdiagramm eines Farbverwaltungssystems. Fig. 4 stellt ein System dar, das mit den Standards des International Color Consortiums (ICC) vereinbar ist.

**[0043]** Wie in Fig. 4 gezeigt, weist die Anzeigevorrichtung **41** einen integrierten Farbabstimmungsprozessor **43** auf. Der Prozessor **43** kann eine Farbverwaltungsschaltungsanordnung aufweisen, die die Farbabstimmung zwischen der Anzeigevorrichtung **41** und einer Quellenvorrichtung **45** ermöglicht. Die Funktionsfähigkeit eines Farbabstimmungscomputerprogramms kann beispielsweise in einem ASIC implementiert sein, um den Prozessor **43** zu realisieren. Die Quellenvorrichtung **45** kann mit der Anzeigevorrichtung **41** entweder unmittelbar oder über ein Netzwerk verbunden sein, wobei die Anzeigevorrichtung **41** mit Bilddaten versorgt wird. Die Quellenvorrichtung **45** kann z.B. eine Abbildungsvorrichtung wie eine Anzeigevorrichtung, ein Drucker oder ein Scanner sein. Der Quellenvorrichtung **45** zugeordnete Hostcomputer können Farbbilddateien und Quellenprofile an die Anzeigevorrichtung **41** übertragen. Alternativ ist es möglich, dass der Quellenvorrichtung **45** in manchen Ausführungsbeispielen kein Hostcomputer zugeordnet ist. Die Quellenvorrichtung **45** kann vielmehr Bilddateien über ein Netzwerk empfangen. In jedem Falle jedoch brauchen die Farbbilddateien und Quellenprofile nicht von einem der Anzeigevorrichtung **41** zugeordneten Hostcomputer verarbeitet oder umgewandelt zu werden. Stattdessen können die Dateien und Profile in ihrer ursprünglichen Form zwecks Verarbeitung durch den Farbabstimmungsprozessor **43** an die Anzeigevorrichtung **41** übertragen werden. Die Anzeigevorrichtung **41** kann z.B. eine Anzeige wie eine CRT-, eine LCD- oder eine andere Flachbildschirmanzeige, digitales Papier, eine Plasmaanzeige, eine elektronische Tintenanzeige oder eine beliebige andere Anzeige, die imstande ist, Bilder aus elektromagnetischen Eingangssignalen wiederzugeben, aufweisen.

**[0044]** Das Quellenvorrichtungsprofil **46** und das Anzeigeprofil **47** können den Farbabstimmungsprozessor **43** mit einem Eingang beliefern, der die Farbabstimmung zwischen der Quellenvorrichtung **45** und der Anzeige **41** ermöglicht. In diesem Fall dient das Anzeigeprofil **47** als Zielprofil für das Bild. Die Quellen- und Anzeige-(Ziel-)Profile **46**, **47** können Umformungen zwecks Umformung vorrichtungsabhängiger Koordinaten von Bilddaten in vorrichtungsunabhängige Koordinaten vornehmen. Die Umformungen können in Form eines oder mehrerer Algorithmen, mathematischer Beziehungen oder Verweistabellen vorliegen. Bei manchen Ausführungen können die Profile **46**, **47** sowohl Vorwärtsumformungen als auch Rückumformungen von vorrichtungsabhängigen Koordinaten in vorrichtungsunabhängige Koordinaten umfassen. Ein Quellenprofil für einen Drucker kann beispielsweise eine Vorwärtsumformung des vorrichtungsabhängigen Zyan-Magenta-Gelb-Schwarz-(CMYK-)Farbvalenzvektorraums in den vorrichtungsunabhängigen XYZ-Farbvalenzvek-

torraum definieren. Ein Zielprofil für die Anzeigevorrichtung **41** könnte die Vorwärtsumformung von dem vorrichtungsabhängigen RGB-Farbvalenzvektorraum in den vorrichtungsunabhängigen XYZ-Farbvalenzvektorraum definieren.

**[0045]** Somit formt die Vorwärtsumformung vorrichtungsabhängige Koordinaten in vorrichtungsunabhängige Koordinaten um und die Rückumformung formt vorrichtungsunabhängige Koordinaten in vorrichtungsabhängige Koordinaten um. Die vorrichtungsunabhängigen Koordinaten können beispielsweise in einem von vielen verschiedenen Farbvalenzvektorräumen liegen, z.B. Spektralkoordinaten, XYZ-Koordinaten, L*a*b*-Koordinaten, L*u*v*-Koordinaten oder kundengebundene Farbvalenzvektorraumkoordinaten. Die vorrichtungsabhängigen Koordinaten können RGB-Koordinaten, CMYK-Koordinaten oder dergleichen sein. Der Prozessor **43** kann so konfiguriert sein, dass er die von den Quellen- und Zielprofilen vorgenommenen Umformungen zur Einstellung der Bilddaten in einer Weise nutzt, die die visuelle Abstimmung zwischen den von der Anzeigevorrichtung **41** und der Quellenvorrichtung **45** wiedergegebenen Bilder verbessert.

**[0046]** Die Anzeigevorrichtung **41** kann mit einer Quellenvorrichtung **45** oder einem der Quellenvorrichtung zugeordneten Hostcomputer verbunden sein, um z.B. Bilddaten zu empfangen. Die Bilddaten und das Quellenvorrichtungsprofil **46** können über einen (bei **48** angegebenen) Digitaleingang in die Anzeigevorrichtung **41** eingegeben werden. Im Inneren der Anzeigevorrichtung **41** können die Bilddaten, das Quellenvorrichtungsprofil **46** und das Anzeigeprofil **47** in den Farbabstimmungsprozessor **43** eingegeben werden, wobei die Bilddaten dort entsprechend den Daten in den Profilen **46**, **47** manipuliert werden. Der Ausgang **49** des Prozessors **43** können Bilddaten sein, die eingestellt wurden, um die visuelle Abstimmung zwischen dem Ausgang der Anzeigevorrichtung **41** und dem Ausgang der Quellenvorrichtung **34** zu verbessern. Unter Verwendung der Quellen- und Zielprofile kann der Farbabstimmungsprozessor **43** einen Vorrichtungsverweis erzeugen, der zur Umformung der für die Quellenvorrichtung erzeugten Farbbilddaten dient, so dass sie mit größerer Farbgenauigkeit auf der Zielvorrichtung, d.h. der Anzeigevorrichtung **41**, angezeigt werden können.

**[0047]** Das in Fig. 4 dargestellte System kann implementiert werden, wenn bei dem Farbwiedergabevorgang traditionelle ICC-Profile verwendet werden. Eine Implementierung der Farbverwaltungsschaltungsanordnung in einem Prozessor **43**, der Teil der Anzeigevorrichtung **41** bildet, kann die Geschwindigkeit und Genauigkeit verbessern, mit der die ICC-Profile bei der Farbabstimmung verarbeitet werden.

**[0048]** Die ICC-Farbprofile können als „früh bindende" Profile in dem Sinne bezeichnet werden, dass sie zum Zeitpunkt der Profilerzeugung einen statischen Satz aller Systemzustände erfordern. Mit anderen Worten, jede Variable, die den Farbwiedergabevorgang beeinflussen kann, muß bei Erzeugung des Profils festgelegt sein. Die Lichtartzustände z.B. und andere Variablen wie die Druckmedien, die Bereichswiedergabewahlmöglichkeiten und die Anzeigeemissionen werden zu integralen Bestandteilen der ICC-Profile gemacht und nicht als diskrete Komponenten dargestellt. Falls eine Variable sich verändert, muß ein neues Profil erzeugt werden, was beträchtliche Nachteile im Hinblick auf die zusätzliche Verarbeitung zur Folge hat.

**[0049]** Ein anderer Ansatz ist das „späte Binden". Profile, die nach dem „spät Binden" implementiert sind, werden als „spät bindende" Profile bezeichnet. Spät bindende Profile können z.B. noch grundlegende kolorimetrische Informationen oder Informationen auf Spektralbasis enthalten, die die Reaktion einer bestimmten Wiedergabevorrichtung charakterisieren. Die Lichtartzustandsinformationen und andere Variablen jedoch, die das visuelle Erscheinungsbild von Bildern beeinflussen, wie die Druckmedien, die Bereichswiedergabewahlmöglichkeiten und/oder die Anzeigeemissionen, brauchen nicht Teil des Basisfarbprofils zu sein. Die Lichtartzustandsinformation und andere Variablen können vielmehr als spät bindende Variablen dargestellt werden, die entweder von Sensoren erzeugt oder Benutzern eingegeben und dann später in das Verfahren eingebracht werden. Wie noch deutlich wird, können zahlreiche weitere Vorteile realisiert werden, wenn der Ansatz des späten Bindens erfindungsgemäß genutzt wird.

**[0050]** Fig. 5 ist ein anderes Blockdiagramm. Wie gezeigt, weist die Anzeigevorrichtung **51** einen Farbabstimmungsprozessor **52** auf. Wieder kann der Prozessor **52** eine Farbverwaltungsschaltungsanordnung aufweisen, die die Farbabstimmung zwischen der Anzeigevorrichtung **51** und einer (nicht gezeigten) Quellenvorrichtung ermöglicht. In einem ASIC kann beispielsweise ein Computerprogramm implementiert sein, um einen Prozessor **52** mit einer Farbverwaltungsschaltungsanordnung zu realisieren. Die Anzeigevorrichtung **51** kann auch eine Anzeige wie eine CRT-, eine LCD- oder eine andere Flachbildschirmanzeige, digitales Papier, eine Plasmaanzeige, eine elektronische Tintenanzeige oder eine beliebige andere Anzeige aufweisen, die imstande ist, aus elektromagnetischen Eingangssignalen Bilder wiederzugeben.

**[0051]** Der Prozessor **52** kann einen Eingang von innerhalb und außerhalb der Anzeigevorrichtung **51** befindlichen Quellen empfangen. Das Anzeigeprofil **53** beispielsweise ist ein interner Eingang, da er dem Prozessor **52** von der Anzeigevorrichtung **51** aus zu-

geführt werden kann. Alternativ kann das Anzeigeprofil **53** als Teil der Farbverwaltungsschaltungsanordnung in den Prozessor **52** integriert sein.

**[0052]** Erfaßte Zustände **54** können dem Prozessor **52** ebenfalls als interner Eingang zugeführt werden. Die Anzeigevorrichtung **51** kann beispielsweise einen oder mehrere Sensoren aufweisen, um Lichtartzustandsinformationen oder Anzeigeemissionscharakteristikinformationen zu liefern. Alternativ können die erfassten Zustände **54** als externer Eingang, z.B. über einen externen Sensor, zugeführt werden.

**[0053]** Der externe Eingang kann der Anzeigevorrichtung **51** über einen oder mehrere Digitaleingänge zu der Anzeige (bei **55** angegeben) zugeführt werden. Wie gezeigt, kann der externe Eingang ein Quellenvorrichtungsprofil **56**, Bilddaten **57** und/oder eine Benutzereingabe **58** aufweisen.

**[0054]** Der interne und der externe Eingang können den Prozessor **52** kollektiv mit den zum Ermöglichen der Farbabstimmung zwischen einer dem Quellenvorrichtungsprofil **56** zugeordneten Quellenvorrichtung und der Anzeigevorrichtung **51** notwendigen Informationen versorgen. Wiederum können die Profile **53**, **56** die Umformungen zum Umformen vorrichtungsabhängiger Koordinaten von Bilddaten in vorrichtungsunabhängige Koordinaten vornehmen. Der Prozessor kann diese Umwandlungen zusammen mit dem anderen internen und externen Eingang anlegen, um die Bilddaten derart einzustellen, dass die visuelle Abstimmung zwischen von der Anzeigevorrichtung **51** und einer Quellenvorrichtung wiedergegebenen Bilder verbessert wird.

**[0055]** Das System von Fig. 5 kann einen spät bindenden Ansatz bei der Farbverwaltung implementieren. Das Anzeigeprofil **53** und das Quellenprofil **57** können die von dem Prozessor **52** zum Umformen von Bilddaten **57** in ein Anzeigesignal **59** verwendeten Umformungen derart liefern, dass der Ausgang der Anzeigevorrichtung **51** eine genauere visuelle Abstimmung an eine dem Quellenvorrichtungsprofil **56** zugeordnete Quellenvorrichtung darstellt. Die Benutzereingabe **58** und die erfassten Zustände **54** können spät bindende Variablen sein, die von dem Prozessor zusammen mit den Profilen **53**, **56** zur Erzeugung des Anzeigesignals **59** verwendet werden. Falls die Benutzereingabe **58** oder die erfassten Zustände **54** sich ändern, kann der Ausgang **59** sich ändern. Wichtig ist jedoch, dass möglicherweise keine neuen Profile erzeugt zu werden brauchen. Auf diese Weise kann der Prozessor **52** das visuelle Erscheinungsbild der Anzeigevorrichtung **51** schnell und effizient einstellen, wenn Variablen, die das visuelle Erscheinungsbild der Anzeigevorrichtung **51** beeinflussen, sich ändern.

**[0056]** Fig. 6 ist ein Blockdiagramm nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Wie gezeigt, weist die Anzeigevorrichtung **61** einen Prozessor **62** auf. Wiederum kann der Prozessor **62** die Farbabstimmung zwischen der Anzeigevorrichtung **61** und einer (nicht gezeigten) Quellenvorrichtung ermöglichen. Der Prozessor **62** kann beispielsweise so programmiert sein, dass er auf eine Weise funktioniert, die mit der Funktionsweise der in den Fig. 4 bzw. Fig. 5 dargestellten Prozessoren **43** und **52** vergleichbar ist.

**[0057]** Der Ausgang des Prozessors **62** kann wenigstens einen Teil eines Anzeigeausgangssignals **63** erzeugen. Der Prozessor **62** kann den internen Eingang **64** und den externen Eingang **65** verarbeiten, um das Anzeigeausgangssignal **63** zu erzeugen. Das Anzeigeausgangssignal **63** kann die visuelle Abstimmung zwischen von der Anzeigevorrichtung **61** und einer Quellenvorrichtung wiedergegebenen Bildern verbessern.

**[0058]** Die Anzeigevorrichtung **61** kann auch ein Archiv **66** implementieren. Das Archiv **66** kann beispielsweise in einer Speichervorrichtung wie einem EEPROM, RAM oder einer anderen geeigneten Speichervorrichtung vorgesehen sein. Das Archiv **66** kann mit dem Prozessor **62** verbunden sein, um das Speichern des Ausgangs des Prozessors **62** zwecks späterer Verwendung zu ermöglichen. Werden beispielsweise derselbe interne Eingang **64** und externe Eingang **65** später in die Anzeigevorrichtung **61** eingegeben, braucht der Prozessor **62** den Eingang möglicherweise nicht zu verarbeiten, um eingestellte Bilddaten zu erzeugen. Wird, mit anderen Worten, dasselbe Farbbild der Anzeigevorrichtung **61** später vorgelegt und dasselbe Bild ist wiederum derselben Quellenvorrichtung, denselben Lichtartzuständen und denselben anderen Charakteristiken wie das zuvor erhaltene Bild zugeordnet, ist es möglicherweise nicht notwendig, die eingestellten Bilddaten neu zu berechnen. Der Prozessor **62** kann vielmehr die eingestellten Bilddaten aus dem Archiv **66** abrufen, in dem sie erstmalig gespeichert wurden, als derselbe interne Eingang **64** und externe Eingang **65** verarbeitet wurden. In diesem Sinne wird ein zuvor berechneter Datensatz von der Anzeigevorrichtung **61** für spätere Verwendung im Cache abgespeichert, falls in der Zukunft dasselbe Quelle-Ziel-Szenario auftritt.

**[0059]** Die in dem Archiv **66** gespeicherten Informationen können als Vorrichtungsverweise gespeichert sein. Ein Verweis ist eine Abbildung von Bilddaten von einer bestimmten Quellenvorrichtung auf die Anzeigevorrichtung **61**, wobei ein gemeinsamer Variablensatz gegeben ist. Der Verweis kann beispielsweise auf Bilddaten angewandt werden, um eingestellte Bilddaten zu erzeugen und somit die visuelle Abstimmung zwischen der Anzeigevorrichtung **61** und der Quellenvorrichtung zu verbessern. Der Verweis hängt von den von dem Prozessor **62** unterstützten

Variablen, z.B. dem internen Eingang **64** und dem externen Eingang **65**, ab. Sobald der Prozessor **62** einen Verweis erzeugt hat, kann dieser in dem Archiv **66** gespeichert werden. Falls der Anzeigevorrichtung **61** später dieselben Variablen zugeführt werden, braucht der Prozessor dieselben Daten möglicherweise nicht neu zu verarbeiten. Vielmehr kann der Prozessor **62** den diesen Variablen zugeordneten Verweis aus dem Archiv **66** abrufen. Auf diese Weise können die Anzeigeausgangssignale **63** der Anzeigevorrichtung **61** viel schneller zugeführt werden, weil zeitlicher Rechenaufwand vermieden wird.

**[0060]** Fig. 7 ist ein anderes Blockdiagramm gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Wie gezeigt, weist die Anzeigevorrichtung **71** einen in die Anzeigevorrichtung **71** integrierten Prozessor **72** auf. Der Prozessor **72** befindet sich jedoch nicht innen in der Anzeigevorrichtung **71**, d.h., er ist nicht innerhalb des Gehäuses der Anzeigevorrichtung **71** untergebracht. Wiederum kann der Prozessor **72** die Farbabstimmung zwischen der Anzeigevorrichtung **71** und einer (nicht gezeigten) Quellenvorrichtung ermöglichen. Der Prozessor **72** kann z.B. so programmiert sein, dass er ähnlich wie die in den Fig. 4, Fig. 5 bzw. Fig. 6 dargestellten Prozessoren **43**, **52**, **62** arbeitet.

**[0061]** In Fig. 7 befindet sich der Prozessor **72** nicht innen in der Anzeigevorrichtung **71**, obwohl er in diese integriert ist. Der Prozessor **72** ist in die Anzeigevorrichtung **71** integriert, weil er nur der Anzeigevorrichtung **71** und keinem Hostcomputer zugeordnet ist. Falls gewünscht, können der Prozessor **72** und das Archiv **76** in einer Farbabstimmungshardwareeinheit **79** untergebracht sein. Die Farbabstimmungshardwareeinheit **79** kann z.B. eine selbständige Einheit sein, die mit der Anzeigevorrichtung **71** gekoppelt sein kann, um eine genaue Farbwiedergabe auf der Anzeigevorrichtung **71** zu ermöglichen. Auf diese Weise ist die Farbabstimmungshardwareeinheit **79** in die Anzeigevorrichtung **71** integriert.

**[0062]** Die Farbabstimmungshardwareeinheit **79** kann einen externen Eingang **75**, z.B. von einer Quellenvorrichtung, einem einer Quellenvorrichtung zugeordneten Hostcomputer oder von einem Netzwerkanschluß, empfangen. Außerdem kann die Farbabstimmungshardware **79** einen internen Eingang **74** von der Anzeigevorrichtung **71** empfangen, z.B. über einen digitalen Ausgang der Anzeigevorrichtung **71**, der mit dem Bezugszeichen **77** bezeichnet ist. Der interne und externe Eingang kann dann von dem Prozessor **72** innerhalb der Farbabstimmungshardwareeinheit **79** verarbeitet werden. Der Ausgang der Farbabstimmungshardwareeinheit **79** kann ein Signal zur Erzeugung des Anzeigeausgangs **73** auf der Anzeigevorrichtung **71** sein. Der Ausgang der Farbabstimmungshardwareeinheit **79** kann beispielsweise von der Anzeigevorrichtung **71** über einen mit dem Bezugszeichen **78** versehenen digitalen Eingang der Anzeigevorrichtung **71** empfangen werden. In manchen Ausführungsbeispielen können der digitale Eingang **78** und der digitale Ausgang **77** eine einzige digitale Verbindung zwischen der Anzeigevorrichtung **71** und der Farbabstimmungshardwareeinheit **79** aufweisen.

**[0063]** Fig. 8 ist ein Flussdiagramm. Wie gezeigt, wird der Eingang empfangen (**83**). Dann kann der Eingang von einem in die Anzeigevorrichtung integrierten Prozessor verarbeitet werden (**85**), z.B. einem Prozessor innerhalb der Anzeigevorrichtung oder einem Prozessor innerhalb einer Farbabstimmungshardwareeinheit, die mit der Anzeigevorrichtung verbunden ist. Nach der Verarbeitung des Eingangs (**85**) kann die Farbe entsprechend dem Eingang angezeigt werden (**87**).

**[0064]** Der Eingang kann ein Profil der Anzeigevorrichtung und außerdem erfasste Informationen wie Lichtartzustände oder Anzeigeemissionscharakteristiken enthalten, die automatisch von der Anzeigevorrichtung erfasst worden sind. Außerdem kann der Eingang ein Quellenvorrichtungsprofil und Bilddaten enthalten. Darüber hinaus kann der Eingang eine Benutzereingabe enthalten.

**[0065]** Ein Prozessor kann in eine Anzeigevorrichtung zum internen Verarbeiten des Eingangs oder in eine mit der Anzeigevorrichtung verbundene Farbabstimmungshardwareeinheit eingebettet sein. Der Prozessor kann beispielsweise eine Farbverwaltungsschaltungsanordnung aufweisen, die die Farbabstimmung zwischen der Anzeigevorrichtung und einer Quellenvorrichtung ermöglicht. Der Ausgang des Prozessors kann so mit der Anzeigevorrichtung verbunden sein, dass der Ausgang des Prozessors bewirkt, dass die Anzeigevorrichtung eine Farbe entsprechend dem Farbeingang erzeugt (**87**).

**[0066]** Fig. 9 ist ein Flussdiagramm gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Wie gezeigt, wird eine Farbe angezeigt (**91**). Die Farbe kann beispielsweise entsprechend dem in Fig. 8 dargestellten Verfahren angezeigt werden. Falls sich jedoch einer der Eingänge verändert (JA-Zweig bei **93**), kann der veränderte Eingang neu verarbeitet werden (**95**). Die Farbe kann dann entsprechend dem veränderten Eingang angezeigt werden (**97**).

**[0067]** Fig. 9 stellt die Anpassungsfähigkeit der Farbwiedergabe dar, die sich mit einem Ansatz der späten Bindung erzielen lässt. Wenn die Eingangsvariablen sich verändern, kann die Farbe, die auf der Anzeige erscheint, sich ebenso verändern. Darüber hinaus können die Veränderungen an dem Ausgang der Anzeige nahezu sofort auftreten, indem ein in die Anzeigevorrichtung integrierter Prozessor implementiert wird, um die Farbabstimmung zu erreichen.

**[0068]** Fig. 10 ist ein weiteres Flussdiagramm gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Wie gezeigt, wird der interne Eingang empfangen (**101**) und der externe Eingang empfangen (**103**). Nach Empfang des Eingangs kann er integriert in die Anzeigevorrichtung (**105**), z.B. im Inneren einer Anzeigevorrichtung von einem Prozessor oder im Inneren einer Farbabstimmungshardwareeinheit, die mit der Anzeigevorrichtung verbunden ist, verarbeitet werden. Der Prozessor kann einen dem jeweiligen Eingang zugeordneten Verweis erzeugen (**106**), und der Verweis kann in einem Archiv gespeichert werden (**107**). Die Farbe kann dann entsprechend dem Verweis angezeigt werden (**109**).

**[0069]** Wiederum ist der Verweis eine Abbildung von Bilddaten von einer bestimmten Quelle auf einer Anzeige, wobei ein gemeinsamer Satz von Variablen, z.B. ein gemeinsamer Satz eines internen Eingangs und ein gemeinsamer Satz eines externen Eingangs, gegeben ist. Der Verweis kann z.B. auf Bilddaten angewandt werden, um eingestellte Bilddaten zu erzeugen. Die eingestellten Bilddaten können zu der Anzeigevorrichtung gesendet werden, wodurch die visuelle Abstimmung zwischen der Anzeigevorrichtung und einer Quellenvorrichtung verbessert wird.

**[0070]** Fig. 11 ist ein wieder anderes Flußdiagramm gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Wie gezeigt, wird der Eingang empfangen (**111**). Falls im Archiv ein dem Eingang zugeorddeter Verweis vorhanden ist (JA-Zweig von **113**), wird die Farbe entsprechend dem Verweis angezeigt (**119**). Falls jedoch in dem Archiv kein dem Eingang zugeordneter Verweis vorhanden ist (NEIN-Zweig von **113**), wird der Eingang integriert in die Anzeigevorrichtung verarbeitet (**115**). Die Verarbeitung kann einen dem Eingang zugeordneten Verweis erzeugen (**117**) und der erzeugte Verweis kann in dem Archiv gespeichert werden (**118**). Dann kann die Farbe entsprechend dem Verweis angezeigt werden (**119**).

**[0071]** Fig. 12 stellt ein Beispiel eines Soft-Proofing-Systems **120** dar. Das Soft-Proofing-System **120** kann einen oder mehrere Aspekte der Erfindung implementieren, um eine genaue Farberzeugung und Farbabstimmung in einem Proofing-Verfahren zu realisieren. Das Soft-Proofing-System **120** kann eine oder mehrere Proofing-Stationen **121A**-**121D** aufweisen. Die Proofing-Stationen **121A**-**121D** können Anzeigevorrichtungen **122A**-**122D** aufweisen, die mit internen Farbanpassungsprozessoren versehen sind, die die Farbdaten verarbeiten, um eine genaue Farbwiedergabe auf der jeweiligen Anzeigevorrichtung zu ermöglichen. Alternativ können die Proofing-Stationen **121A**-**121D** mit (nicht gezeigten) Farbabstimmungshardwareeinheiten verbunden sein, die die Farbabstimmungsprozessoren aufnehmen.

**[0072]** Das Soft-Proofing-System **120** kann auch eine Soft-Proofing-Farbverwaltungssteuerung **125** aufweisen. Die Soft-Proofing-Farbverwaltungssteuerung **125** kann beispielsweise einen externen Eingang an die Proofing-Stationen **121A**-**121D** liefern.

**[0073]** Das Soft-Proofing-System **120** kann auch mindestens eine Druckvorrichtung **128**, z.B. eine Druckerpresse, aufweisen. Im Betrieb kann das Soft-Proofing-System **120** an den jeweiligen Proofing-Stationen **121A**-**121D** ein Farbbild erzeugen. An den betreffenden Stationen **121A**-**121D** können Farbspezialisten das Bild prüfen und das visuelle Erscheinungsbild des Bilds einstellen. Sobald das Bild an den Proofing-Stationen **121A**-**121D** annehmbar aussieht, kann die Druckvorrichtung **128** für den Massendruck großer Mengen von Druckmedien verwendet werden, die visuell gleichwertig zu dem Bild aussehen, das an den Proofing-Stationen **121A**-**121D** angezeigt wird. Wichtig ist, dass das Implementieren der oben angeführten Techniken und Lehren dazu beitragen kann, zu gewährleisten, dass die an den Proofing-Stationen **121A**-**121D** erscheinenden Bilder visuell gleichwertig zu den von der Druckvorrichtung **128** gedruckten Bildern erscheinen.

**[0074]** Es wurden zahlreiche Implementierungen und Ausführungsbeispiele der Eindung beschrieben. Es wurde beispielsweise eine Anzeigevorrichtung beschrieben, die einen integrierten Farbabstimmungsprozessor aufweist, der Farbdaten verarbeitet, um eine genaue Farbwiedergabe auf der Anzeigevorrichtung zu ermöglichen. Der integrierte Prozessor kann beispielsweise innerhalb des Anzeigengehäuses oder innerhalb einer mit der Anzeige verbundenen Farbabstimmungshardwareeinheit untergebracht sein.

## Patentansprüche

1. Anzeigegerät mit

– einer Anzeigevorrichtung (**61**, **71**), die ein Farbbild zeigt,
– einem in die Anzeigevorrichtung (**61**, **71**) integrierten Prozessor (**62**, **72**), der das Farbbild einstellt, wobei der Prozessor (**62**, **72**)
– einen Eingang empfängt, der Eingangsfarbbilddaten, ein Quellenvorrichtungsprofil (**46**, **56**) und ein Anzeigevorrichtungsprofil (**47**, **53**) umfasst;
– die Eingangsbilddaten auf der Basis sowohl des Quellenvorrichtungsprofils (**46**, **56**), als auch des Anzeigevorrichtungsprofils (**47**, **53**) verarbeitet, um veränderte Farbbilddaten zu erzeugen; und
– die veränderten Farbbilddaten an die Anzeigevorrichtung (**61**, **71**) ausgibt, um das Farbbild anzuzeigen; und
– einem Archiv (**66**, **76**), das mit dem Prozessor (**62**, **72**) verbunden ist, wobei das Archiv (**66**, **76**) Verweise speichert, die jeweils eine Abbildung von Bilddaten einer Quellenvorrichtung (**45**) auf die Anzeigevorrichtung (**61**, **71**) definieren.

2. Anzeigegerät nach Anspruch 1, bei dem der Prozessor
– das Archiv (**66**, **76**) prüft, um festzustellen, ob ein Verweis für die Quellenvorrichtung (**45**) bereits gespeichert wurde;
– die Eingangsfarbbilddaten basierend auf sowohl dem Quellenvorrichtungsprofil (**46**, **56**), als auch dem Anzeigevorrichtungsprofil (**47**, **53**) verarbeitet, um die veränderten Bilddaten zu erzeugen, wenn der Verweis noch nicht bereits gespeichert wurde; und
– die geänderten Bilddaten an die Anzeigevorrichtung (**61**, **71**) ausgibt.

3. Anzeigegerät nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Prozessor (**62**, **72**) einen internen Eingang und einen externen Eingang empfängt, und bei dem der interne Eingang erfasste Zustände umfasst, welche Lichtartzustandsinformationen und Informationen über die Anzeigevorrichtungsemissionscharakteristiken angeben.

4. Anzeigegerät nach Anspruch 3, bei dem der externe Eingang eine Benutzereingabe umfasst, welche Benutzerpräferenzen für die Wiedergabe des Farbbildes angeben.

5. Anzeigegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Anzeigevorrichtung (**61**, **71**) eine der folgenden Vorrichtungen ist: Kathodenstrahlröhre, Flachbildschirmanzeigevorrichtung, digitales Papier, Plasmaanzeigevorrichtung und elektronische Tintenanzeigevorrichtung.

6. Anzeigegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Anzeigevorrichtung (**61**, **71**) Bilder auf der Anzeigevorrichtung (**61**, **71**) entsprechend den geänderten Bilddaten wiedergibt.

7. Anzeigegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem die auf der Anzeigevorrichtung (**61**, **71**) wiedergegebenen Bilder im wesentlichen Bildern visuell entsprechen, welche von einer dem Quellenvorrichtungsprofil (**46**, **56**) zugeordneten Quellenvorrichtung (**45**) wiedergegeben werden.

8. Verfahren umfassend:
– das Empfangen eines Eingangs in eine Anzeigevorrichtung (**61**, **71**), wobei der Eingang Eingangsfarbbilddaten, ein Quellenvorrichtungsprofil (**46**, **56**) und ein Anzeigevorrichtungsprofil (**47**, **53**) umfasst;
– das Verarbeiten der Eingangsfarbdaten basierend auf sowohl dem Quellenvorrichtungsprofil (**46**, **56**), als auch auf dem Anzeigevorrichtungsprofil (**47**, **53**) in einem in die Anzeigevorrichtung (**61**, **71**) integrierten Prozessor (**62**, **72**), um veränderte Bilddaten zu erzeugen;
– das Anzeigen von Farbbildern entsprechend den veränderten Bilddaten;
– das Erzeugen eines Verweises, der die Abbildung der Eingangsfarbbilddaten einer bestimmten Quellenvorrichtung (**45**) auf die Anzeigevorrichtung (**61**, **71**) angibt, und
– das Speichern des Verweises in einem Verweisarchiv (**66**, **67**), das mit dem Prozessor (**62**, **72**) verbunden ist.

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem der Prozessor (**62**, **72**)
– das Archiv (**66**, **76**) prüft, um festzustellen, ob bereits ein Verweis für die Quellenvorrichtung (**45**) gespeichert wurde;
– die Eingangsfarbbilddaten basierend auf sowohl dem Vorrichtungsprofil (**46**, **56**), als auch dem Anzeigeprofil (**47**, **53**) verarbeitet, um die veränderten Bilddaten zu erzeugen, wenn der Verweis noch nicht bereits gespeichert wurde;
– die Eingangsfarbbilddaten basierend auf dem Verweis verarbeitet, um die veränderten Bilddaten zu erzeugen, wenn der Verweis bereits gespeichert wurde; und
– die veränderten Bilddaten an die Anzeigevorrichtung (**61**, **71**) ausgibt.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, bei dem das Empfangen eines Eingangs in der Anzeigevorrichtung das Empfangen eines internen Eingangs und eines externen Eingangs umfasst.

11. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem das Empfangen eines internen Eingangs das Empfangen erfasster Zustände umfasst, welche Lichtartzustandinformationen und Informationen über die Anzeigevorrichtungsemissionscharakteristiken angeben.

12. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem das Empfangen eines externen Eingangs das Empfangen einer Benutzereingabe umfasst, welche die Benutzerpräferenzen für das Anzeigen der Farbbilder angibt.

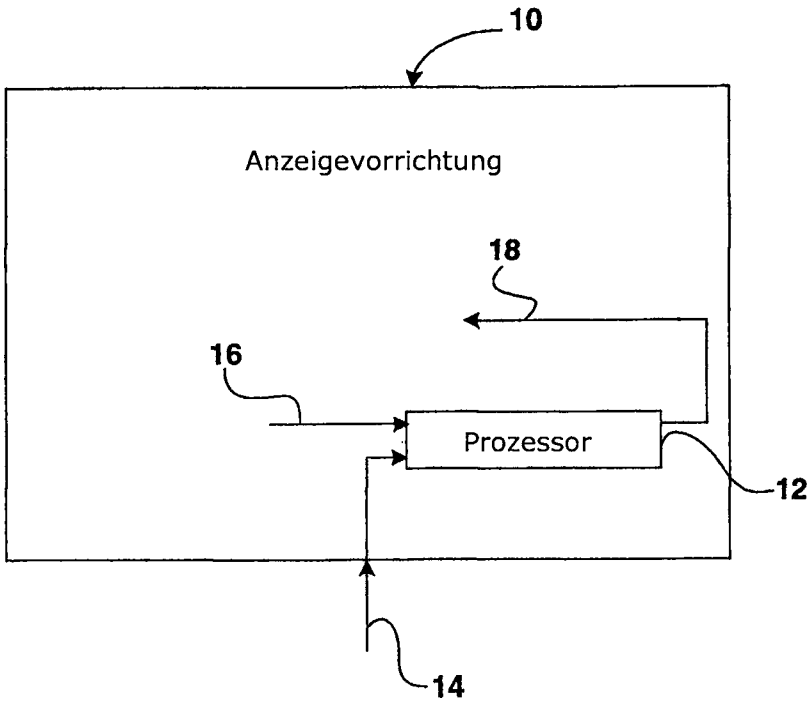
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, bei dem das Verarbeiten des Eingangs in einem in die Anzeigevorrichtung (**61**, **71**) integrierten Prozessor (**62**, **72**) das Verarbeiten des Eingangs in einem internen Prozessor (**62**, **72**) der Anzeigevorrichtung (**61**, **71**) umfasst.

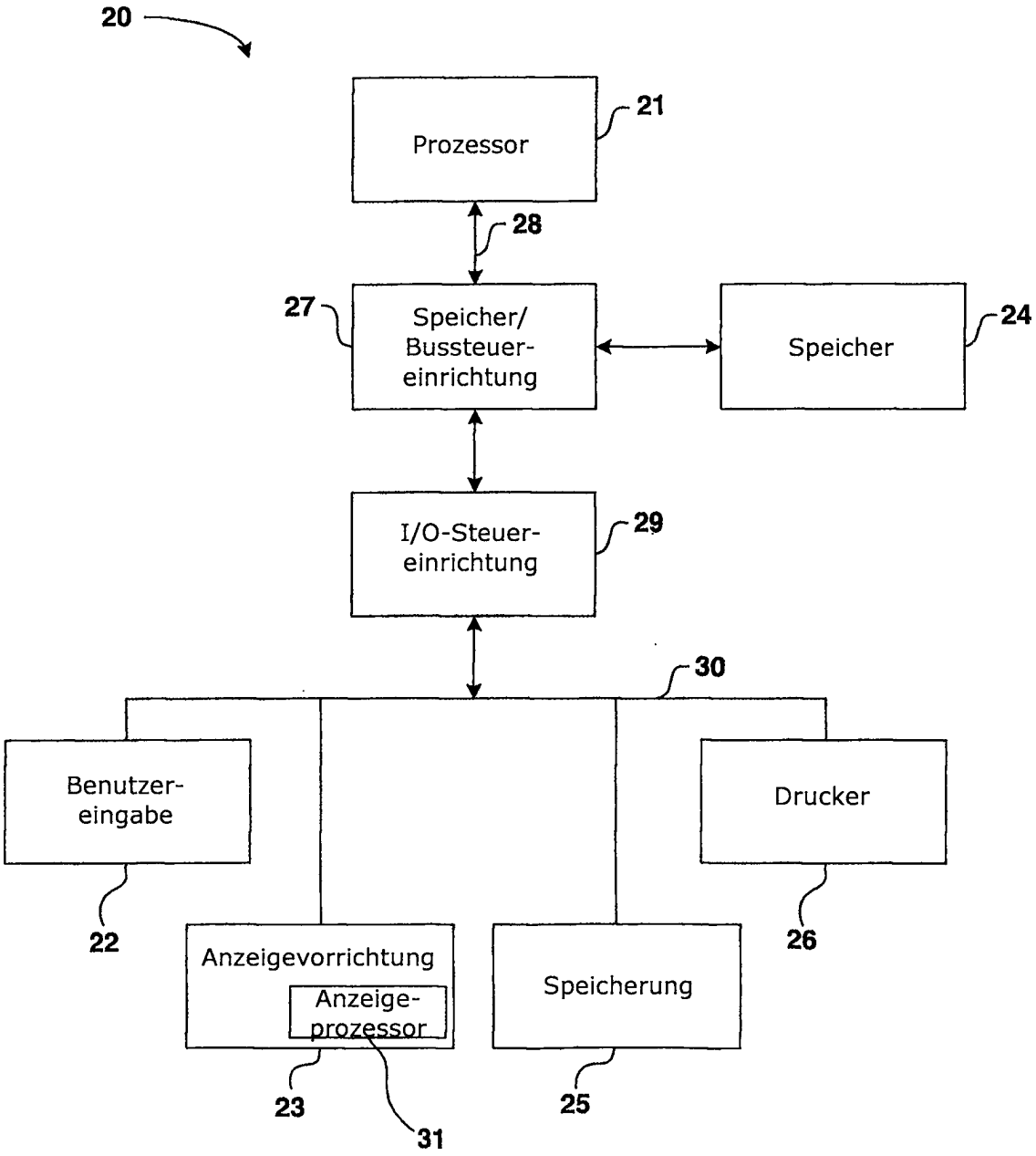
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, bei dem das Verarbeiten des Eingangs in einem in die Anzeigevorrichtung (**61**, **71**) integrierten Prozessor (**62**, **72**) das Verarbeiten des Eingangs in einem Prozessor (**62**, **72**) umfasst, der intern in einer mit der Anzeigevorrichtung (**61**, **71**) verbundenen Farbabstimmungshardwareeinheit vorgesehen ist.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

**Anhängende Zeichnungen**

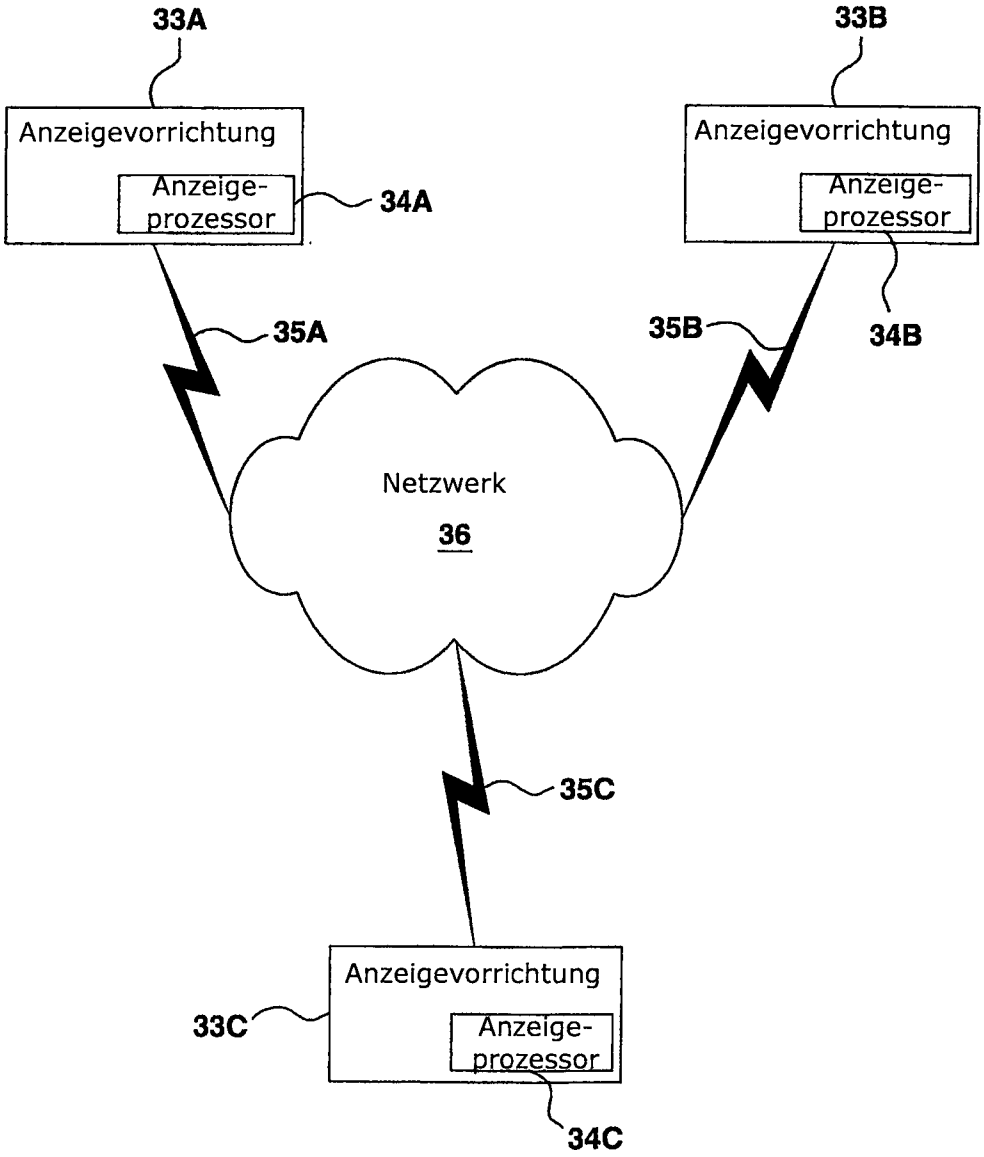
**FIGUR 1**



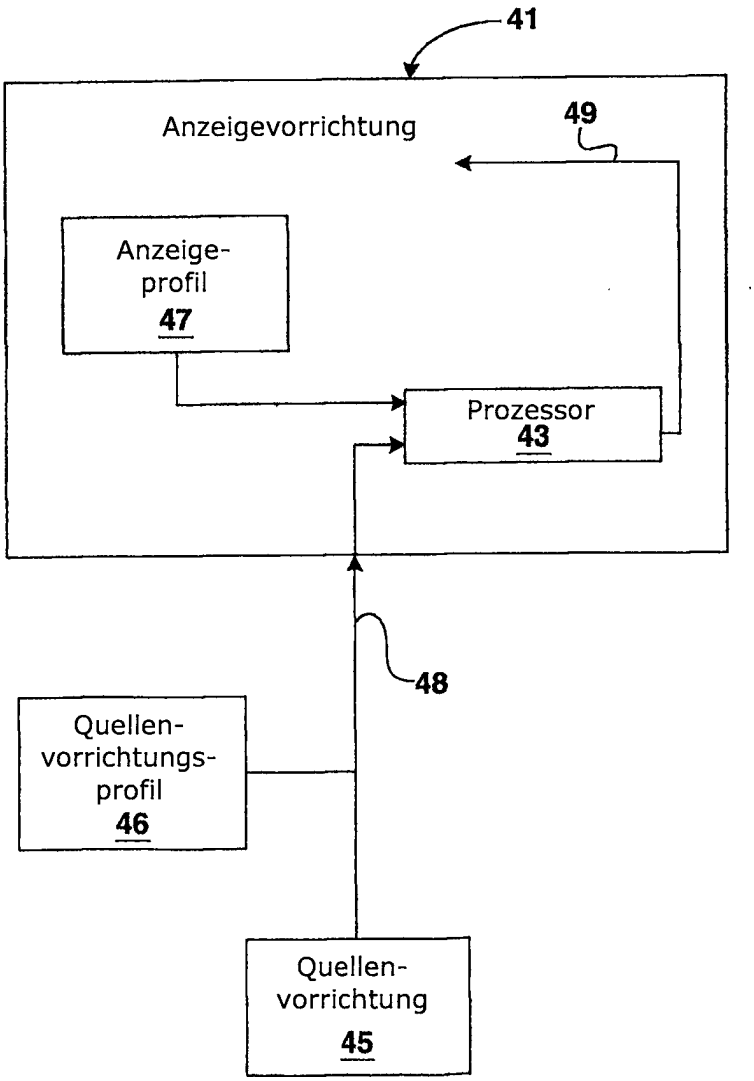

20
Prozessor
21
28
27
Speicher/
Bussteuer-
einrichtung
Speicher
24
I/O-Steuer-
einrichtung
29
30
Benutzer-
eingabe
Drucker
22
26
Anzeigevorrichtung
Anzeige-
prozessor
Speicherung
23
25
31

**FIGUR 2**

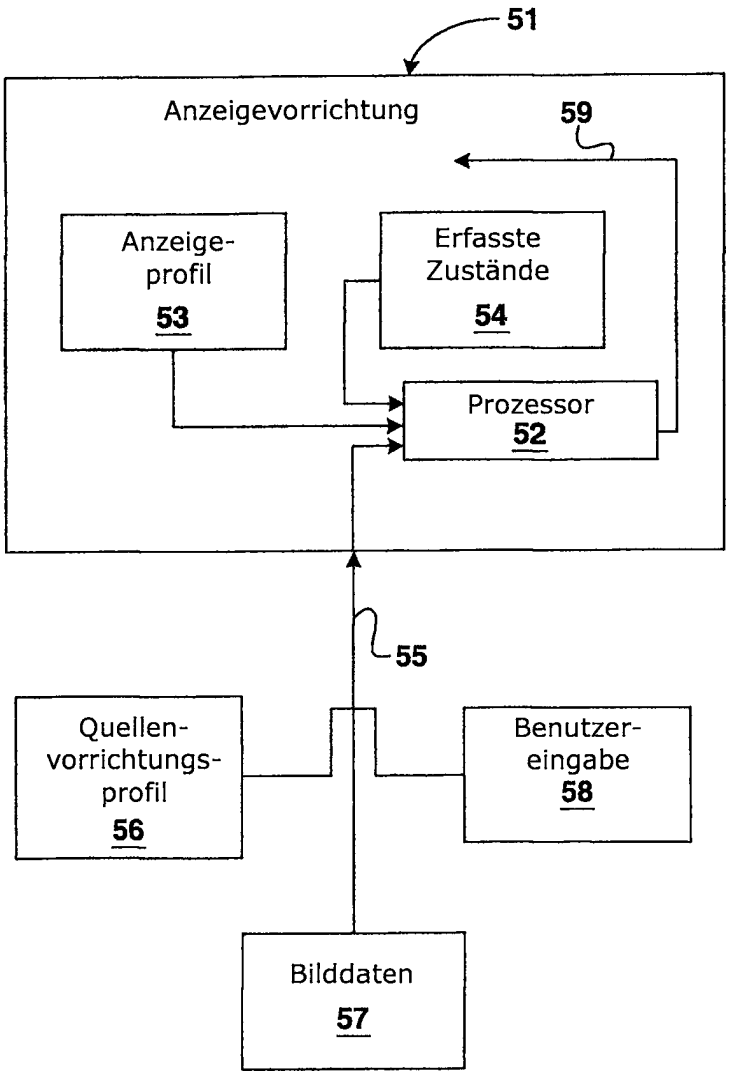
**FIGUR 3**


33A
Anzeigevorrichtung
Anzeige-
prozessor
34A
33B
Anzeigevorrichtung
Anzeige-
prozessor
34B
35A
35B
Netzwerk
36
35C
Anzeigevorrichtung
33C
Anzeige-
prozessor
34C

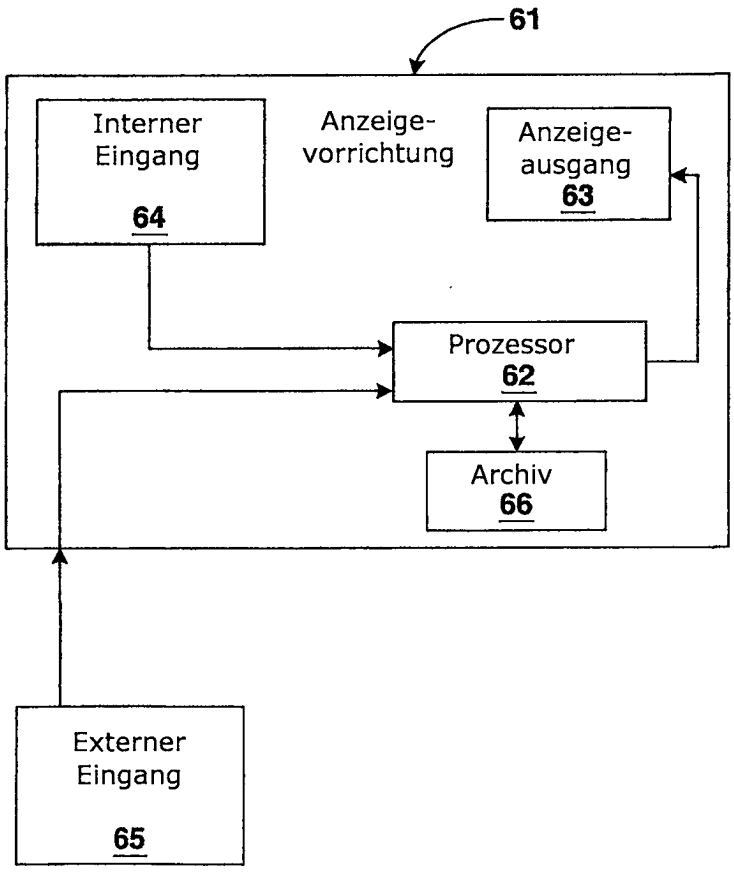
**FIGUR 4**


41
Anzeigevorrichtung
49
Anzeige-
profil
47
Prozessor
43
48
Quellen-
vorrichtungs-
profil
46
Quellen-
vorrichtung
45

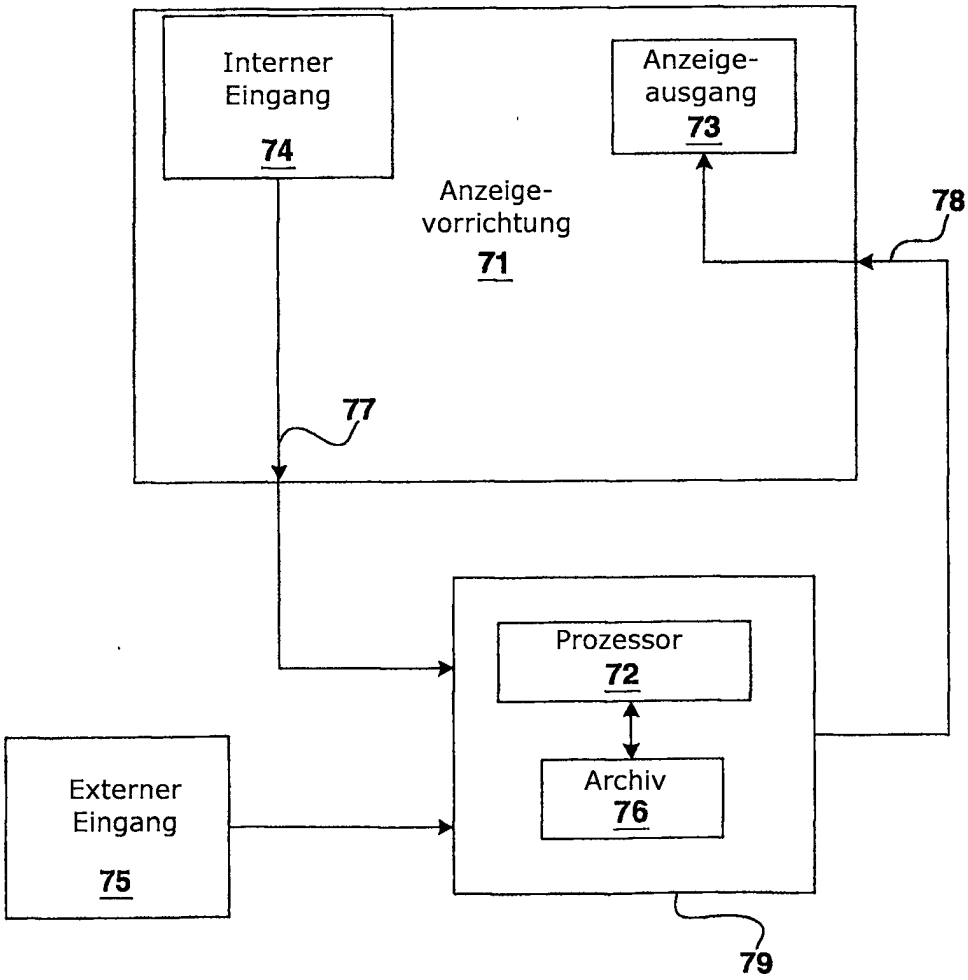
**FIGUR 5**


51
Anzeigevorrichtung
59
Anzeige-
profil
53
Erfasste
Zustände
54
Prozessor
52
55
Quellen-
vorrichtungs-
profil
56
Benutzer-
eingabe
58
Bilddaten
57

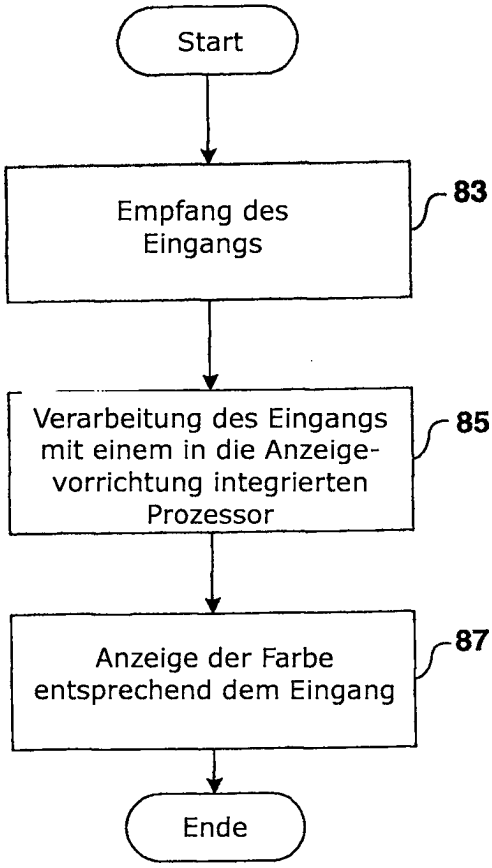
**FIGUR 6**


61
Interner Eingang
64
Anzeige-vorrichtung
Anzeige-ausgang
63
Prozessor
62
Archiv
66
Externer Eingang
65

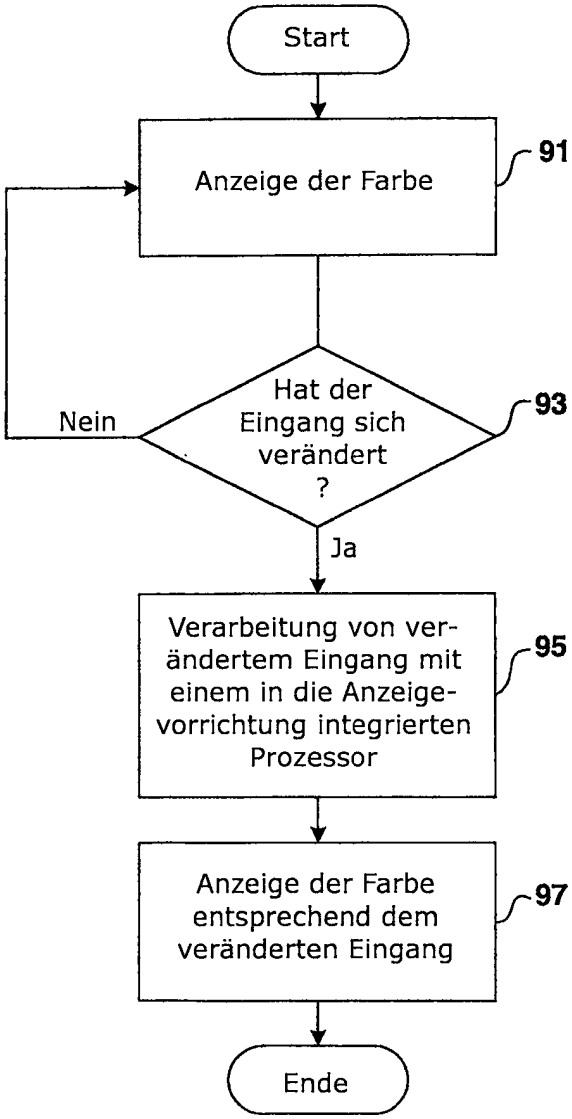
**FIGUR 7**


Interner Eingang
74
Anzeige-ausgang
73
Anzeige-vorrichtung
71
78
77
Prozessor
72
Archiv
76
Externer Eingang
75
79

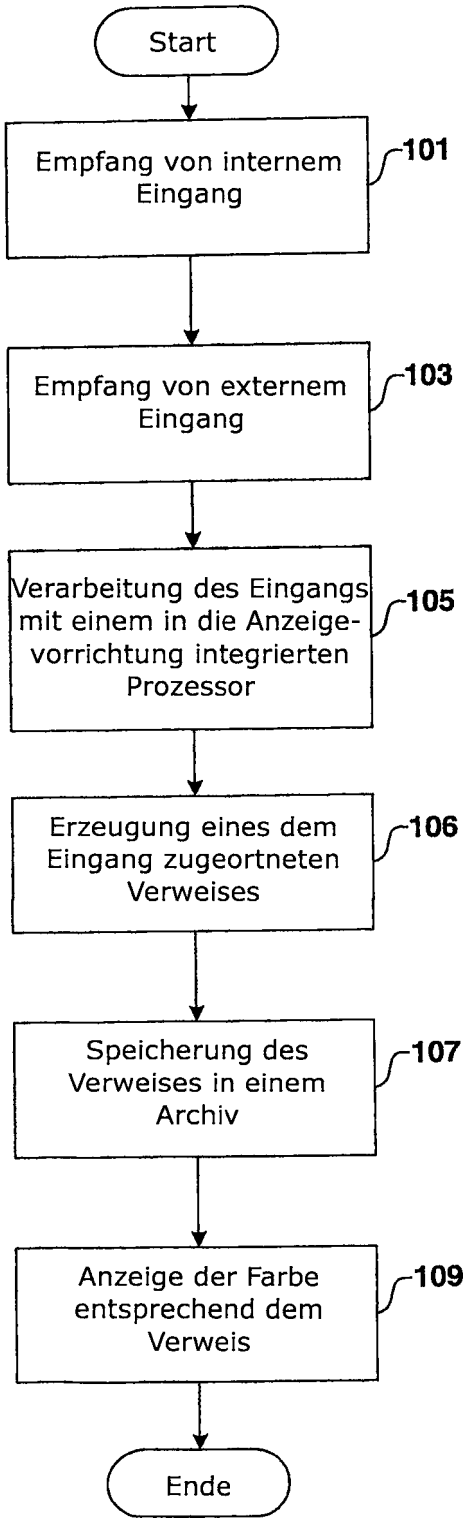
**FIGUR 8**


Start
Empfang des Eingangs
83
Verarbeitung des Eingangs mit einem in die Anzeige-vorrichtung integrierten Prozessor
85
Anzeige der Farbe entsprechend dem Eingang
87
Ende

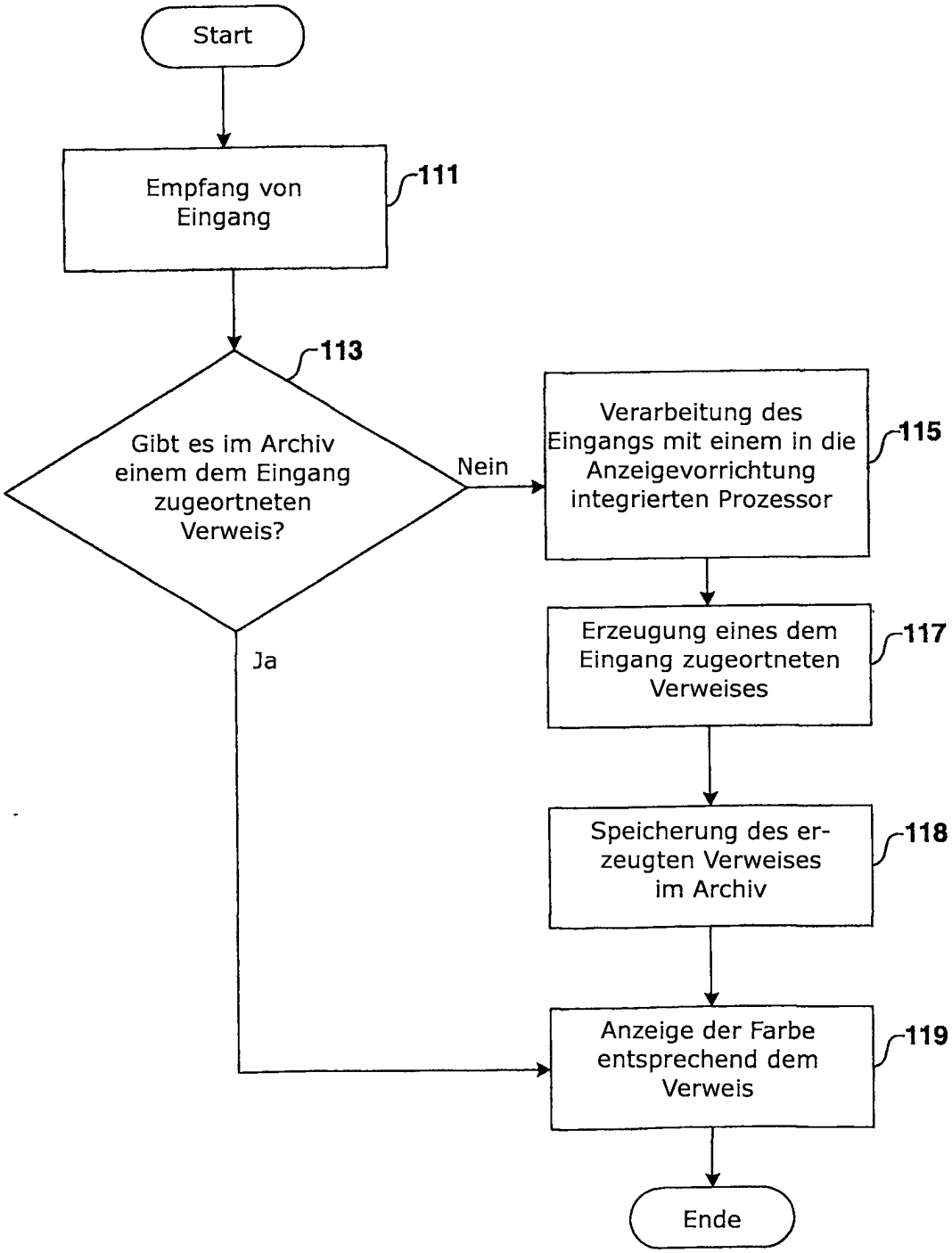
**FIGUR 9**

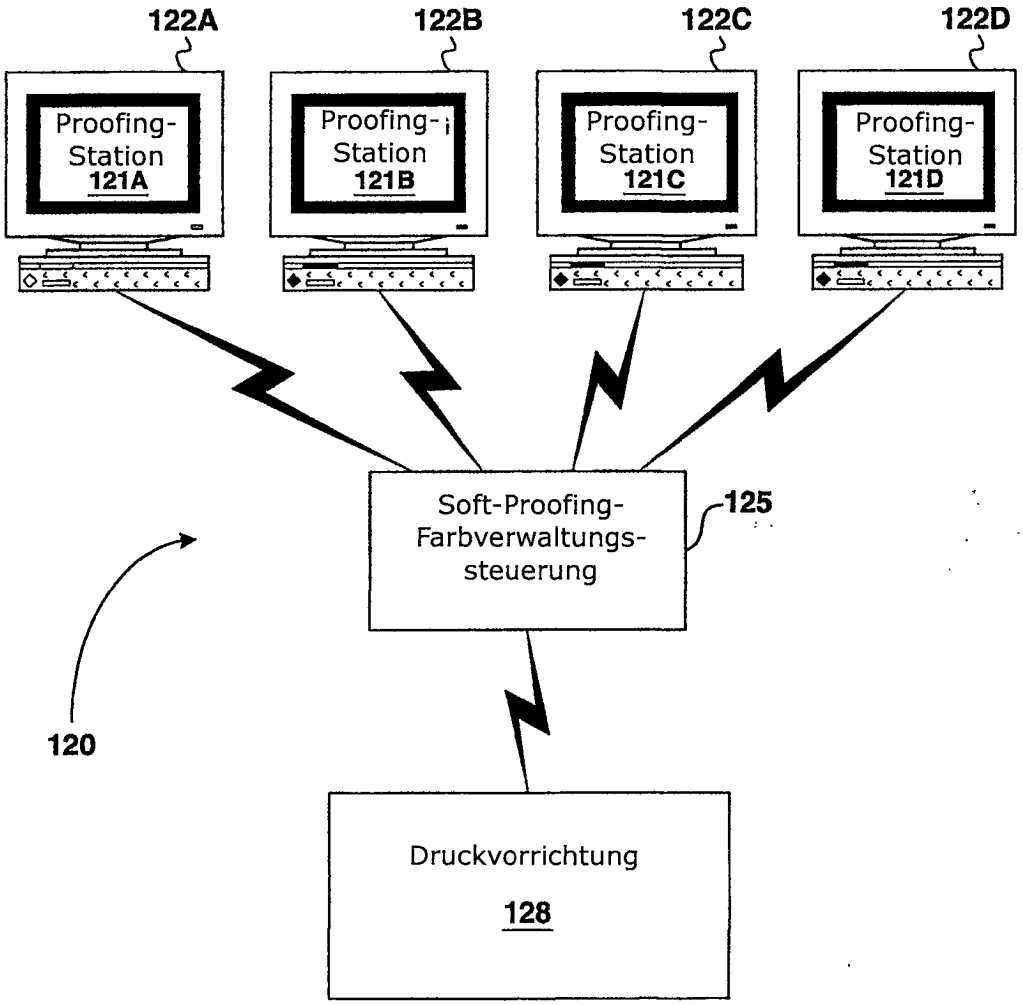

Start
Anzeige der Farbe
91
Hat der Eingang sich verändert ?
93
Nein
Ja
Verarbeitung von veränderten Eingang mit einem in die Anzeigevorrichtung integrierten Prozessor
95
Anzeige der Farbe entsprechend dem veränderten Eingang
97
Ende

**FIGUR 10**


Start
Empfang von internem Eingang
101
Empfang von externem Eingang
103
Verarbeitung des Eingangs mit einem in die Anzeige-vorrichtung integrierten Prozessor
105
Erzeugung eines dem Eingang zugeortneten Verweises
106
Speicherung des Verweises in einem Archiv
107
Anzeige der Farbe entsprechend dem Verweis
109
Ende

**FIGUR 11**


Start
Empfang von Eingang
111
113
Gibt es im Archiv einem dem Eingang zugeortneten Verweis?
Nein
Ja
Verarbeitung des Eingangs mit einem in die Anzeigevorrichtung integrierten Prozessor
115
Erzeugung eines dem Eingang zugeortneten Verweises
117
Speicherung des erzeugten Verweises im Archiv
118
Anzeige der Farbe entsprechend dem Verweis
119
Ende


122A
122B
122C
122D
Proofing-Station 121A
Proofing-Station 121B
Proofing-Station 121C
Proofing-Station 121D
Soft-Proofing-Farbverwaltungs-steuerung
125
120
Druckvorrichtung
128

FIGUR 12