

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. November 2007 (15.11.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/128779 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H04N 1/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/054313

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Mai 2007 (03.05.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102006021387.4 8. Mai 2006 (08.05.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OCÉ PRINTING SYSTEMS GMBH** [DE/DE];
Siemensallee 2, 85586 Poing (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **JÖRGENS, Dieter** [DE/DE]; Rossinistrasse 11, 85598 Baldham (DE).
GROEGER, Hans-Detlef [DE/DE]; G.-v.Stein-Strasse

10, 85356 Freising (DE). **BÄUMLER, Ulrich** [DE/DE];
Carl-Spitzweg-Strasse 13, 85586 Poing (DE). **ENGST,
Ernst** [AT/DE]; Fastlingerring 60, 85716 Unterschleiß-
heim (DE). **STEIGERWALD, Johannes** [DE/DE];
Benno-Hauber-Strasse 6, 85435 Erding (DE).

(74) Anwalt: **Schaumburg, Thoenes, Thurn, Landskron;**
Postfach 86 07 48, 81634 München (DE).

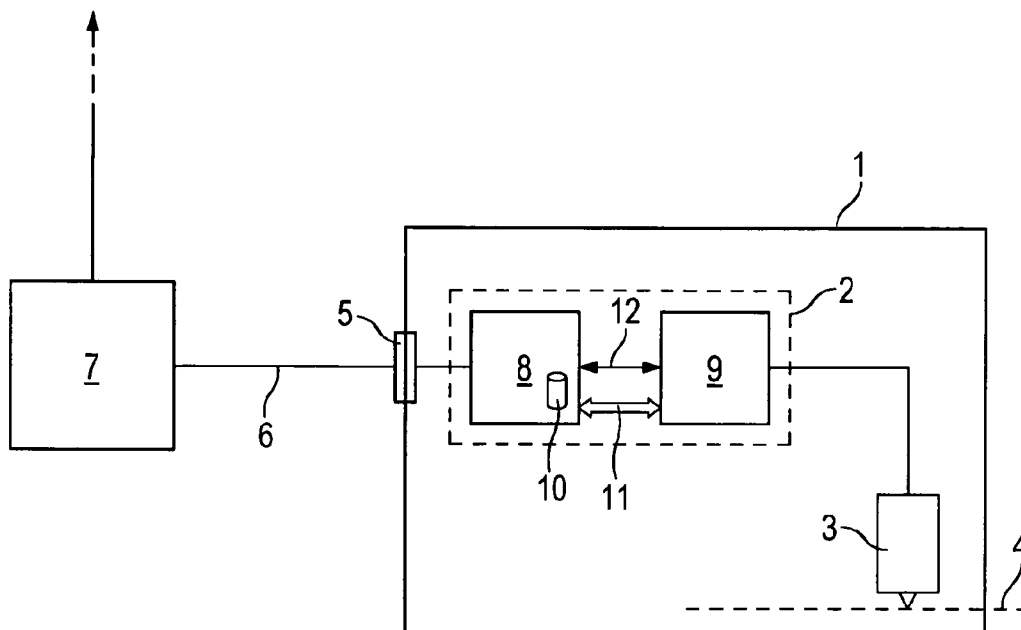
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,
RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PRINTING SYSTEM, AND METHOD FOR THE OPERATION OF A PRINTING SYSTEM

(54) Bezeichnung: DRUCKSYSTEM UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES DRUCKSYSTEMS



(57) Abstract: The invention relates to a printing system and a method for operating a printing system. According to the invention, the print data is rasterized by means of a rasterizing device and is screened with the aid of a screening device that is independent from the rasterizing device. The very printer-specific screening device can thus be arranged close to the print head and can be configured specifically for the print head. The non-printer-specific rasterizing device can be disposed at a distance from the print head, and both devices can be independently optimized to meet the respective requirements of the printing process.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/128779 A2



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Drucksystem und ein Verfahren zum Betreiben eines Drucksystems. Erfindungsgemäß werden die Druckdaten mit einer Raster-Einrichtung gerastert und einer davon unabhängigen Screening-Einrichtung gescreent. Die sehr druckerspezifische Screening-Einrichtung kann somit nahe am Druckkopf angeordnet und spezifisch für den Druckkopf ausgebildet sein. Die druckerunspezifische Raster-Einrichtung kann entfernt vom Druckkopf angeordnet werden und beide Einrichtungen können unabhängig voneinander auf die jeweiligen Ansprüche des Druckvorganges optimiert werden.

Drucksystem und Verfahren zum Betreiben eines Drucksystems

5

Die Erfindung betrifft ein Drucksystem. Die Erfindung betrifft insbesondere ein Drucksystem für ein Hochleistungsdrucksystem, dem die Druckdaten mit einem standardisierten Druckdatenstrom zugeführt werden und bei dem unterschiedliche Helligkeitsstufen mittels eines Screening-Verfahrens erzeugt werden.

Derartige Drucksysteme für den Hochleistungsdruck sind bekannt. Sie weisen einen Kontroller auf, der mit einer Recheneinheit versehen ist, die sowohl den Druckdatenstrom in eine Bitmap-Datei umsetzt als auch das Screening-Verfahren ausführt. Das Screening-Verfahren wird auch als Dithering-Verfahren bzw. als Dithern bezeichnet. In „Das Druckerbuch – Technik und Technologien der OPS-Hochleistungsdrucker-Drucktechnologien“, Dr. Gerd Goldmann, Ausgabe 5a, Oktober 2000 (ISBN 3-00-001019-Germany) sind im Kapitel 6 Rastertechniken und die hierbei erzielte Druckqualität ausführlich erläutert. Beim Screening bzw. Dithern, das hier auch als amplitudenmoduliertes Rastern bezeichnet wird, wird das Bild punktwise mit der zu druckenden Auflösung abgetastet und mit Schwellwerten verglichen. Die Schwellwerte sind in einer so genannten Screening-Matrix angeordnet. Mittels eines Komparators und der Screening-Matrix wird somit ein Halbtonbild in ein Bilevel-Bitmap-Bild umgesetzt, das direkt auf den Druckkopf gegeben werden kann. Halbtonbilder sind Bitmaps, bei denen jedem Bildpunkt (Pixel) eine Graustufe in Form einer mehrere Bits umfassenden Zahl zugeordnet ist. Bei den Halbtonbildern unterscheidet man zwischen einem Originalbild, das in dem Druckdatenstrom enthalten ist, und einem quantifizierten

Bild, das dem Originalbild entspricht, jedoch in die Auflösung des Drucksystems umgesetzt ist. Das Originalbild kann zum Beispiel eine Auflösung von 50 dpi mit 256 Helligkeitsstufen pro Pixel sein, das in ein

5 quantifiziertes Bild mit 300 dpi und 32 Graustufen pro Pixel umgesetzt wird. Das Erzeugen eines solchen quantifizierten Bildes wird im Folgenden als Rastern bezeichnet. Mit dem Rastern wird somit die örtliche Auflösung des Bildes eingestellt.

10

Mit dem Begriff Screenen wird im Folgenden ausschließlich das Umsetzen des quantifizierten Bildes in Helligkeitsstufen (Grau- bzw. Farbstufen), die vom Druckkopf direkt umgesetzt werden können, bezeichnet. Das

15 Screenen bezeichnet somit das Einstellen der Helligkeitsauflösung des Bildes. Das Screenen ist ein Synonym zum Dithern.

20

Bei einem Screening-Verfahren können geordnete Matrizen, wie sie beispielsweise aus der WO 02/51125A1 bekannt sind oder stochastische Matrizen verwendet werden.

25

Gleichermaßen ist es möglich, anstelle von einem auf Matrizen beruhenden Screening-Verfahren ein Error-Diffusions-Verfahren zu verwenden, wie es zum Beispiel aus der US 5,835,687 bzw. der EP 0 545 734 B1 bekannt ist.

30

Das gescreente Bild kann direkt auf dem Druckkopf ausgedruckt werden, d.h., dass die Helligkeitsstufen der einzelnen Bildpunkte direkt auf einem entsprechenden

30 Träger gedruckt werden können. Oftmals wird der so genannte Bilevel-Druck angewandt, bei dem an einem einzelnen Bildpunkt entweder Toner oder kein Toner aufgebracht wird. Es gibt aber auch Multilevel-Druckverfahren, bei welchen die Tonermenge pro Bildpunkt

35 in mehreren Stufen veränderbar ist, so dass durch unterschiedliche Tonermenge unterschiedliche Helligkeitswerte erzeugt werden können. Um eine feinere

Auflösung der Helligkeit zu erzielen, ist es zweckmäßig, auch bei einem Multilevel-Druckverfahren ein Screening-Verfahren einzusetzen.

5 Aus der US 5,140,349 gehen mehrere Druckvorrichtungen (Fig. 20, 21, 23) hervor, die jeweils eine Einrichtung zum Screenen aufweisen. Diese Einrichtung zum Screenen ist Bestandteil einer Steuervorrichtung, die auch mit einer Einrichtung zum Einstellen der optimalen Dichte der
10 jeweiligen Bilddaten versehen sein kann, womit die Auflösung der Bilddaten verändert wird. Für die jeweils eingestellten Auflösungen werden entsprechende Screening-Matrizen ausgewählt. Bei einem anderen Drucksystem werden die Bilddaten von einem Host-Computer an den Drucker
15 zusammen mit einem Signal für die Auflösung der Bilddaten geliefert, so dass die entsprechenden Screening-Matrizen anhand dieses Signals ausgewählt werden können. Derartige Drucksysteme sind für kleine Bürodruker geeignet, mit welchen relativ kleine Mengen an Druckdaten gedruckt
20 werden, die mittels Druckertreiber an Computern, in welchen die Druckdaten erzeugt werden, bereits in für das Screening geeignete Halbtonbilder aufbereitet werden.

Beim Hochleistungsdruck müssen aufgrund der enormen
25 Datenmengen der Druckdaten entsprechende Rechenkapazitäten zum Durchführen des Rasterns und des Screenens bereitgestellt werden. Es ist auch bekannt, das Rastern und das Screenen mit Hilfe von Standard-Prozessoren und gegebenenfalls mit speziell hierfür ausgebildeten
30 Hardware-Coprozessoren durchzuführen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Drucksystem für Hochleistungsdruck zu schaffen, mit welchem ein Druckdatenstrom effizienter verarbeitet werden kann, wobei
35 die Verarbeitung des Druckdatenstroms ein Screening beinhaltet.

Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde ein effizientes Verfahren zum Betreiben eines Drucksystems zu schaffen.

- 5 Die Aufgabe wird durch ein Drucksystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.
- 10 Das erfindungsgemäße Drucksystem für den Hochleistungsdruck weist eine Steuervorrichtung zum Empfangen, Rastern und Screenen eines Druckdatenstromes auf. Das Drucksystem zeichnet sich dadurch aus, dass die Steuervorrichtung eine Raster-Einrichtung zum Rastern und
- 15 eine davon unabhängige Screening-Einrichtung zum Screenen aufweist.

Hierdurch wird das Rastern und Screenen voneinander entkoppelt. Dies führt zu erheblichen Vorteilen gegenüber

20 herkömmlichen Drucksystemen, da die Erfinder erkannt haben, dass das Rastern ein sehr langwieriger Prozess ist, der mit dem im Hochleistungsdruck üblichen Datenmengen, die einige 100 Megabyte bis einige Gigabyte umfassen können, eine beträchtliche Zeit dauern kann.

25 Weiterhin haben die Erfinder erkannt, dass das Screenen sehr druckerspezifisch ist. Da die Screening-Einrichtung von der Raster-Einrichtung entkoppelt ist, kann sie einfacher spezifisch auf den in der Drucksystem

30 verwendeten Druckkopf angepasst ausgebildet sein. Bei einer Änderung bzw. einem Austausch des Druckkopfes kann die Screening-Einrichtung einfach entsprechend abgeändert oder ausgetauscht werden.

35 Es ist von herkömmlichen Drucksystemen bekannt, die Steuervorrichtung skalierbar auszubilden, wobei die Steuervorrichtung je nach Bedarf eine oder mehrere

Rastermodule zum Rastern und Screenen aufweisen. Bei dem erfindungsgemäßen Drucksystem ist es möglich, lediglich die Steuervorrichtung bezüglich der Raster-Einrichtung skalierbar auszubilden, d.h., dass die Steuervorrichtung eine oder mehrere Raster-Einrichtungen umfassen kann, die das arbeitsintensive Rastern durchführen. Es ist nicht notwendig, für jede Raster-Einrichtung eine separate Screening-Einrichtung vorzusehen, sondern für einen bestimmten Druckkopf genügt in der Regel eine einzige Screening-Einrichtung. Hierdurch wird die Skalierbarkeit des Drucksystems auf einen unterschiedlichen Durchsatz eines Druckdatenstromes einfacher und kostengünstiger realisierbar.

15 Nach einer bevorzugten Ausführungsform weist die Raster-Einrichtung einen Datenspeicher zum Zwischenspeichern der gerasterten Druckdaten auf. Hierdurch ist das Rastern, bei dem die örtliche Auflösung der Druckdaten erzielt wird, vom Screenen, bei dem die Auflösung im Hinblick auf die Helligkeitsstufe erzielt wird, zeitlich entkoppelt. Dieser Datenspeicher erlaubt weiterhin, falls im Drucker ein Problem auftreten sollte, wie zum Beispiel durch einen Papierstau o.dgl., dass die gerasterten Druckdaten, die druckerunspezifisch sind, aus dem Datenspeicher ausgelesen und einem weiteren Drucker zum Ausdrucken zugeführt werden. Ein erneutes zeitintensives Rastern der Druckdaten ist dann nicht mehr notwendig. Dies stellt einen wesentlichen Vorteil gegenüber den herkömmlichen Drucksystemen dar, bei welchen das Rastern und das Screenen jeweils in einer einzigen Baueinheit durchgeführt werden.

Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft näher anhand der Zeichnung erläutert. In der Zeichnung zeigen
35 schematisch:

- Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Drucksystems in einem Blockschaltbild,
- 5 Fig. 2 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Drucksystems in einem Blockschaltbild,
- Fig. 3 den Aufbau einer in dem Drucksystem gemäß Fig. 1
10 und Fig. 2 verwendeten Screening-Einrichtung, und
- Fig. 4 den Aufbau eines in der Screening-Einrichtung verwendeten Screening-Moduls.
15
- Fig. 1 zeigt schematisch den Aufbau eines erfindungsgemäßen Drucksystems 1. Dieses Drucksystem 1 ist eine Druckvorrichtung mit einer Steuervorrichtung 2 zum Empfangen, Rastern und Screenen eines Druckdatenstromes.
20 Diese Druckvorrichtung 1 weist einen elektrografisch arbeitenden Druckkopf 3 auf, mit welchem etwa kreisförmige Druckpunkte in einem Raster auf eine Papierbahn 4 gedruckt werden.
- 25 Der eingehende Druckdatenstrom wird über ein Interface 5 und eine Datenverbindung 6 von einem Druckserver 7 empfangen.
- Der Druckdatenstrom weist ein standardisiertes Format auf,
30 wie zum Beispiel eines der Formate IPDS, AFP, PostScript oder PCL.
- Die Steuervorrichtung 2 weist eine Raster-Einrichtung 8 und eine Screening-Einrichtung 9 auf.
35
- Die Raster-Einrichtung 8 dient dazu, die im Druckdatenstrom enthaltenen Druckdaten in ein

quantifiziertes Bild mit der Auflösung, mit welcher sie auf den Aufzeichnungsträger 4 gedruckt werden sollen, umzusetzen. Mit der Raster-Einrichtung wird somit die örtliche Auflösung der Druckdaten eingestellt.

5

Die Screening-Einrichtung 9 ist zum Screenen bzw. Dithern der quantifizierten Druckdaten ausgebildet. Mit der Screening-Einrichtung werden somit die Helligkeitsstufen derart eingestellt, dass sie vom Druckkopf 3 gedruckt werden können. Arbeitet der Druckkopf 3 nach dem Bilevel-Druckverfahren, so werden den einzelnen Bildpunkten lediglich die Werte 1 oder 0 zugeordnet, je nachdem, ob der Bildpunkt gedruckt oder nicht gedruckt werden soll. Arbeitet der Druckkopf 3 hingegen nach dem Multilevel-Druckverfahren, so werden den einzelnen Bildpunkten Zahlenwerte zugeordnet, die die Helligkeitsstufen definieren, die vom Druckkopf 3 gedruckt werden können. Aktuelle Druckköpfe 3, die nach dem Multilevel-Druckverfahren arbeiten, können die Bildpunkten mit sechzehn unterschiedlichen Helligkeitsstufen drucken, so dass die die Helligkeitsstufen definierenden Zahlen jeweils 4-Bit-lange Binärzahlen sind. Die gescreenten Druckdaten können somit unmittelbar zur Ansteuerung des Druckkopfes 3 verwendet werden.

25

Das erfindungsgemäße Drucksystem 1 zeichnet sich dadurch aus, dass die Raster-Einrichtung 8 und die Screening-Einrichtung 9 aus zwei separaten Baueinheiten ausgebildet sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind sie benachbart im Drucksystem 1 angeordnet und verwenden die gleiche Stromversorgung.

Die Raster-Einrichtung 8 ist im Prinzip ähnlich aufgebaut, wie die in der WO 00/22537 bzw. in der DE 10 2005 062 576.2 beschriebene Steuereinrichtung, die ein I/O-Modul, ein oder mehrere Raster-Module und ein Serializer-Modul aufweist. Die in diesen Dokumenten beschriebenen Raster-

Module sind sowohl zum Ausführen des Rasterns als auch des Screenens ausgebildet. Diesbezüglich unterscheidet sich die vorliegende Erfindung, da hier die Raster-Module nur zum Rastern und nicht zum Screenen ausgebildet sind. Bei der vorliegenden Erfindung kann die Raster-Einrichtung 8 gleichermaßen skaliert werden, d.h., dass je nach Bedarf ein oder mehrere Raster-Module vorgesehen werden. Da beim Rastern enorme Datenmengen bearbeitet und ausgetauscht werden müssen, befassen sich die Dokumente WO 00/22537 und DE 10 2005 062 576.2 vor allem mit der Datenverbindung zwischen den einzelnen Modulen. Diese Datenverbindungen werden gleichermaßen bei der vorliegenden Erfindung verwendet, weshalb die WO 00/22537 und die DE 10 2005 062 576.2 unter Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung inkorporiert werden.

Die erfindungsgemäße Raster-Einrichtung 8 weist einen Datenspeicher 10 auf, in dem die gerasterten Druckdaten gespeichert werden. Dieser Datenspeicher 10 kann auf die einzelnen Raster-Module verteilt sein. Vorzugsweise wird eine großvolumige Speichereinheit für die gesamte Raster-Einrichtung 8 mit einem Speichervolumen von mindestens 1 Gigabyte, vorzugsweise mindestens 4 bis 50 Gigabyte vorgesehen. Dieser Datenspeicher kann als Halbleiterspeicher oder auch in Form einer Festplatte ausgebildet sein. Der Vorteil einer Festplatte liegt darin, dass sie kostengünstig eine Speicherkapazität von einigen 10 Gigabyte zu Verfügung stellen kann, so dass ein gesamter Druckauftrag zwischengespeichert werden kann. Der Datenzugriff auf eine Festplatte ist natürlich langsamer als auf einen entsprechenden Halbleiterspeicher.

Zwischen der Raster-Einrichtung 8 und der Screening-Einrichtung 9 ist zum Übertragen der Druckdaten eine serielle Hochgeschwindigkeits-Datenverbindung 11 vorgesehen, die mehrere High-Speed-Links umfassen kann. Weiterhin ist zwischen der Raster-Einrichtung 8 und der

Screening-Einrichtung 9 ein Datenbus 12 angeordnet, der zum Übertragen von Steuerdaten dient. Diese Datenverbindungen 11, 12 entsprechen den in der DE 10 2005 062 576.2 beschriebenen Datenverbindungen, weshalb
5 diesbezüglich auf dieses Dokument Bezug genommen wird.

Der Aufbau der Screening-Einrichtung 9 ist schematisch in Fig. 3 gezeigt. Die Screening-Einrichtung wird durch einen programmierbaren Logikbaustein (FPGA = Field Programmable
10 Gate Array) 13 und einem hiervon unabhängigen Datenspeicher 14 analysiert. Der Datenspeicher 14 ist ein Halbleiterspeicher und umfasst mehrere DDR-SDRAM Dimm-Module mit einem Speichervolumen von zumindest einem Gigabyte und vorzugsweise mit mindestens 4 Gigabyte.

15 Die Screening-Einrichtung 9 weist ein Bus-Interface 15, das mit dem Datenbus 12 verbunden ist, und ein Daten-Interface 16 auf, das mit der seriellen Datenverbindung 11 verbunden ist. Das Hauptelement der Screening-Einrichtung
20 9 ist ein Screening-Modul 17, das unten näher erläutert wird. Das Screening-Modul 17 steht in Verbindung mit dem Bus-Interface 15, dem Daten-Interface 16 und einer Speicherverwaltung 18. Die Speicherverwaltung 18 steuert den Datenstrom innerhalb der Screening-Einrichtung 9 von
25 und zu dem Screening-Modul 17, dem Bus-Interface 15, einem Speicher-Controller 19 und einem Druckkopf-Interface 20.

Das Screening-Modul 17 führt ein Screenen mit geordneten Matrizen aus, wie es beispielsweise aus der WO 02/51125A1
30 bekannt ist. Hierbei werden auf Matrizen angeordnete Schwellenwerte mit den Helligkeitswerten der Bildpunkte der quantifizierten Druckdaten verglichen und anhand des Vergleiches mit den Schwellenwerten werden die Helligkeitswerte zur Ansteuerung des Druckkopfes 3 ermittelt. Im
35 vorliegenden Ausführungsbeispiel weisen die quantifizierten Bilddaten 8 Bit umfassende Helligkeitswerte (256 Helligkeitsstufen) auf, die mit dem

Screening-Verfahren auf 4 Bit umfassende Helligkeitswerte (16 Helligkeitsstufen) reduziert werden. Diese Reduktion der quantifizierten Druckdaten auf die gescreenten Druckdaten stellt eine Kompression um den Faktor 1:2 dar.

5 Die derart komprimierten gescreenten Druckdaten werden vom Screening-Modul 17 über die Speicherverwaltung 18 des Speicher-Controllers 19 in den Datenspeicher 14 zwischengespeichert.

10 Das Screening-Modul 17 des vorliegenden Ausführungsbeispiels weist ein Schwellenwerte-Interface 21 und eine Vergleichereinheit 22 auf. Die Vergleichereinheit 22 ist zum gleichzeitigen parallelen Vergleichen von Helligkeitswerten von vier Bildpunkten ausgebildet. Das
15 Schwellenwerte-Interface 21 führt die zum Vergleichen notwendigen Schwellenwerte der Vergleichereinheit 22 zu. Das Schwellenwerte-Interface 21 ist so ausgebildet, dass es jeweils vier Schwellenwerte gleichzeitig an die Vergleichereinheit 22 übergeben kann. Das Schwellenwerte-
20 Interface 21 liest die entsprechenden Schwellenwerte mittels der Speicherverwaltung 18 und dem Speicher-Controller 19 aus dem Speicher 14 aus. Der Speicher 14 dient somit sowohl zum Speichern der Schwellenwerte als auch zum Speichern der gescreenten Druckdaten.

25 Das für ein Screening-Verfahren notwendige Datenvolumen an Schwellenwerten ist sehr umfangreich und kann 1 bis mehrere Megabyte umfassen. Die Übertragung derart großer Datenmengen über den Datenbus 12 würde erheblich Zeit in Anspruch nehmen. Deshalb weist das Screening-Modul 17 eine
30 Bypass-Datenverbindung 23 zum Umgehen der Vergleichereinheit 22 auf. Über diese Bypass-Datenverbindung 23 kann ein Satz neuer Schwellenwerte von der Raster-Einrichtung 8 über die serielle Datenverbindung
35 11 vorbei an der Vergleichereinheit 22 über die Speicherverwaltung, den Speicher-Controller 19 in den Datenspeicher 14 eingetragen werden. Hierdurch ist es

möglich, die vorhandenen Schwellenwerte durch einen Satz neuer Schwellenwerte schnell zu ersetzen, wodurch das Screening-Verfahren an die aktuellen Druckparameter angepasst werden kann. So kann es zum Beispiel zweckmäßig
5 sein, bei Austausch der Sorte des zu bedruckenden Papiers die Schwellenwerte entsprechend an die neue Papiersorte anzupassen.

Die im Datenspeicher 14 gescreenten Druckdaten werden über
10 den Speicher-Controller 19, über die Speicherverwaltung 18 und das Druckkopf-Interface 20 ausgelesen und dem Druckkopf 3 zum Ansteuern des Druckvorganges übermittelt.

In einem Hochleistungsdrucker soll der Druckvorgang
15 möglichst immer ohne Unterbrechung erfolgen. Durch das Vorsehen des für die gescreenten Druckdaten großvolumigen Datenspeichers 14 wird das Screenen zeitlich vom Drucken entkoppelt, so dass sichergestellt ist, dass der Druckvorgang kontinuierlich erfolgen kann.

20

Fig. 2 zeigt eine alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen Drucksystems 1, das eine Druckvorrichtung mit einer Screening-Einrichtung 9 einen Druckkopf 3 umfasst, der auf eine Papierbahn 4
25 kreisförmige Bildpunkte druckt. Die Raster-Einrichtung 8 ist separat von dieser Druckvorrichtung ausgebildet und über eine Hochgeschwindigkeitsdatenverbindung 24 mit der Druckvorrichtung verbunden. Die Raster-Einrichtung 8 weist wiederum einen Datenspeicher 10 auf zum Zwischenspeichern
30 der gerasteten bzw. quantifizierten Druckdaten. Die Raster-Einrichtung 8 und die Screening-Einrichtung 9 bilden wiederum die Steuervorrichtung 2 des Drucksystems, wobei sie jedoch örtlich voneinander separierbar sind. Die Rastereinrichtung 8 kann auch mit einer oder weiteren
35 Druckvorrichtungen über die Hochgeschwindigkeitsdatenverbindung 24 verbunden sein und so mehrere

Druckvorrichtungen mit quantifizierten Druckdaten versorgen.

Der Aufbau der Raster-Einrichtung 8 entspricht ansonsten
5 exakt dem Aufbau der entsprechenden Raster-Einrichtung des
in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiels.

Gleichermaßen, ob die Raster-Einrichtung 8 unabhängig von
der Druckvorrichtung (Fig. 2) oder als Bestandteil der
10 Druckvorrichtung (Fig. 1) ausgebildet ist, werden durch
die unabhängige Ausbildung der Raster-Einrichtung von der
Screening-Einrichtung die folgenden Vorteile erzielt:

- Das Rastern der Druckdaten ist bei gleicher Auflösung
15 unabhängig von der verwendeten Druckvorrichtung. Die
gerasterten und im Datenspeicher 10 abgespeicherten
Druckdaten können bei Problemen an der Druckvorrichtung
an eine weitere Druckvorrichtung entweder direkt von der
Raster-Einrichtung (Ausführungsform gemäß Fig. 2) oder
20 über den Server 7 (Ausführungsform gemäß Fig. 1 und 2)
übermittelt werden. Dadurch geht die bereits
aufgebrachte erhebliche Leistung durch das Rastern der
Druckdaten nicht verloren.
- 25 - Durch das Trennen des Rasterns und des Screenens kann
eine speziell zum Screenen dedizierte Hardware-Lösung
vorgesehen werden, die die Druckdaten „on the fly“
screent, d.h., dass die über die serielle
Hochgeschwindigkeitsdatenverbindung 11 zugeführten
30 Druckdaten ohne Verzögerung gescreent werden. Es genügt
somit ein einziges Screening-Modul 17, unabhängig davon,
ob die skalierbare Raster-Einrichtung 8 mit einem oder
mehreren Raster-Modulen versehen ist. Bei dem
vorliegenden Ausführungsbeispiel können bis zu zwölf
35 Raster-Module in der Raster-Einrichtung 8 vorgesehen
werden.

- Bei bisherigen Drucksystemen wurden in der Steuereinrichtung nach dem Rastern der Daten diese in einem Datenspeicher zwischengespeichert, von dem Datenspeicher wieder zum Screenen ausgelesen und wieder auf dem Datenspeicher in der Steuereinrichtung zwischengespeichert. Es sind somit wesentlich mehr Zugriffe auf den Datenspeicher notwendig. Bei Verwendung einer Festplatte als Datenspeicher verzögert dies die gesamte Datenverarbeitung erheblich. Werden hingegen alle Daten in einem Halbleiterspeicher abgelegt, so muss dieser entweder eine enorme Speicherkapazität aufweisen oder man muss sich mit einem abschnittsweisen Speichern der Datenmenge behelfen, was das gesamte Verfahren kompliziert macht.
- Da bei der Erfindung das Screenen „on the fly“ erfolgt, wird ein weiterer Schreib- und Lesevorgang der zu scannenden Druckdaten eingespart. Dies bewirkt eine weitere Effizienzsteigerung.
- Da die Screening-Einrichtung 9 unabhängig von der Raster-Einrichtung 8 ausgebildet ist, kann sie kostengünstiger und einfacher an Änderungen an der Druckvorrichtung angepasst werden. Da das Screening im Gegensatz zum Rastern sehr druckerspezifisch ist, kann beim erfindungsgemäßen Drucksystem einfacher und präziser auf Änderungen im Druckvorgang reagiert werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist vor allem für den Einfarben-Druck und dem Highlight-Colour-Druck vorgesehen, sofern beim Highlight-Colour-Druck die Farben nicht miteinander gemischt werden, d.h., dass sie unabhängig voneinander gedruckt werden. Beim Mehrfarben-Druck ist ein vollständiges Trennen des Rasterns und des Screenens nicht immer möglich, da das zu druckende Bild beim Rastern druckerspezifisch in die einzelnen Druckfarben getrennt werden muss. Beim Einfarben-Druck und beim Highlight-

Colour-Druck sind somit die mit der Erfindung erzielten Vorteile ausgeprägter als beim Mehrfarben-Druck.

Bei den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen wird das
5 Screening mittels geordneter Matrizen durchgeführt. Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, das Screening mittels stochastischer Matrizen oder mittels dem Error-Diffusions-Verfahren durchzuführen.

10 Die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele weisen jeweils einen einzigen Druckkopf auf. Beim Mehrfarbendruck kann es jedoch zweckmäßig sein, mehrere Druckköpfe vorzusehen. Die mehreren Druckköpfe werden vorzugsweise von einer einzigen Screening-Einrichtung mit Druckdaten versorgt. Beim
15 Screenen der unterschiedlichen Farben sind unterschiedliche Sätze bzw. Matrizen von Schwellenwerte zu verwenden. Diese sind im Speicher 14 hinterlegt.

Die Erfindung kann folgendermaßen kurz zusammengefasst
20 werden:

Erfindungsgemäß werden die Druckdaten mit einer Raster-Einrichtung gerastert und einer davon unabhängigen Screening-Einrichtung gescreent. Die sehr
25 druckerspezifische Screening-Einrichtung kann somit nahe am Druckkopf angeordnet und spezifisch für den Druckkopf ausgebildet sein. Die druckerunspezifische Raster-Einrichtung kann entfernt vom Druckkopf angeordnet werden und beide Einrichtungen können unabhängig voneinander auf
30 die jeweiligen Ansprüche des Druckvorganges optimiert werden.

Bezugszeichenliste

	1	Drucksystem
	2	Steuervorrichtung
5	3	Druckkopf
	4	Papierbahn
	5	Interface
	6	Datenleitung
	7	Server
10	8	Raster-Einrichtung
	9	Screening-Einrichtung
	10	Datenspeicher
	11	serielle Datenverbindung
	12	Datenbus
15	13	programmierbarer Logikbaustein
	14	Datenspeicher
	15	Bus-Interface
	16	Daten-Interface
	17	Screening-Modul
20	18	Speicherverwaltung
	19	Speicher-Controller
	20	Druckkopf-Interface
	21	Schwellwerte-Interface
	22	Vergleichereinheit
25	23	Bypass-Datenverbindung
	24	Datenverbindung

Patentansprüche

1. Drucksystem für den Hochleistungsdruck mit einer
Steuervorrichtung (2) zum Empfangen, Rastern und Screenen
5 eines Druckdatenstromes,
wobei die Steuervorrichtung (2) eine Raster-Einrichtung
(8) zum Rastern und eine davon unabhängige Screening-
Einrichtung (9) zum Screenen aufweist.
- 10 2. Drucksystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Raster-Einrichtung (8) einen Datenspeicher (10)
zum Zwischenspeichern der gerasterten Druckdaten aufweist.
- 15 3. Drucksystem nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Drucksystem (1) eine Schnittstelle (5) zu einem
Druckserver (7) aufweist, über welche die gerasterten
Druckdaten an den Druckserver (7) zum Ausdruck an einem
20 weiteren Drucksystem übermittelt werden können.
4. Drucksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Screening-Einrichtung (9) zum Speichern von
25 gescreenten Druckdaten und zum Speichern von Schwellwerten
für das Screening einen Datenspeicher (14) aufweist.
5. Drucksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
30 dass zwischen der Raster-Einrichtung (8) und der
Screening-Einrichtung (9) eine schnelle Datenverbindung
(11) zum Übertragen der gerasterten Druckdaten vorhanden
ist, wobei die Datenverbindung (11) an der Screening-
Einrichtung mit einem Screening-Modul verbunden ist, so
35 dass die eingehenden gerasterten Druckdaten unmittelbar
gescreent werden.

6. Drucksystem nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass in der Screening-Einrichtung eine Bypass-
Datenverbindung (23) zum Umgehen einer Vergleichereinheit
5 (22) des Screening-Moduls (17) ausgebildet ist, um
Schwellwerte für das Screening-Verfahren über die schnelle
Datenverbindung (11) in den Datenspeicher (14) der
Screening-Einrichtung (9) übermitteln zu können.
- 10 7. Drucksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Druckdatenstrom ein standardisierte Format, wie
z.B. IPDS, AFP, PostScript oder PCL, aufweist.
- 15 8. Drucksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Drucksystem (1) einen Druckkopf (3) aufweist, mit
welchem etwa kreisförmige Druckpunkte in einem Raster auf
einen Aufzeichnungsträger (4) mit einem Bilevel-
20 Druckverfahren oder einem Multilevel-Druckverfahren
gedruckt werden.
9. Drucksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
25 dass die Raster-Einrichtung (8) skalierbar ausgebildet ist
und ein oder mehrere Raster-Module umfasst.
10. Drucksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
30 dass die Screeneng-Einrichtung (9) aus einem
programmierbaren Logikbaustein (13) und einem
Datenspeicher (14) besteht.
11. Drucksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Drucksystem zum Einfarben-Druck bzw. zum
Highlight-Colour-Druck ausgebildet ist.

12. Verfahren zum Betreiben eines Drucksystems, umfassend die folgenden Schritte:

- Empfangen eines Druckdatenstroms,
- 5 - Rastern des Druckdatenstroms mit einer Rastereinrichtung (8),
- Screenen des Druckdatenstroms mit einer Screening-Einrichtung (9), die unabhängig von der Raster-Einrichtung (8) ausgebildet ist, und
- 10 - übermitteln der gescreenten Druckdaten an einen Druckkopf (3) zum Ausdruck auf einen Aufzeichnungsträger.

13. Verfahren nach Anspruch 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
15 dass ein Drucksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11 verwendet wird.

1/3

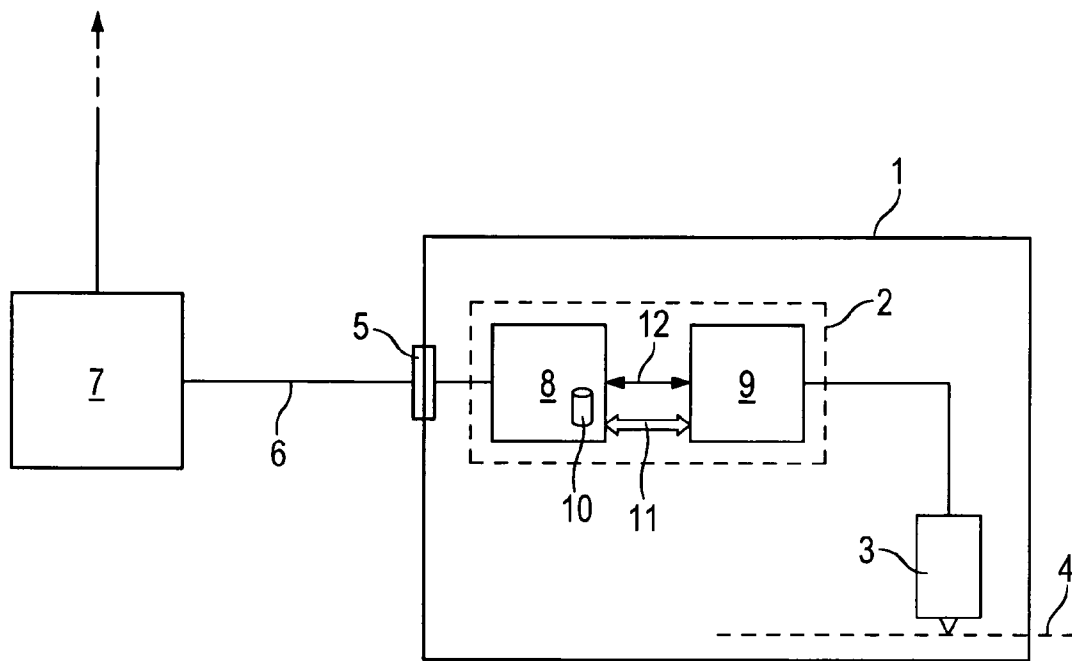


Fig. 1

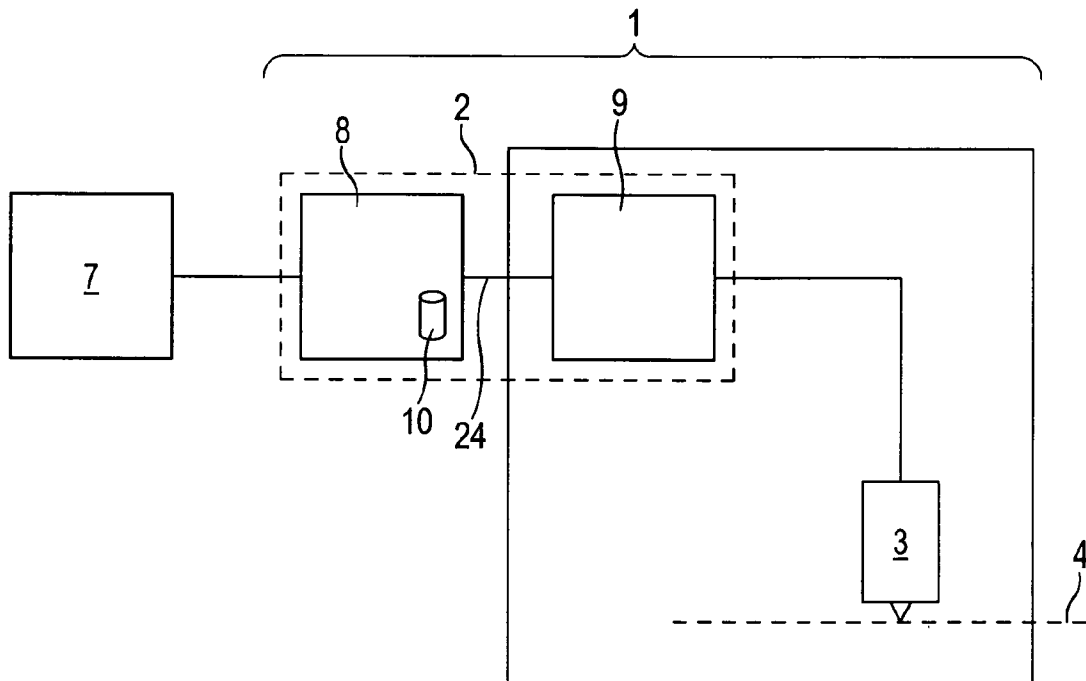


Fig. 2

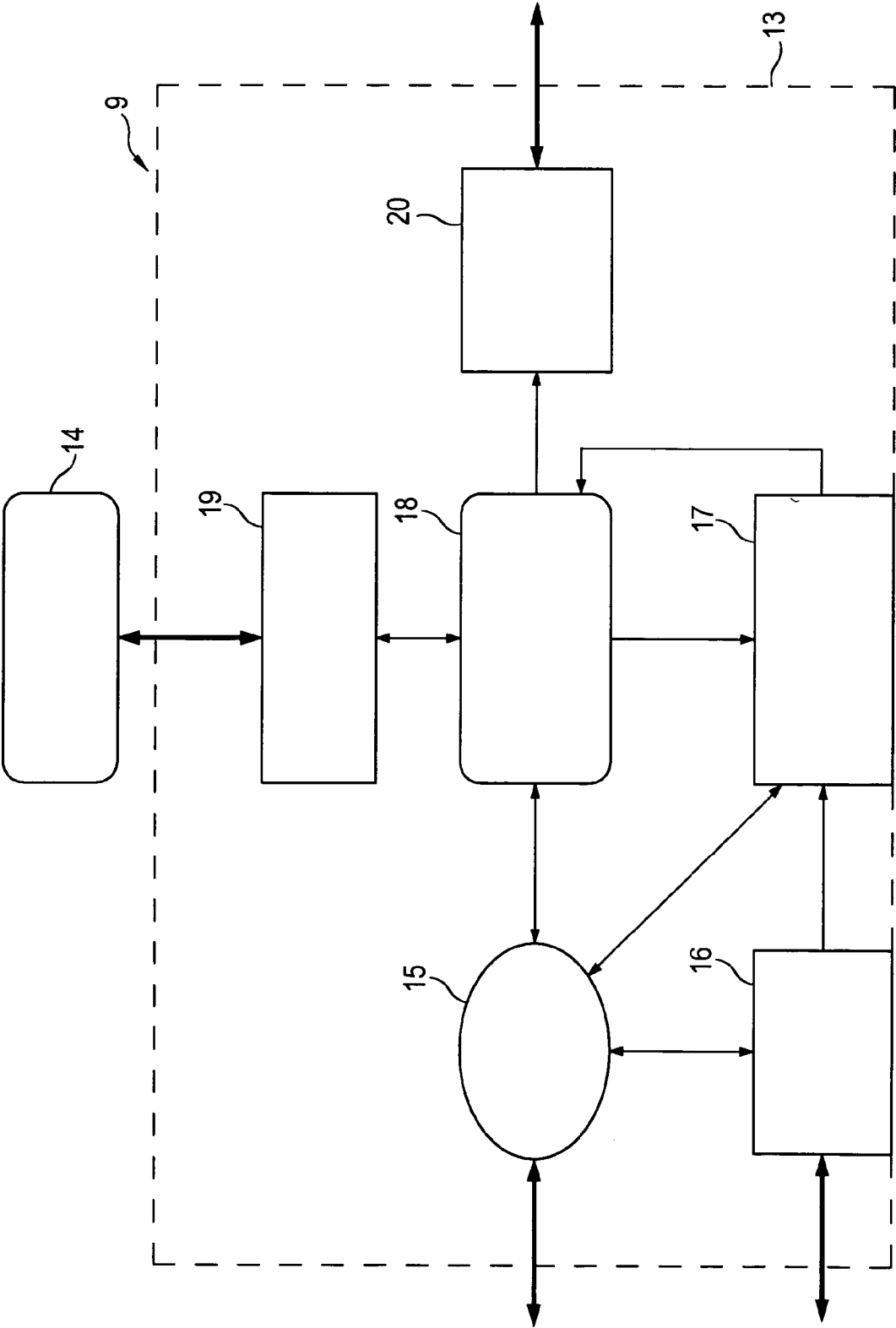


Fig. 3

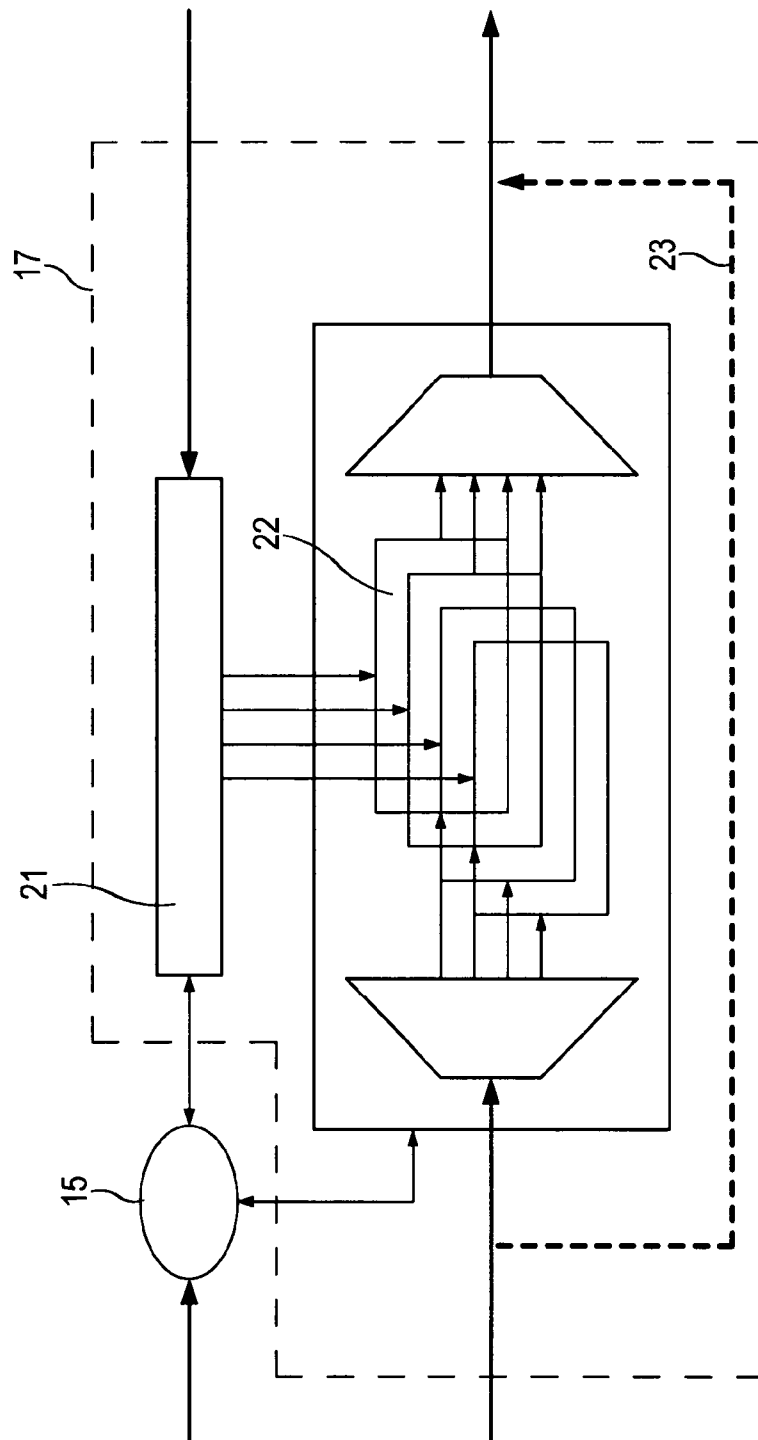


Fig. 4