



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 696 30 383 T2 2004.10.07

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 835 485 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 696 30 383.3

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US96/10058

(96) Europäisches Aktenzeichen: 96 918 459.7

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 96/042046

(86) PCT-Anmeldetag: 06.06.1996

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 27.12.1996

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 15.04.1998

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 15.10.2003

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 07.10.2004

(51) Int Cl.⁷: G06F 3/00

G06F 13/00, G06F 13/10

(30) Unionspriorität:

489283 09.06.1995 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:

Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

DANKNICK, A., Daniel, Orange, US; BARRETT, F., Lorraine, Yorba Linda, US; RUSSELL, C., William, Laguna Hills, US

(74) Vertreter:

Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner GbR, 80336 München

(54) Bezeichnung: NETZWERKKARTE, DIE AUF ZUSTANDSÄNDERUNGEN IHRER PERIPHERIEREN REAGIERT,
DURCH ERZEUGUNG EINER TESTSEITE

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 eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

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

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Netzwerkeinrichtung, die ein Peripheriegerät an ein Netzwerk anschließt, das Peripheriegerätzustandsdaten von dem Peripheriegerät empfängt und ansprechend auf die Peripheriegerätzustandsdaten eine Testseite erzeugt und ausgibt, die Netzwerkinformationen und/oder Netzwerkeinrichtungsinformationen enthält und die Druckeinrichtungsinformationen enthalten kann.

Beschreibung des verwandten Standes der Technik

[0002] Gegenwärtig verfügbare Druckeinrichtungen sind häufig mit einer Bedientafel mit benutzerveränderbaren Knöpfen versehen, unter denen ein Knopf ist, der die Druckeinrichtung veranlasst, eine Zustands- und diagnostische Informationen über die Druckeinrichtung enthaltende Seite zu erzeugen und zu drucken.

[0003] Derartige Druckeinrichtungen können mit einem computerisierten lokalen Netzwerk bzw. LAN unter Verwendung einer Netzwerkerweiterungskarte verbunden werden, wie sie beispielsweise in dem US-Patent No. 5,323,393 beschrieben ist. Jedoch ist es nun nicht möglich, Testseiteninformationen über die Karte (im Gegensatz zu Druckeinrichtung) und das Netzwerk über die Bedientafel zu erzeugen und auszugeben. Eigentlich kann auf derartige Informationen nur von einem Personalcomputer bzw. PC in dem Netzwerk zugegriffen und gedruckt werden. Dieses Verfahren eines Druckens von Netzwerk- und Netwerkschnittstelleninformationen ist jedoch unbequem, insbesondere in dem Fall, in dem ein Netzwerkperipheriegerät physikalisch weit entfernt von einem Netzwerk-PC angeordnet ist.

[0004] Spezialisierte Druckeinrichtungen, wie beispielsweise der DEClaser 5100®, können eine Netzwerkinformationen enthaltende Testseite durch Betätigung von Knöpfen auf der Bedientafel der Druckeinrichtung ausdrucken. Jedoch enthalten diese Druckeinrichtungen einen spezialisierten „Netzwerktestseiten“-Funktionsknopf, den es bei herkömmlichen Druckeinrichtungen nicht gibt, geschweige denn bei anderen Peripheriegeräten, wie beispielsweise Faksimileeinrichtungen und Kopierern. Weiterhin enthalten Druckeinrichtungen, wie beispielsweise der DEClaser 5100® eine spezialisierte Netwerkschnittstelle, die nicht mit anderen Druckeinrichtungen kompatibel ist, geschweige denn mit anderen Peripheriegeräten. Daher tritt das allgemeine Problem in Bezug auf ein Drucken von Netzwerkinformationen und Netwerkschnittstelleninformationen über eine Bedientafel eines herkömmlichen Netzwerkperipheriegeräts bei diesen spezialisierten Druckeinrichtungen nicht auf.

[0005] Somit besteht eine Notwendigkeit für eine Netwerkschnittstellenkarte, die zwischen einem lokalen Netzwerk und einem herkömmlichen Netzwerkperipheriegerät verbindet, und von der Netzwerkinformationen und Informationen betreffend die Schnittstellenkarte über eine Bedientafel auf dem Netzwerkperipheriegerät gedruckt werden können.

[0006] „Algorithm for Collecting, Storing and Recalling Printer Usage Metrics“, IBM Technical Disclosure Bulletin, Band 35, Nr. 3, August 1992, New York, US, Seite 276, XP000326269 offenbart eine Druckeinrichtungsschnittstelle einschließlich einer nichtflüchtigen Speichereinrichtung zur Speicherung von Informationen, wie beispielsweise Einschaltstunden, der Anzahl von gedruckten Zeichen und der Anzahl von Seiten, die Graphik enthalten.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Die vorstehende Notwendigkeit wird durch die vorliegende Erfindung beseitigt, die eine Netzwerkeinrichtung ist, die ein herkömmliches Netzwerkperipheriegerät an ein lokales Netzwerk anschließt und die Testseiteninformationen, einschließlich Netzwerkinformationen und Netwerkschnittstelleninformationen ansprechend auf eine vorbestimmte Abfolge von Zustandsänderungen in dem Peripheriegerät erzeugt und ausgibt. Da die Netzwerkeinrichtung die Testseiteninformationen ansprechend auf eine vorbestimmte Abfolge von Zustandsänderungen in dem Peripheriegerät erzeugt und ausgibt, können die Testseiteninformationen durch Betätigung von Funktionsknöpfen auf einer Bedientafel des Netzwerkperipheriegeräts erzeugt und ausgegeben werden, um den Peripheriegerät-Zustand zu verändern.

[0008] Gemäß einem ersten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung ist eine interaktive Netzwerkeinrichtung zum Anschließen eines Netzwerks an ein Peripheriegerät ausgebildet, das eine Bedientafel enthält, durch die ein Benutzer den Zustand des Peripheriegeräts beeinflussen kann, wobei die interaktive Netzwerkeinrichtung:

eine Netwerkschnittstelle, die an ein Netzwerk anschließt und über die Peripheriegerätedaten übertragen werden, und eine Peripheriegerätschnittstelle, die an das Peripheriegerät anschließt und über die die Peripherie-

gerätedaten übertragen werden und der Zustand des Peripheriegeräts empfangen wird, umfasst, wobei die interaktive Netzwerkeinrichtung weiterhin gekennzeichnet ist durch:
einen Prozessor zur Analyse des über die Peripheriegerätschnittstelle empfangenen Zustands des Peripheriegeräts, um über das Bedienfeld des Peripheriegeräts eingegebene vorbestimmte Zustandsänderungen in dem Peripheriegerät zu erfassen,
wobei der Prozessor ansprechend auf die Erfassung der vorbestimmten Zustandsänderungen zumindest eine von Netzwerkinformationen und interaktiven Netzwerkeinrichtungsinformationen enthaltende Testseiteninformationen erzeugt und die erzeugten Testseiteninformationen ausgibt.
[0009] Gemäß einem zweiten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Erzeugen von Testseiteninformationen, die zumindest eine von Karteninformationen und Netzwerkinformationen enthalten, von einer in einem Peripheriegerät installierten Netzwerkeinrichtung durch Antworten auf die Betätigung von Knöpfen auf einem Bedienfeld des Peripheriegeräts zum Verändern des Zustands des Peripheriegeräts, wobei die Netzwerkeinrichtung über eine Netzwerkschnittstelle mit einem Netzwerk und über eine Peripheriegerätschnittstelle mit dem Peripheriegerät verbunden ist, mit den Schritten:
Überwachen der Netzwerkschnittstelle auf Netzwerkinformationen hin, gekennzeichnet durch die Schritte:
Antworten auf von dem Peripheriegerät empfangene Zustandssignale, um vorbestimmte Zustandsänderungen in dem Peripheriegerät zu erzeugen,
Übertragen der vorbestimmten Zustandsänderungen über die Peripheriegerätschnittstelle zur Netzwerkeinrichtung,
in der Netzwerkeinrichtung Antworten auf die über das Bedienfeld des Peripheriegeräts bewirkten vorbestimmten Zustandsänderungen durch Erzeugen von Testinformationen, die zumindest eine von den Karteninformationen und den Netzwerkinformationen enthält,
Übertragen der Testseiteninformationen über die Peripheriegerätschnittstelle zum Peripheriegerät, um ein Ausgeben der Testseiteninformationen durch das Peripheriegerät zu ermöglichen.
[0010] Diese kurze Zusammenfassung wurde gegeben, damit die Natur der Erfindung schnell verstanden werden kann. Ein vollständigeres Verständnis der Erfindung kann durch Bezugnahme auf die folgende detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele in Verbindung mit der Zeichnung erhalten werden.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

- [0011] Es zeigen:
[0012] **Fig. 1** eine Darstellung eines lokalen Netzwerks und eine Weitverkehrsnetzwerks, mit dem eine Netzwerkeinrichtung verbunden ist,
[0013] **Fig. 2A** eine Vorderansicht einer Laserdruckeinrichtung, wie beispielsweise eines Canon-LBP 1260-Laserdruckers,
[0014] **Fig. 2B** eine Rückansicht einer Druckeinrichtung mit einer in seinem Parallelanschluss installierten Netzwerkeinrichtung,
[0015] **Fig. 3** ein Blockschaltbild der zwischen einer Druckeinrichtung und einem lokalen Netzwerk verbundenen Netzwerkeinrichtung,
[0016] **Fig. 4A** und **4B** Schaltbilder des physikalischen Entwurfs von Komponenten auf einer Netzwerkeinrichtung mit einer RJ-45-Verbindungseinrichtung aus Perspektiven von oben und unten,
[0017] **Fig. 5A** und **5B** Schaltbilder des physikalischen Entwurfs von Komponenten auf einer Netzwerkeinrichtung mit einer BNC-Verbindungseinrichtung aus Perspektiven von oben und unten,
[0018] **Fig. 6** ein Funktions-Blockschaltbild der Netzwerkeinrichtung mit der RJ-45-Verbindungseinrichtung,
[0019] **Fig. 7** ein Funktions-Blockschaltbild der Netzwerkeinrichtung mit der BNC-Verbindungseinrichtung,
[0020] **Fig. 8** eine Darstellung von Beispielen für zahlreiche Softwaremodule, die in dem Flash-EPROM gespeichert werden können,
[0021] **Fig. 9** ist ein Ablaufdiagramm eines automatischen Protokollierungs-Vorgangs, der in CPSOCKET durchgeführt wird,
[0022] **Fig. 10A** und **10B** Ablaufdiagramme einer automatischen Protokollierung für verschiedene auswählbare Ebenen von Daten,
[0023] **Fig. 11** ein Ablaufdiagramm des Vorgangs zur Ausgabe einer Protokoll-Datei,
[0024] **Fig. 12** ein Ablaufdiagramm der Erfassung einer Triggerbedingung entsprechend auf zahlreiche Bedingungen,
[0025] **Fig. 13** ein Beispiel für eine Protokoll-Datei,
[0026] **Fig. 14** ein Ablaufdiagramm eines Vorgangs, durch den eine Testseite erzeugt und ausgegeben wird,
[0027] **Fig. 15** ein Ablaufdiagramm der Funktion eines Testseitenmoduls innerhalb des XPL-Moduls,
[0028] **Fig. 16** ein Beispiel für eine Testseite,
[0029] **Fig. 17** ein Ablaufdiagramm des Vorgangs einer Ausgabe von Austestinformationen,

- [0030] **Fig.** 18 ein Ablaufdiagramm des Vorgangs zur Erfassung einer Triggerbedingung für zahlreiche mögliche Bedingungen,
- [0031] **Fig.** 19 ein Ablaufdiagramm eines Vorgangs zur Ausgabe von Austestinformationen für empfangene Bilderzeugungsdaten,
- [0032] **Fig.** 20 eine Probe von ausgegebenen Austestinformationen,
- [0033] **Fig.** 21 eine Darstellung eines lokalen Netzwerks und eines Weitverkehrsnetzwerks, mit dem eine Netzwerkkarte verbunden ist,
- [0034] **Fig.** 22 eine aufgeschnittene perspektivische Ansicht einer in einen Canon-LBP 1260-Laserdrucker eingepassten Netzwerkkarte,
- [0035] **Fig.** 23 ein Blockschaltbild der zwischen einer Druckeinrichtung und einem lokalen Netzwerk verbundenen Netzwerkkarte,
- [0036] **Fig.** 24 eine Darstellung des physikalischen Entwurfs von Komponenten der Netzwerkkarte,
- [0037] **Fig.** 25 eine Darstellung einer Frontplatte für die Netzwerkkarte,
- [0038] **Fig.** 26 ein Funktions-Blockschaltbild der Netzwerkkarte,
- [0039] **Fig.** 27 ein Ablaufdiagramm eines in CPSOCKET durchgeföhrten automatischen Protokollierungs-Vorgangs,
- [0040] **Fig.** 28A und 28B Ablaufdiagramme einer automatischen Protokollierung für verschiedene auswählbare Ebenen von Daten,
- [0041] **Fig.** 29 ein Beispiel für eine Protokoll-Datei und
- [0042] **Fig.** 30 ein Ablaufdiagramm einer Funktion eines Testseitenmoduls innerhalb des XPL-Moduls, das bei der Druckeinrichtung Druckeinrichtungsinformationen abgefragt und die Druckeinrichtungsinformationen in der Testseite enthält.

Genaue Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

- [0043] In einer Form ist die vorliegende Erfindung in eine Netzwerkerweiterungseinrichtung oder NED eingebettet, die Hardware-, Software- und Firmware-Lösungen zur Herstellung eines Netzwerkperipheriegeräts, wie beispielsweise einer Druckeinrichtung, eines intelligenten, interaktiven Netzwerkelements, ausbildet, Daten von dem Netzwerk empfangen und verarbeiten zu können und Netzwerkeinweiterungseinrichtungs-Zustands- und Funktionsinformationen, ebenso wie beschränkte Mengen von Peripheriegerätzustandsinformationen zum Netzwerk übertragen zu können. Es ist auch möglich, die Netzwerkeinweiterungseinrichtung in anderen Netzwerkperipheriegeräten, wie beispielsweise Faksimileeinrichtungen, Kopierern und anderen netzwerkfähigen Peripheriegeräten, insbesondere Bildverarbeitungsperipheriegeräten, zu verwenden, die Informationen ausdrucken können. Eine Integration von Netzwerkerweiterungseinrichtungs-Hardware, -Software und -Firmware mit einem Peripheriegerät beseitigt die Notwendigkeit, einem Personalcomputer zuzuweisen, als ein Peripheriegerätserver zu wirken.

Netzwerkarchitektur

- [0044] **Fig.** 1 ist eine Darstellung der vorliegenden in eine auf einer Seite über eine Peripheriegerätschnittstelle mit einer Druckeinrichtung **102** verbundene Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** aufgenommene Erfindung. Andererseits ist die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** mit einem lokalen Netzwerk (LAN) **100** über eine lokale Netzwerk-Schnittstelle verbunden, beispielsweise eine Ethernet-Schnittstelle 10Base-2 mit einer Koaxialverbindungseinrichtung oder eine 10Base-T mit einer RJ-45-Verbindungseinrichtung.
- [0045] Es ist auch eine Vielzahl von Personalcomputern (PCs), wie beispielsweise Personalcomputern **103** und **104**, mit dem lokalen Netzwerk **100** verbunden und diese Personalcomputer sind unter der Kontrolle des Netzwerkbediensystems in der Lage, mit der Netzwerkerweiterungseinrichtung **101** zu kommunizieren. Einer der Personalcomputer, beispielsweise der Personalcomputer **103** kann als ein Netzwerkadministrator-Arbeitsplatzrechner bezeichnet werden. Ein Personalcomputer kann eine damit verbundene Druckeinrichtung besitzen, beispielsweise eine mit dem Personalcomputer **104** verbundene Druckeinrichtung **105**.
- [0046] Auch ist mit dem lokalen Netzwerk **100** ein Dateiserver verbunden, der einen Zugriff auf auf einer Netzwerkplatte **107** großer Kapazität (z. B. 10 Gigabyte) gespeicherte Dateien verwaltet. Ein Druckserver **108** bietet Druckdienste für damit verbundene Druckeinrichtungen **109** und **110** an, ebenso wie für abgesetzte Druckeinrichtungen, wie die Druckeinrichtung **105**. Andere nicht gezeigte Peripheriegeräte können auch mit dem lokalen Netzwerk **100** verbunden sein.
- [0047] Genauer, das in **Fig.** 1 gezeigte Netzwerk kann ein heterogenes Netzwerk sein, was bedeutet, dass das Netzwerk irgendeine Netzwerksoftware verwenden kann, wie beispielsweise Novell- oder UNIX- oder AppleTalk-Software, um eine Datenübermittlung zwischen zahlreichen Netzwerkelementen zu bewirken. Die vorliegenden Ausführungsbeispiele werden im Hinblick auf ein lokales Netzwerk unter Verwendung der Novell NetWare®-Software beschrieben, obwohl irgendeine andere Netzwerk-Software verwendet werden könnte.

Eine genaue Beschreibung dieses Softwarepakets kann im „NetWare® User's Guide“ und „NetWare® Supervisor's Guide“, veröffentlicht von M & T Books, Copyright 1990, hierin durch Bezugsnahme darauf aufgenommen, gefunden werden. Siehe auch der „NetWare® Print Server“ von Novell, Ausgabe März 1991, Novell Teil Nr. 100-000892-001.

[0048] Kurz, der Dateiserver **106** funktioniert als eine zentralisierte Dateispeichereinrichtung für mit dem Netzwerk verbundene Arbeitsplatzrechner. Personalcomputer **103** und **104** können Datendateien auf dem Dateiserver **106** speichern, als wenn seine Platten direkt mit diesen Personalcomputern verbunden wären. Zusätzlich bildet der Dateiserver **106** gemeinsam genutzte Druckeinrichtungsdienste durch Empfang, Speichern, Bilden einer Warteschlange und Übertragen von Druckeinrichtungsdateien an Netzwerkdruckeinrichtungen. Beispielsweise können in Personalcomputern **103** bzw. **104** erzeugte Druckdateien zum Dateiserver **106** geleitet werden, der die Druckdateien speichert und dann die Druckdateien auf Befehl vom Druckserver **108** zur Druckeinrichtung **109** übertragen wird.

[0049] Die Personalcomputer **103** und **104** können jeder einen Standard-Personalcomputer umfassen, der Datendateien erzeugt, sie auf dem lokalen Netzwerk **100** übertragen, Dateien von dem lokalen Netzwerk **100** empfangen und derartige Dateien anzeigen und/oder verarbeiten kann. Während jedoch in **Fig. 1** eine Personalcomputerausstattung gezeigt ist, kann auch andere Computerausstattung enthalten sein, wenn sie für die auszuführende Netzwerkssoftware geeignet ist. Beispielsweise können UNIX-Arbeitsplatzrechner in dem Netzwerk enthalten sein, wenn UNIX-Software verwendet wird, und diese Arbeitsplatzrechner können in Verbindung mit den veranschaulichten Personalcomputern unter geeigneten Umständen verwendet werden. Ebenso können Macintosh-Arbeitsplatzrechner in dem Netzwerk enthalten sein, wenn AppleTalk-Software (z. B. Ether-Talk) verwendet wird.

[0050] Typischerweise dient ein lokales Netzwerk, wie beispielsweise ein lokales Netzwerk **100** einer kaum lokalisierten Gruppe von Benutzern, wie beispielsweise einer Gruppe von Benutzern auf einer Etage oder auf einanderfolgenden Etagen in einem Gebäude. Wenn Benutzer entfernt voneinander werden, beispielsweise in verschiedenen Gebäuden oder verschiedenen Staaten kann ein Weitverkehrsnetzwerk (WAN) erzeugt werden, das im wesentlichen eine Sammlung von zahlreichen lokalen Netzwerken ist, die alle durch digitale Hochgeschwindigkeitsleitungen verbunden sind, wie beispielsweise dienstintegrierende digitale Hochgeschwindigkeits-Netzwerk(ISDN)-Telefonleitungen. Wie in **Fig. 1** gezeigt, sind somit die lokalen Netzwerke **100**, **110** und **120** verbunden, um über eine Modulationseinrichtung/Demodulationseinrichtung(MODEM)/Sende/Empfangseinrichtung **130** und Backbone **140** ein Weitverkehrsnetzwerk zu bilden, das einfach eine elektrische Verbindung zwischen zahlreichen Bussen ist. Jedes lokale Netzwerk enthält seine eigenen Personalcomputer und jedes enthält einfach seinen eigenen Dateiserver und Druckserver, obwohl es nicht notwendigerweise der Fall ist.

[0051] Somit enthält, wie in **Fig. 1** gezeigt, das lokale Netzwerk **110** Personalcomputer **111** und **112**, einen Dateiserver **113**, eine Netzwerkplatte **114**, Druckserver **115** und Druckeinrichtungen **116** und **117**. Das lokale Netzwerk **120** andererseits enthält nur Personalcomputer **121** und **122**. Über Weitverkehrsnetzwerk-Verbindungen kann eine Ausrüstung in irgendeinem der lokalen Netzwerke **100**, **110** und **120** auf die Fähigkeiten der Ausrüstung in irgendeinem anderen der lokalen Netzwerke zugreifen.

[0052] Der Personalcomputer **104** kann ein RPRINTER-Softwareprogramm ausführen. Das RPRINTER-Programm ist ein speicherresidentes MS-DOS-Programm, das nach Beendigung wieder aktiviert werden kann („TSR“-Programm), das dem Benutzer ein gemeinsames Nutzen der mit dem Personalcomputer **104** verbundenen Druckeinrichtung **105** erlaubt, während zugleich dem Personalcomputer **104** erlaubt wird, andere Nicht-Druck-Anwendungen auszuführen. RPRINTER ist ein relativ unintelligentes Programm, das nicht die Fähigkeit besitzt, abzuarbeitende Druckerwarteschlangen zu suchen. RPRINTER bekommt seine Arbeit vom Druckserver **108**, der irgendwo anders im Netzwerk läuft. Da es mit der angehängten Druckeinrichtung über den Parallelanschluss der Druckeinrichtung kommuniziert, kann der RPRINTER betreibende Personalcomputer **104** beschränkte Zustandsinformationen von der Druckeinrichtung **105** erhalten und diese Zustandsinformationen an den Druckserver **108** über das lokale Netzwerk **100** zurückgeben. Von einem Steuerstandpunkt aus erlaubt RPRINTER ein Anhalten einer Druckaufgabe, wenn beispielsweise die Druckeinrichtung ohne Papier oder offline ist. Einige Druckeinrichtungen enthalten RPRINTER-Merkmale durch Anbieten von internen oder externen Schaltungskarten, die dieselben beschränkten Merkmale des in einem Personalcomputer laufenden RPRINTER-TSR-Programms aufweisen.

[0053] Der Druckserver **108** kann eine bedeutendere Steuerung über lokale Netzwerk-Peripheriegeräte ausüben, erfordert aber einen dedizierten Personalcomputer, der nicht für irgendeine andere Aufgabe verwendet werden kann. Der Druckserver **108**, der selbst ein Personalcomputer sein kann, besitzt die Fähigkeit, Mehrfach-Benutzer-definierte Druck-Warteschlangen zu bedienen, eine dynamische Suchwarteschlangenmodifikation durchzuführen und definierte Bestimmungsvorgänge für Ausnahme(Fehler)bedingungen und Zustands- und Steuerfähigkeiten auszubilden und kann beide lokalen Druckeinrichtungen **109** und **110** (d. h. die physikalisch mit dem Druckserver **108** verbundenen Druckeinrichtungen) und entfernten Druckeinrichtungen steuern. Lokale Druckeinrichtungen **109** und **110** können entweder mit seriellen oder mit parallelen Anschlüssen

verbunden sein und die entfernten Druckeinrichtungen, wie beispielsweise die Druckeinrichtung **105** sind Druckeinrichtungen, die irgendwo anders im System laufen, dessen Druckserver **108** durch die RPRINTER-Software dient.

[0054] Der Druckserver **108** kann viele lokale oder entfernte Druckeinrichtungen steuern und Druckinformationen von vielen Dateiserverwarteschlangen anfordern. Es gibt jedoch zahlreiche Nachteile darin, dass auf einen Druckserver **108** zum Steuern der Netzwerkdruckdienste vertraut wird. Ein erster Nachteil besteht darin, dass eine Vielzahl von Druckeinrichtungsströmen alle durch einen einzelnen Netzwerkknoten konzentriert werden müssen. Dies kann ein Flaschenhals werden. Ein zweiter Nachteil besteht darin, dass für die zuverlässigste Funktion die Druckeinrichtungen lokal mit dem Druckserver verbunden sein sollten, wie die Druckeinrichtungen **109** und **110**. Dies kann eine Unbequemlichkeit für Benutzer sein, da es erfordert, dass die Druckeinrichtungen um den Druckeinrichtungsserver **108** mehrfach geschlossen sind, und es erfordert auch, dass Benutzer zu den mehrfach geschlossenen Druckeinrichtungen reisen. Ein dritter Nachteil besteht darin, dass, wenn die gesteuerten Druckeinrichtungen alle entfernt sind, wie im Fall der Druckeinrichtung **105**, die durch RPRINTER verwendet wird, dann müssen die Druckdaten zahlreiche Reisen machen, zuerst von dem Dateiserver **106** zum Druckserver **108** und dann vom Druckserver **108** zur RPRINTER laufenlassenden Druckeinrichtung. Dies ist ineffizient.

Die Netzwerkeinrichtung

[0055] Eine Installation der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** in der Druckeinrichtung **102** bietet gegenüber den vorstehend diskutierten Netzwerk-Peripheriegerät-Steuergesamtheiten dadurch viele Vorteile, da sie der Druckeinrichtung **102** erlaubt, ein intelligentes, interaktives Netzwerkelement zu werden.

[0056] **Fig. 2A** zeigt eine Frontansicht der Druckeinrichtung **102**. Die Druckeinrichtung **102** enthält eine Papierschublade **1022** und eine Bedientafel **1021**. Wie gezeigt, enthält die Frontbedientafel **1021** eine Vielzahl von Funktionsknöpfen, von denen zumindest einer ein herkömmlicher Online/Offline-Knopf oder irgendein anderer Knopf ist, der einen Zustand der Druckeinrichtung **102** verändern kann.

[0057] Wie in **Fig. 2B** gezeigt, ist die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** über eine Peripherieschnittstelle mit der Druckeinrichtung **102** verbunden, hier einen Parallelanschluss der Druckeinrichtung **102**, der ein gemeinsames Merkmal von kommerziell verfügbaren Druckeinrichtungen ist, wie beispielsweise des Canon LBP **1260** Laserdruckers. Parallelschnittstellen, in denen die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** installiert werden kann, enthalten einen klassischen Centronics-Parallelanschluss, wie in Centronics Engineering Standard, Nummer 9, Ausgabe B, Genicom Corp., 9. April 1980 beschrieben (z. B. Amphenol 57-40360 oder sein Äquivalent an der Druckeinrichtung **102** und Amphenol 57-40360 oder sein Äquivalent an der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001**) beschrieben und ein IBM-Personalcomputer-Parallelanschluss, wie in IBM Personal Computer Technical Reference Options and Adapters Manual, Nummer 6322509, IBM Corp., April 1994 beschrieben, aber ist nicht darauf beschränkt. Dies macht die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** zu einem Netzwerkknoten mit den nachstehend beschriebenen Verarbeitungs- und Datenspeichermerkmalen.

[0058] Die Architektur der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** weist dahingehend einen Vorteil auf, dass sie einheitliche Unterstützungsmerkmale zur Verwaltung und zum Management von großen, Mehrbereichs-Weitverkehrsnetzwerken besitzt. Diese Unterstützungsmerkmale könnten beispielsweise eine Druckeinrichtungssteuerung (wie beispielsweise vom Büro des Netzwerkadministrators aus) und Druckeinrichtungsprotokolle oder durch die Netzwerkerweiterungseinrichtung erzeugte Verwendungsstatistiken sein, auf die über das Netzwerk zur Kennzeichnung von Druckeinrichtungsarbeitsbelastung und zur Auflistung von Tonerpatronenersetzen zugreifbar ist. Zusätzlich kann die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** begrenzte Mengen von Druckeinrichtungszustandsinformationen zurück zum lokalen Netzwerk übertragen. Insbesondere „Belegt“-, „Papier aus“-, „I/O(Eingabe/Ausgabe)-Fehler“- und „Online/Offline“-Signale können von der Druckeinrichtung **102** über dedizierte Zustandsleitungen in der vorstehend erwähnten Centronics-Schnittstelle an die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** übertragen werden. Diese können durch die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** gespeichert und auf Anforderung zum lokalen Netzwerk **100** übertragen werden.

[0059] **Fig. 3** ist ein Blockschaltbild, das eine elektrische Verbindung der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** mit der Druckeinrichtung **102** zeigt. Die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** ist über eine lokale Netzwerk-Schnittstelle direkt mit einem lokalen Netzwerk **100** und über eine parallele Schnittstelle **1050** mit der Druckeinrichtung **102** verbunden. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die parallele Schnittstelle **1050** eine klassische einseitig gerichtete 36-polige Centronics-Schnittstellen-Verbindungseinrichtung, obwohl, wie vorstehend beschrieben, andere Peripherieschnittstellen verwendet werden können.

Physikalisches Layout der Netzwerkerweiterungseinrichtung

[0060] Die **Fig. 4A** und **4B** zeigen Ober- und Unteransichten eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** und des physikalischen Entwurfs von ihren Hauptkomponenten. Die

Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** ist 3,25 Inch in der Länge mal 2,25 Inch in der Breite, ist 1 Inch in der Dicke und wiegt ungefähr 3 Unzen. Für die parallele Schnittstelle **1050** verwendet die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** eine 36-polige Parallelanschluss-Verbindungseinrichtung, die in den Parallelanschluss der Druckeinrichtung **102** passt. Die Verbindungseinrichtung **301** verbindet das lokale Netzwerk **100** über einen Trenn-Übertrager **1790** mit der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** und ist bevorzugt eine RJ-45-Verbindungseinrichtung, die eine 10Base-T-Verbindung annehmen kann. In der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** sind drei lichtemittierende Zustandsdioden (LEDs) **304** bis **306** enthalten. Auch sind auf der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** ein Mikroprozessor **173**, eine Sende/Empfangseinrichtung **171**, ein Oszillator **172**, ein durch einfaches Steuersignal löscherbarer, sofort neu programmierbarer Festwertspeicher bzw. EPROM **174**, eine Schnittstellenumwandlungslogik **900**, eine dynamische Direktzugriffsspeichereinrichtung (DRAM) **175**, eine statische Direktzugriffsspeichereinrichtung (SRAM) **176**, eine Netzwerk- und Netzwerkschnittstellen-Steuerlogik **500** und eine Seriellanschluss-Verbindungseinrichtung **600**. Jede dieser Komponenten wird nachstehend genauer diskutiert.

[0061] Im Hinblick auf die lichtemittierenden Dioden **304** bis **306** in der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** wird die lichtemittierende Zustandsdiode **304** erleuchtet, wenn die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** Daten vom lokalen Netzwerk **100** empfängt, die lichtemittierende Zustandsdiode **305** wird erleuchtet, wenn die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** mit dem lokalen Netzwerk **100** verbunden ist, und die lichtemittierende Zustandsdiode **306** wird während einer Selbstdiagnose der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** erleuchtet.

[0062] Die **Fig. 5A** und **5B** zeigen Ober- und Unteransichten eines anderen Ausführungsbeispiels der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001**, die über eine Verbindungseinrichtung **302** mit dem lokalen Netzwerk **100** verbindet und keine Verbindungseinrichtung **301** und keine Isolationstransformationseinrichtung **1790** enthält. Die Verbindungseinrichtung **302** kann eine einfache Koaxialverbindungseinrichtung sein, die eine 10Base-2-Verbindung annehmen kann. Die verbleibenden Komponenten in diesem Ausführungsbeispiel sind sowohl strukturell als auch funktionell identisch denen in dem in den **Fig. 4A** und **4B** gezeigten Ausführungsbeispiel. Es sollte herausgestellt werden, dass ein weiteres Ausführungsbeispiel möglich ist, in dem beide Arten von lokalen Netzwerk-Verbindungseinrichtungen, d. h. sowohl eine RJ-45- als auch eine BNC-Verbindungseinrichtung auf einer einzelnen Netzwerkerweiterungseinrichtung sind.

Netzwerkerweiterungseinrichtungs-Architektur

[0063] Die Architektur der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** ist in **Fig. 6** gezeigt. Energie für alle Schaltungen wird der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** von einer +5V-Energiequelle **177** über eine 5 V-Energiegeleinrichtung **1780** zugeführt.

[0064] Die Netzwerk- und Netzwerkschnittstellen-Steuerlogik **500** ist bevorzugt eine einzelne 144-polige anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC), die eine Netzwerksteuereinrichtung **510**, einen Schnittstellensteuerlogik **520** und eine SCSI-Steuereinrichtung **530** enthält. Die Netzwerksteuereinrichtung **510** ist eine NCR-Makrozelle, die mit der National DP83902A „ST-NIC“ Ethernet-Steuereinrichtung kompatibel ist, deren Einzelheiten in National Semiconductor's Local Area Network Databook, National Semiconductor p/n 400055, National Semiconductor, 1993 gefunden werden können. Die Netzwerksteuereinrichtung **510** ist entworfen, mit lokalen Netzwerken vom CSMA/CA-Typ (Mehrfachzugriff mit Kollisionserkennung) zu verbinden. Die SCSI-Steuereinrichtung **530** ist eine NCR 53080 SCSI-Steuereinrichtungs-Baustein-Makrozelle, deren Einzelheiten in „NCR-5380 Family“, SCSI chip reference manual, NCR Microelectronics gefunden werden können.

[0065] In diesem Ausführungsbeispiel verbindet die Netzwerksteuereinrichtung **510** über die Isolationstransformationseinrichtung **1790** mit der RJ-45-Verbindungseinrichtung **301**. Die Netzwerksteuereinrichtung **510** ist auch mit einer statischen 8 kB Direktzugriffsspeichereinrichtung **176** verbunden, die als ein Eingabe/Ausgabe-Paketpuffer für Ethernetdaten verwendet wird.

[0066] Diese Speichereinrichtung sollte bevorzugt eine Zugriffszeit von ungefähr 70 ns oder weniger haben.

[0067] Im Hinblick auf das vorstehend in Verbindung mit den **Fig. 5A** und **5B** erwähnte Ausführungsbeispiel, das eine koaxiale Netzwerkverbindung eher als die in **Fig. 4A** und **4B** gezeigte RJ-45-Verbindung verwendet, zeigt **Fig. 7** die Netzwerksteuereinrichtung **510**, die über die Sende/Empfangseinrichtung **171** mit der koaxialen Verbindungseinrichtung **302** verbindet, die bevorzugt eine National Semiconductor DP8392 koaxiale Sende/Empfangseinrichtungsschnittstelle ist, deren Einzelheiten auch in National's Local Area Networks Data-book gefunden werden können.

[0068] Die Schnittstellensteuerlogik **520** bildet eine Schnittstelle zwischen der Netzwerksteuereinrichtung **510**, dem Mikroprozessor **173** und Speichereinrichtungen EPROM **174** und DRAM **175**. EPROM **174** enthält 256 Bytes, die als nichtflüchtige Speicherung zur Initialisierungsdatenspeicherung während eines Schaltvorgangs der Druckeinrichtung **102** verwendet werden, auf der die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** installiert ist. Ein nicht-diskreter nichtflüchtiger Direktzugriffsspeichereinrichtungs(NVRAM)-Baustein wird in der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** benötigt, da die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** einzelne Orte auf dem EPROM **174** neu schreiben kann, wodurch eine Speicherung von Informationen, die herkömmlich in

einer nichtflüchtigen Direktzugriffsspeichereinrichtung gespeichert würden, in dem EPROM **174** erlaubt wird. Netzwerk- und Druckeinrichtungskonfigurationsparameter werden in das EPROM **174** geschrieben, wenn die Druckeinrichtung zuerst auf dem Netzwerk installiert wird, um der Netzwerkerweiterungseinrichtungssoftware zu erlauben, die Installationsparameter wiederherzustellen, nachdem eine Druckeinrichtungsenergieversorgung ab- und angeschaltet wurde.

[0069] Die Schnittstellensteuerlogik **520** verbindet auch mit einer Seriellanschlussverbindungseinrichtung **600**, die einen Empfangsdatenanschluss **601** und einen Sendedatenanschluss **602** aufweist, die jeweils serielle Datenströme für Fehlersuchvorgänge empfangen und senden können. Die Schnittstellensteuerlogik **520** erfasst Daten, die auf der Empfangsdatenleitung vorhanden sind, und tastet die seriellen Bits in regelmäßigen Intervallen ab.

[0070] Die Schnittstellensteuerlogik **520** verbindet weiterhin mit der SCSI-Steuereinrichtung **530**, die die Übertragung von Daten von der Netzwerk- und Netzwerkschnittstellensteuerlogik **500** zur Schnittstellenumwandlungslogik **900** steuert. Es sollte berücksichtigt werden, dass die SCSI-Steuereinrichtung **530** und die Schnittstellenumwandlungslogik **900** keine wesentlichen Komponenten bei der Funktion der vorliegenden Erfindung sind. Eher hat die Anmelderin die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** in einem Versuch, eine in der US-Anmeldung Serien-Nr. 08/336,043 mit dem Titel „Smart Flash“ beschriebene Schaltung wieder zu verwenden, entworfen, um eine SCSI-Steuereinrichtung **530** zu enthalten.

[0071] In dieser Hinsicht wird eine Schnittstellenumwandlungslogik **900**, die bevorzugt ein MACH215 PAL ist, dessen Einzelheiten in Advanced Micro Devices Publication Nr. 16751, April 1994 beschrieben sind, verwendet, um von der SCSI-Steuereinrichtung **530** empfangene Steuersignale von einem SCSI-Protokoll in Steuersignale zum Ansteuern einer Parallelschnittstelle, wie beispielsweise einer Centronics-Schnittstelle zu übersetzen. Somit wird in einer Netzwerkerweiterungseinrichtung, in der keine SCSI-Steuereinrichtung zur Steuerung der Parallelschnittstelle **1050** verwendet wird, auch keine Schnittstellenumwandlungslogik **900** verwendet.

[0072] Die zentrale Steuereinrichtung der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** ist der Mikroprozessor **173**, bevorzugt ein Intel 80C188EA-20 8-Bit-Prozessor, dessen Einzelheiten in dem 80C186EA/80188EA User's Manual, Intel p/n 270950-001, Intel Corp. gefunden werden können. Der Oszillator **172** erzeugt ein 40 MHz-Taktsignal zum Mikroprozessor **173**. Dieser Prozessor ist ein 8-Bit-Prozessor mit direktem Speicherzugriff (DMA), Unterbrechungen bzw. Interrupts, Zeitgebern und einer dynamischen Direktzugriffsspeichereinrichtungs(DRAM)-Wiederauffrischungssteuerung. Andere Mikroprozessoren, wie beispielsweise ein AMD 80C188-20 8-Bit-Mikroprozessor, könnten alternativ verwendet werden. Das 256 kB Flash-EPROM **174** und das 512 kB DRAM **175** sind über die Schnittstellensteuerlogik **520** mit dem Mikroprozessor **173** verbunden.

[0073] Der Mikroprozessor **173** führt Anweisungen in dem Flash-EPROM **174** aus, das Steuer-Firmware und Druckanwendungssoftware speichert. Nach einem Einschalt-Selbsttest (POST), wird ein Code ausgewählt zu einem 512 kB DRAM **175** höherer Leistung bewegt, das für eine gegenwärtige Ausführung bevorzugt eine Zugriffszeit von ungefähr 80 ns besitzen sollte. Das Flash-EPROM **174** kann von dem lokalen Netzwerk **100**, wie in der vorstehenden Seriennr. 08/336,043 beschrieben, neu programmiert oder „geflasht“ bzw. durch einfaches Steuersignal gelöscht werden.

[0074] Fig. 8 veranschaulicht zahlreiche Beispiele für Codeblöcke oder Softwaremodule, die in dem Flash-EPROM **174** gespeichert sind. Ein XPL-Modul bildet eine standardisierte Schnittstelle zwischen der Druckeinrichtung **102** und der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** und wird auch verwendet, um eine Testseite zu erzeugen, wenn die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** eine vorbestimmte Abfolge von Zustandsveränderungen in der Druckeinrichtung **102** erfasst, wie nachstehend genauer beschrieben. Eine Mehrfachübermittlungsabschnitt-Schnittstellen-Ansteuereinrichtung MLID ist ein Teil des Novell-Codes (Medienunterstützungsmodul oder MSM), die zusammen über ein Teil von kundenspezifischem Code (Hardware-Unterstützungs-Modul oder HSM) verbunden sind, der die unterste Ebene einer Netzwerkverbindung ist, während eine Verbindungsunterstützungsschicht LSL ein Teil des Novell-Codes ist, der als ein Multiplexer zwischen der niedrigen Ebene MLID und den zahlreichen Protokollstapeln darüber funktioniert. CNETX ist ein kundenspezifischer Code, der lokale DOS-ähnliche Funktionsrufe in Netzwerkfunktionsrufe wandelt, wodurch Dateifunktionen wie ÖFFNEN, LESEN, SCHREIBEN und SCHLIESSEN ausgebildet werden.

[0075] Das PRETASK-Modul ist für die Identifikation verantwortlich, welche Datenübertragungsblocktypen mit den zahlreichen möglichen Protokollstapeln verbunden sind, wie nachstehend beschrieben. Da die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** zahlreiche Protokollstapel unterstützt, steht bzw. ist dieses Modul auf der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** so lange gespeichert, wie die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** läuft.

[0076] Der IPX/SPX-Protokollstapel von Novell ist in dem Flash-EPROM **174** enthalten und ist durch SAP oder ein Dienstankündigungs-Protokoll. SAP ist ein Novell-Konzept, das Einrichtungen erlaubt, sich selbst in der Verbindung des Dateiservers zu registrieren, der aktive und inaktive Netzwerkinstanzen auflistet. Da Canon®-Einrichtungen eine spezielle Art von Verbindungselement sein können, registriert SAP die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** über CPSOCKET und, wenn die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** als ein Druckserver konfiguriert ist, d. h. als Standard-Verbindungselement, registriert SAP auch den Druckserver mit

der NetWare-Verbindung.

[0077] CPSERVER ist eine Benutzerimplementierung einer Novell-Druckserveranwendung. Dieses Modul schafft selbsterzeugte Druckbanner, Benutzerinformation über Beendigung und Ausnahmezustand und Senden von Druckdaten und Zustandsbefehlen zur Druckeinrichtung. Dies unterscheidet sich von dem Novell-Druckserver dahingehend, dass CPSERVER dediziert ist, die lokale Druckeinrichtung anzusteuern (d. h. die Druckeinrichtung **102**, in der die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** installiert ist) und kann keine entfernten RPRINTER ansteuern. Dieses Programm besitzt den Druckdatenkanal für die Dauer einer Druckaufgabe. Dieses Programm gehört dem Druckdatenkanal für die Dauer einer Druckaufgabe. CRPRINTER ist eine Benutzerimplementierung einer Novell-RPRINTER-Druckanwendung. Dieses Modul ist eine Anwendung, der Daten durch eine Novell-Druckserveranwendung gesendet werden, d. h. PSERVER, irgendwo auf dem lokalen Netzwerk **100**.

[0078] Der TCP/IP-Protokollstapel besitzt ein Benutzer-Datagramm-Protokoll, ein umgekehrtes Adress-Auflösungs-Protokoll (RARP) und eine BootP-Unterstützung innerhalb. INTERRUPT ist die Unterbrechungs- bzw. Interrupt-Handhabung für die TCP/IP-Aufgabe, während TIMERTICK als Zeitgebermoment für UNIX-TCP/IP-Netzwerk-Aufgaben ist. LPRINTSERVER ist die TCP/IP-Druckserveranwendung und besitzt auch den Druckdatenkanal für die Dauer einer Druckaufgabe.

[0079] Das CPSOCKET-Programm läuft für alle Protokollstapel. Das Programm antwortet auf Anforderungen nach Verbindung, Anforderungen zum Datenherunterladen oder Anforderungen von Diensten von entfernten Einrichtungen und erzeugt einen Zustand und eine Steuerung für andere Aufgaben über Prozesskommunikation. Da CPSOCKET typischerweise den Zustands- und Steuerkanal zwischen der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** und der Druckeinrichtung **102** besitzt, ist es die einzige Aufgabe, die die Fähigkeit besitzt, einen Druckeinrichtungszustand über die Zustandsleitungen zu erhalten. CPSOCKET ist für die Netzwerkverbindung und Paketinhalte zwischen dem Novell-ausgerichteten Zustand und dem Steuerleistungsmerkmal (CPNET) oder zwischen dem UNIX-ausgerichteten Zustand und Steuerleistungsmerkmal (cputil) verantwortlich.

[0080] MONITOR ist ein kundenspezifischer Multitasking- bzw. Mehraufgaben-Monitor, der eine Aufgabenerzeugung, Aufgabenlöschung und Mikroprozessorauswahl durchführt. MONITOR besitzt auch Speicherverwaltungs-Untermodule MEMGET und MEMFREE. RESIDENT ist ein Block von Routinen, der auswählbare Dienste erzeugt, wie beispielsweise ein Lesen und Schreiben in die 256 Byte vom Flash-EPROM **174**, das als nicht-flüchtige Speichereinrichtung zur Initialisierung einer Datenspeicherung während eines Schaltvorgangs der Druckeinrichtung **102**, des FLASH-Codes, des ROM-basierten Fehlersuch- bzw. Austestprogramms, des Hardware-Zeitgebermoment und anderer Grundmerkmale verwendet wird. POST ist ein Energieeinschalt-Selbsttest-Modul, das die Integrität der Netzwerkerweiterungseinrichtungs-Hardware und -Software beim Einschalten überprüft.

[0081] Das FLASH-EPROM **174** speichert auch einen Netzwerk-Identifikations-Datei("NIF")-Datenblock, der kartenunveränderbare Informationen speichert, die einzigartig für jede Netzwerkkarte, Hardwarekonfiguration, Kartenänderungsnummer und dergleichen sind, ebenso wie veränderbare Informationen, wie beispielsweise eine Softwareversionsnummer. Die Informationen in dem NIF-Datenblock werden verwendet, um sicherzustellen, dass das Flash-EPROM **174** nicht mit einem inkompatiblen Bild neu programmiert wird.

[0082] Insbesondere speichert das Flash-EPROM **174** „Karten“informationen, wie beispielsweise Modellnummer, Firmwarepegel und Kartenänderungsnummer, ebenso wie „Netzwerk“informationen, wie beispielsweise Medienzugriffssteuerungs(„MAC“)-Adresse, die einzigartig für jede Netzwerkkarte ist, Kartename, Netzwerkdatenübertragungsblockart, primäre Dateiserveridentifikation, bediente Warteschlangen, Netzwerkprotokoll, Abtastfrequenz, PSERVER-Name, Zonen-Name und dergleichen.

Netzwerkerweiterungseinrichtungs-Funktionalität

[0083] Allgemein gesagt, die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** ist eine interaktive Netzwerkeinrichtung, die die Druckeinrichtung **102** mit dem lokalen Netzwerk **100** verbindet, wodurch die Druckeinrichtung **102** zu einem ansprechenden und interaktiven Netzwerkelement gemacht wird. Die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** empfängt Druckdaten und Zustandsanforderungen von dem lokalen Netzwerk **100** und sendet die Druckdaten zur Ausführung an die Druckeinrichtung **102**. In dem Fall, in dem die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001**-/Druckeinrichtungs **102**-Schnittstelle eine einseitig gerichtete Parallelschnittstelle ist, wie beispielsweise eine klassische Centronics-Schnittstelle, können begrenzte Mengen von Zustandsinformationen durch die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** von der Druckeinrichtung **102** empfangen werden. Insbesondere enthält eine derartige Schnittstelle nur vier dedizierte Druckeinrichtungszustandsleitungen, eine „Belegt“-Zustandsleitung, eine „Papier aus“-Zustandsleitung, eine „I/O(Eingabe/Ausgabe)-Fehler“-Zustandsleitung und eine „Online/Offline“-Zustandsleitung, von der der Mikroprozessor **173** Zustandsinformationen von der Druckeinrichtung **102** empfangen und diese Zustandsinformationen zum lokalen Netzwerk **100** übertragen kann.

[0084] Somit kann die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** nicht nur RPRINTER-Fern-Druckeinrichtungs-Dienste und PSERVER-Druckserver-Funktionalitäten durchführen, sondern kann auch Netzwerkele-

menten anbieten, welche Zustands- und Steuermerkmale von der Peripherieschnittstelle verfügbar sind. Durch die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** können Netzwerkelemente auf durch die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** erzeugte und dort gespeicherte Zustandsinformationen zugreifen, wie beispielsweise eine Anzahl von Druckaufgaben und eine Zeit pro Aufgabe, ebenso wie begrenzte Druckeinrichtungszustandsinformationen, wie beispielsweise Online/Offline-Zeit und Anzahl von Papierfehlern.

[0085] Aller Netzwerkverkehr betritt und verlässt die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** durch die RJ-45-Verbindungseinrichtung **301**, die über den Trenn-Übertrager **1790** mit der Netzwerksteuereinrichtung **510** verbindet (oder durch die BNC-Verbindungseinrichtung **302**, die über die Sende/Empfangseinrichtung **171** mit der Netzwerksteuereinrichtung **510** verbindet). Netzwerkkommunikationen werden zwischen der Verbindungseinrichtung **301** und dem Rest der Einrichtung übertragen, wobei die Netzwerksteuereinrichtung **510** zusammen mit der Schnittstellensteuerlogik **520** den Fluss der Daten zwischen dem Netzverkehr auf der Verbindungseinrichtung **301** und dem Datenbus des Mikroprozessors **173** steuert.

[0086] Alle durch den Mikroprozessor **173** ausgeführten Softwaremodule sind in dem Flash-EPROM **174** gespeichert. Einige Module der niedrigen Ebene, die immer benötigt werden, wie beispielsweise ein Zeitgeberablauf, könnten direkt aus dem EPROM **174** ausgeführt werden. Für den größten Teil führt der Mikroprozessor **173** Softwaremodule nicht direkt aus dem Flash-EPROM **174** aus, sondern lädt diese Module, die benötigt werden, eher ausgewählt in den dynamischen Direktzugriffspeicher **175** zur Ausführung vom dynamischen Direktzugriffspeicher **175**. Mittels dieser Anordnung ist es möglich, die bestimmten Module auszuwählen, die von dem Flash-EPROM **174** zur Ausführung aus dem dynamischen Direktzugriffspeicher **175** wiederhergestellt werden, um eine flexible Konfiguration der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** zu erlauben.

[0087] Da viele Kommunikationsprotokollarten auf dem lokalen Netzwerk **100** gesendet werden können, enthält die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** beispielsweise in dem Flash-EPROM **174** Softwaremodule zur Unterstützung einer Vielzahl von Protokollen. Die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** überwacht allen Netzwerkverkehr auf dem heterogenen Netzwerk, um die verwendete Protokollart oder -arten zu bestimmen, und lädt den Protokollstapel oder die -stapel, die den Protokollen entsprechen, die sie in der dynamischen Direktzugriffsspeichereinrichtung **175** erfasst.

[0088] Eine Neuprogrammierung des Flash-EPROMs **174** mit einem neuen Bild, das einen neuen Protokollstapel enthalten kann, wird auch über die dynamische Direktzugriffsspeichereinrichtung durchgeführt. Wenn ein neues Bild und ein Befehl zur Neuprogrammierung empfangen wird, wie beispielsweise ein über das Netzwerk oder eine Seriellanschlussverbindungseinrichtung **600** empfangener Befehl, wird das Software-Neuprogrammierungs-Modul vom EPROM **174** in die dynamische Direktzugriffspeicher **175** geladen. Der Mikroprozessor **173**, der dieses Modul von der dynamischen Direktzugriffsspeichereinrichtung **175** ausführt, bestätigt, dass das neue Firmwarebild mit der Konfiguration der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** kompatibel ist und programmiert das EPROM **174** neu, wenn die Kompatibilität bestätigt wird, wie in der US-Patentanmeldung Serien-Nr. 08/336,043 (erteilt als US-Patent Nr. 6,023,727) mit dem Titel „Smart Flash“ beschrieben.

[0089] Der Mikroprozessor **173**, der einen geladenen Protokollstapel aus der dynamischen Direktzugriffsspeichereinrichtung **175** ausführt, kann Netzwerkkommunikation zu und von anderen lokalen Netzwerk-Elementen unter Verwendung dieses Protokolls senden und empfangen. Druckaufgabendaten werden durch die Netzwerksteuereinrichtung **510** empfangen und durch die Schnittstellensteuerlogik **520** zum Mikroprozessor **173** geleitet. Der Mikroprozessor **173** formatiert die Druckaufgabendaten und sendet die Druckaufgabendaten über die Parallelschnittstelle **1050** an die Druckeinrichtung **102**.

[0090] Die Seriellanschluss-Verbindungseinrichtung **600** ist ausgebildet, der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** ein Austesten von einem externen Computer zu ermöglichen. Die Seriellanschluss-Verbindungseinrichtung **600** ist mit der Schnittstellensteuerlogik **520** verbunden, die serielle Daten von einem Empfangsdatenanschluss **601** der Seriellanschluss-Verbindungseinrichtung **600** annimmt und die seriellen Daten Bit-Für-Bit zum Mikroprozessor **173** kommuniziert. Der Mikroprozessor **173** konfiguriert die Schnittstellensteuerlogik **520**, so dass ein Startbit in den seriellen Daten den nicht-maskierbaren Interrupt des Mikroprozessors aktiviert. Der Mikroprozessor **173** fügt dann die Datenbits der seriellen Daten in 8-Bit-Worte zusammen. Zusätzlich überwacht die Schnittstellensteuerlogik **520** den Datenbus des Mikroprozessors **173** und überträgt einen seriellen Strom der darauf präsentierten Daten zum Sendedatenanschluss **602** der Seriellanschluss-Verbindungseinrichtung **600**.

Netzwerkerweiterungseinrichtungs-Zugriff und -Konfiguration

[0091] Um auf die in der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** verfügbaren Informationen zuzugreifen, ist ein CPNET genanntes Programm auf dem Netzwerk speicherresident (in einer UNIX-Umgebung nimmt cputil die Stelle von CPNET ein), gewöhnlich in einem öffentlichen Verzeichnis, auf das durch den Netzwerkadministrator zugegriffen werden kann und das dem Netzwerkadministrator ermöglicht, die in der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** enthaltenen Informationen zu sehen. Das CPNET-Programm kann mit der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** (und anderen Netzwerkelementen) verbinden und derartige Funktionen, wie eine

Anzeige von gegenwärtigen Informationen für eine ausgewählte Netzwerkeinrichtung (Schnittstelleninformationen, Steuerinformationen, Konfigurationsinformationen und Statistiken) durchführen. CPNET kann auch Anwendungen der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** aktivieren oder deaktivieren. Weiterhin ermöglicht CPNET dem Personalcomputer **103** eine Anzeige einer Protokoll-Datei, ein Löschen der Protokoll-Datei oder ein Schreiben der Protokoll-Datei in eine Speichereinrichtung, wie beispielsweise eine lokale oder Dateisystemplatte. CPNET kann auch derartige druckeinrichtungsbezogene statistische Informationen auf dem Personalcomputer **103** anzeigen, wie eine Anzahl von Aufgaben, eine Zeit pro Aufgabe, eine Anzahl von Gesamtaufgaben pro Tag und eine Anzahl von Tagen seit einem letzten Statistikrücksetzen. Das CPNET-Programm kann auf dem Personalcomputer **103** auch derartige netzwerkbezogene Informationen, wie medienbezogene und nicht-medienbezogene Informationen, anzeigen und derartige Netzwerkstatistiken löschen.

[0092] CPNET ermöglicht einen Zugriff auf zusätzliche Steuer- und Überwachungsmerkmale der Druckeinrichtung **102**. Diese Merkmale werden eine Druckdienstverwaltung über das lokale Netzwerk **100** durch Erlauben einer Steuerung und eines Beibehaltens einer Druckeinrichtung **102** von einem entfernten Ort durch den Personalcomputer **103** des Netzwerkadministrators verbessern. Zusammenfassend ist CPNET das Leistungsmerkmal, das Druckeinrichtungssteuermerkmale zum Netzwerkadministrator exportiert und dem Netzwerkadministrator erlaubt, Netzwerk- und Druckeinrichtungszustand, Aufgabenstatistiken und ein Protokoll der vorhergehend verarbeiteten Aufgaben und von Fehlerbedingungen zu sehen. CPNET erfasst die angeforderten Informationen durch Kommunikation mit dem netzwerkerweiterungseinbetteten Softwareprogrammmodul CPSOCKET.

[0093] Das CPNET-Programm funktioniert auch, die mit der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** verbundene Druckeinrichtung **102** zu konfigurieren, neu zu konfigurieren und zu initialisieren. Insbesondere kann das CPNET-Programm Anwendungsinformations-Druckdienste, wie beispielsweise CPSERVER und CRPRINTER (die im Allgemeinen ähnlich den vorstehend diskutierten Softwarepaketen PSERVER und RPRINTER sind) starten und diese Anwendungen konfigurieren. CPNET kann auch Einrichtungsinformationen, wie beispielsweise Zeit/Datum/Zeitzone, Puffergröße, Plattengröße, Protokollierungs-Flag und Protokoll-Begrenzung einstellen und/oder anzeigen. CPNET kann auch Voreinstellungsdiensteinstellungen neu speichern, die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** zurücksetzen, die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** neu herauffahren, einen Netzwerkerweiterungseinrichtungs-Einschalt-Selbsttest(„Post“)-Fehler anzeigen, den Firmware-Pegel der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** anzeigen, die gegenwärtige Protokoll-Dateigröße anzeigen, usw..

[0094] Das CPNET-Programm wird die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** konfigurieren, dass sie als Druckserver mit einer angehängten Druckeinrichtung funktioniert und bestimmt ihren primären Dateiserver, durch den die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** bestimmten wird, welche Warteschlangen zu bedienen sind. CPNET ist das Programm, das alle ähnlich-benutzerangepassten Einrichtungen auf dem lokalen Netzwerk **100** (z. B. andere in anderen Druckeinrichtungen installierte Netzwerkerweiterungseinrichtungen) überwacht. CPNET löst diese Aufgabe durch Kommunikation über das lokale Netzwerk **100** mit anderen Netzwerkeinrichtungen. CPNET wird verwendet, die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** mit den geeigneten Grundkonfigurationsinformationen zu konfigurieren, wie beispielsweise eine Konfiguration der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** als CPSERVER oder CRPRINTER. CPNET zeigt auch Zustandsinformationen über die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** (wie beispielsweise den in die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** geladenen Firmwarepegel) an und berichtet über latente POST-Fehler.

[0095] Das CPNET-Programm wird das Netzwerk abtasten, um zu sehen, welche anderen benutzerangepassten Einrichtungen auf dem lokalen Netzwerk **100** verfügbar sind. Die Netzwerkerweiterungseinrichtungen sind an derartige benutzerangepasste Einrichtungen SAP mit ihren Identifikationszahlen, ihren Einrichtungsarten und ihren Konfigurationszuständen angeschlossen. CPNET wird dann eine Liste dieser Netzwerkerweiterungseinrichtungen und Einrichtungen herstellen, die dem Netzwerkadministrator präsentiert wird, um ihre Konfiguration oder Neukonfiguration zu erlauben.

[0096] Die Firmware der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** wird anfänglich konfiguriert und kann nachfolgend durch ein Laufenlassen von CPNET auf einem Personalcomputer eines Netzwerkadministrators, wie beispielsweise dem Personalcomputer **103** neu konfiguriert werden. Auch in einem unkonfigurierten Zustand wird die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** selbst jedoch immer diese nötigen Softwaremodule aktivieren, um eine Grundkommunikation mit dem lokalen Netzwerk **100** durchzuführen. Unter Verwendung von CPNET kann der Netzwerkadministrator aus der Ferne die gegenwärtige Konfiguration der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** bestimmen oder er/sie kann die Konfiguration wie gewünscht verändern. Da die Konfigurationsinformationen in dem EPROM **174** der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** gespeichert sind, werden die Konfigurationsinformationen über Schaltvorgänge hinweg beibehalten.

[0097] Bei Initialisierung wird CPNET die Verbindung auf dem Dateiserver **106**, die nach allen Netzwerkeinrichtungen mit der benutzerangepasster Software der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** sucht, abtasten. Dann bildet CPNET eine spezielle Verbindung mit CPSOCKET unter Verwendung einer benutzerdefinierten Kunden-Steckstelle. Eine Vielzahl von Verbindungen mit CPSOCKET wird unterstützt. CPSOCKET bildet Kundendienstransaktionen, wie beispielsweise eine Netzwerkerweiterungseinrichtungs-Steuerung, Einrichtungs-

informationen, Grundkonfigurationsinformationen, Anwendungsinformationen, Statistiken und Protokollierung. Beispielsweise kann CPNET anfordern, dass eine Anwendung konfiguriert wird, oder anfordern, dass eine bereits konfigurierte Anwendung aktiviert oder deaktiviert wird. CPSOCKET wird sicherstellen, dass die geeignete Option (Protokollstapel) verfügbar und für eine Anwendung konfiguriert ist, bevor eine Konfiguration der Anwendung selbst erlaubt wird. Innerhalb der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** wird das CPSOCKET-Funktionsmodul immer aktiviert.

[0098] Wie vorstehend angezeigt, ist CPSOCKET die benutzerdefinierte netzwerkerweiterungseinrichtungs-eingebettete Software, die eine Kommunikation von Peripheriezustands- und Steuerinformationen über das lokale Netzwerk **100** erlaubt. CPSOCKET läuft auf der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** und überwacht das lokale Netzwerk **100** auf sowohl an die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** als auch die Druckeinrichtung **102** adressierte Kommunikationen. Insbesondere kommuniziert CPSOCKET mit CPNET, wenn es läuft. CPSOCKET wird auch für die Konfiguration der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** verantwortlich sein. Weiterhin wird CPSOCKET Anwendungen auf der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** bei der Anforderung von CPNET konfigurieren und aktivieren. CPSOCKET stellt auch sicher, dass die korrekten Protokollstapel für jede konfigurierte Anwendung verfügbar sind. CPSOCKET wird die Einstellungen der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** und die Druckeinrichtungsvariablen bei der Anforderung von CPNET handhaben. Schließlich wird die Herunterlademöglichkeit (z. B. der Personalcomputer des Netzwerkadministrators) CPSOCKET kontaktieren, um irgendein Firmware-Herunterladen auszuführen, wie beispielsweise ein Löschen bzw. Flächen des EPROM **174**, das erforderlich ist.

Automatische Protokoll-Funktion

[0099] Als Hintergrund, ein paar lokale Netzwerk-Peripheriegeräte behalten ihre eigene Statistik bei, aber die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** enthält die Fähigkeit eines Protokollierens des gegenwärtigen Zustands und täglicher Statistiken der Druckeinrichtung **102** an Mitternacht an jedem Tag. Dies entlastet den Netzwerkadministrator von einer Erinnerung daran, dies täglich zu tun. Die Zustands- und Statistik-Daten können beispielsweise in der dynamischen Direktzugriffsspeichereinrichtung **175** der Netzwerkerweiterungseinrichtung gespeichert werden. Die Größe und der Bereich der gespeicherten Protokoll-Datei kann durch den Netzwerkadministrator abhängig von der verbleibenden Speichereinrichtungskapazität jeder Speichereinrichtung gewählt werden und die durch den Netzwerkadministrator ausgewählte durch die Protokoll-Ebene erforderliche Statistik. Wenn die Protokoll-Datei gefüllt ist, werden neue Protokoll-Daten sind nun in dem Bereich der Speichereinrichtung darumwickeln, wodurch alte Protokoll-Daten durch neue Protokoll-Daten ersetzt werden.

[0100] Fig. 9 ist ein Ablaufdiagramm, das im Allgemeinen einen Teil des in der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** durch CPSOCKET durchgeführten Vorgangs zeigt. In Schritt S901 empfängt die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** die gegenwärtige Zeit von dem lokalen Netzwerk **100**. Beispielsweise kann die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** einen nahegelegenen Dateiserver abfragen und die Zeit anfordern. Nach dem Empfang der gegenwärtigen Zeit schreitet der Ablauf zu Schritt S902 fort, in dem bestimmt wird, ob es Mitternacht ist, d. h. ob die zurückgegebene Zeit ein neues Datum anzeigt.

[0101] Die Schritte S902 bis S904 umfassen eine sogenannte „automatische Protokollierungs“-Funktion, die durchgeführt wird, um automatisch und systematisch Zustandsinformationen betreffend die Druckeinrichtung **102** zu speichern. In Schritt S902 schreitet der Vorgang, wenn Mitternacht noch nicht erreicht wurde, mit anderen Aufgaben fort. Wenn jedoch Mitternacht einmal erreicht ist, schreitet der Ablauf zu S903 fort, in dem der Mikroprozessor **173** eine Druckeinrichtungsstatistik, wie beispielsweise Aufgaben pro Tag berechnet. Die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** behält die Spur der Anzahl von zur Druckeinrichtung **102** gesendeten Aufgaben und das Datum. Diese Informationen können in der Protokoll-Datei gespeichert werden. Zusätzlich kann die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** den Online-Zustand der Druckeinrichtung **102** ebenso wie den Eingabe/Ausgabe(I/O)-Zustand, den Papier-aus-Zustand und den Druckeinrichtung-belegt-Zustand überwachen. Die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** kann derartige Informationen benutzen, um Statistiken zu berechnen, wie beispielsweise die Anzahl von Aufgaben pro Tag und die Anzahl von Minuten, die die Druckeinrichtung **102** offline ist. Wenn Aufgaben-Nachrichtenköpfe bzw. -vorsätze für jede Aufgabe Daten, wie beispielsweise eine Anzahl von Seiten in einer Aufgabe, enthalten, können diese Informationen auch protokolliert werden. Da jedoch die Schnittstelle zwischen der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** und der Druckeinrichtung **102** einseitig gerichtet ist, kann die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** Informationen, wie beispielsweise die gegenwärtige Anzahl von gedruckten Seiten, die Anzahl von Druckminuten oder den genauen Zustand und Fehlerinformationen für die Druckeinrichtung **102** nicht protokollieren.

[0102] In Schritt S904 wird die Druckeinrichtungsstatistik zur Speichereinrichtung übertragen. Alternativ können Schritte S903 und S904 vor Schritt S902 durchgeführt werden, so dass Statistiken jede Minute gespeichert werden.

[0103] Wenn die Schritte S902 bis S904 zusammengefasst werden, enthält ein Verfahren zur Protokollierung

von Systemstatistiken einer über eine einseitig gerichtete Schnittstelle zur Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** für eine lokale Netzwerkkommunikation verbundenen Druckeinrichtung ein Zählen der Anzahl von gedruckten Aufgaben auf der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001**. Die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** berechnet dann die täglichen Statistiken unter Verwendung der Anzahl von Jobs und anderer Zustandsinformationen. Die täglichen Statistiken werden dann gespeichert und es kann darauf aus der Ferne unter Verwendung von CPNET von einem Personalcomputer eines Netzwerkadministrators, wie beispielsweise einem Personalcomputer **103** zugegriffen und entfernt angezeigt werden. Wie vorstehend beschrieben, ein zusätzliches Merkmal der „automatischen Protokollierungs“-Funktion besteht darin, dass verschiedene Ebenen von Statistiken protokolliert werden können. Beispielsweise können auf einer Grundebene Statistiken, wie beispielsweise die Anzahl von Aufgaben protokolliert werden. Bei fortgeschritteneren Ebenen können sowohl Statistiken als auch Fehler protokolliert werden. Diese können die Anzahl von Aufgaben, Fehlerbedingungen (obwohl die Fehlerbedingungen auf Papier-aus- und Offline-Zustand begrenzt sind) und Aufgaben-Start- und End-Zeiten enthalten. Der Protokollierungs-Pegel wird durch CPNET gesetzt.

[0104] Eine für den Netzwerkadministrator verfügbare Option, wenn CPNET verwendet wird, ist die Option, eine Anzeige-Historien-Informationsoption auszuwählen, die dem Netzwerkadministrator erlaubt, einen Satz von jobbezogenen Statistiken anzuzeigen, die die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** kompiliert. Die angezeigten Statistiken enthalten Aufgabenmittelwerte, Seitenmittelwerte und Leistungsdaten. Zusätzlich zu den Statistiken kann die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** einen Protokoll-Eintrag für jede Druckaufgabe erzeugen. Der Netzwerkadministrator kann auch eine Option auswählen, die Statistiken zu initialisieren oder den Protokoll-Eintrag auf eine Arbeitsstations-Platte zu schreiben oder die Protokoll-Datei zu löschen, wie durch CPNET konfiguriert.

[0105] Wenn der Netzwerkadministrator die Anzeigeoption auswählt, dann richtet CPNET eine lokale Netzwerk-Anfrage nach der Protokoll-Datei über die lokale Netzwerk-Schnittstelle an eine Ziel-Netzwerkerweiterungseinrichtung. In der Ziel-Netzwerkerweiterungseinrichtung empfängt CPSOCEKT die Anforderung, stellt die Protokoll-Datei von, wo auch immer sie gespeichert ist, wieder her und gibt die Protokoll-Datei über die lokale Netzwerk-Schnittstelle für den Empfang durch CPNET an das Netzwerk aus.

[0106] Die Protokoll-Datei enthält Werte für die Statistiken, die in drei Kategorien aufgeteilt sind: täglich, kumulativ und Mittelwert. „Täglich“ zeigt die Werte für den gegenwärtigen Tag. „Kumulativ“ zeigt die Gesamtheit für alle Tage seit dem letzten Rücksetzen oder seitdem Einschalten einer Druckeinrichtung ohne ein Diskettenlaufwerk. „Mittelwert“ ist die kumulative Gesamtheit geteilt durch die Anzahl von Tagen seit dem letzten Rücksetzen. Für jede der drei Kategorien behält die Netzwerkerweiterungseinrichtung Gesamtheiten für die folgenden Werte bei (außer CPNET hat den Protokollierungs-Pegel auf „Keiner“ gesetzt): Tage (Anzahl von Tagen seit ein Rücksetzen erfolgte oder seit dem Einschalten), verarbeitete Druckaufgaben, Aufgabeninformationen, Fehlerinformationen und Offline-Zeit.

[0107] CPNET stellt auch die gespeicherte Protokoll-Datei auf dem Bildschirm zum Ansehen und Drucken wieder her. Die Protokoll-Datei ist in umgekehrter chronologischer Reihenfolge und enthält die folgenden Aufzeichnungsarten. Der genaue Inhalt der Protokoll-Datei verändert sich abhängig von dem durch CPNET gesetzten Protokollierungs-Pegel, wie in Tabelle 1 zusammengefasst. Es ist weiterhin zu beachten, dass jedes Element in der Protokoll-Datei mit seinem Datum und der Eintragzeit gespeichert ist.

Art	Daten	Beschreibung
STD	<Tage><Aufgaben><Offline>	Tägliche Statistik
STC	<Tage><Aufgaben><Offline>	Kumulative Statistik
STA	<Tage><Aufgaben><Offline>	Mittelwert-Statistik
SOJ	<Anwendung><Benutzer> <Aufgabe> <Dateiserver> <Warteschlange><Form>	Beginn der Aufgabe
INI	<NED-Art><ROM/MAC- Adresse> <Druckeinrichtungsname>	Initialisierungsauf- zeichnung
POW	<NED-Art><ROM/MAC- Adresse> <Druckeinrichtungsname>	Einschaltauf- zeichnung
RBT	<NED-Art><ROM/MAC- Adresse> <Druckeinrichtungsname>	Neuladen des Urlade- Programms-Aufzeich- nung
WAR	<Anwendung><Warnung>	Warnung
EOJ	<Anwendung><Benutzer> <Aufgabe><Anordnung>	Aufgabenende
ERR	<Anwendung><Fehler>	Fehler

[0108] Wie vorstehend unter Bezugnahme auf **Fig. 9** beschrieben, umfassen die Schritte S902 bis S904 eine automatische Protokollierungs-Funktion, in der Peripherie-Statistiken (z. B. eine Anzahl von pro Tag gedruckten Seiten) und Fehlerereignisse zur späteren Wiederherstellung automatisch protokolliert (gespeichert) werden; und wobei der Protokollierungs-Pegel (statistische Auflösung) durch den Netzwerkadministrator verändert werden kann. Im Allgemeinen kann der Netzwerkadministrator einen Protokollierungs-Pegel auswählen und dann Druckeinrichtungsstatistiken und Fehlerereignisse von der Protokoll-Datei zu irgendeiner Zeit extrahieren. Der Teil derartiger Funktionen des Netzwerkadministrators wurde vorstehend beschrieben, und es kann auf die Diskussion und dort dargelegte Tabellen Bezug genommen werden, speziell Tabelle 1, die den Inhalt der Protokoll-Datei abhängig von der durch CPNET gesetzten Protokollierungs-Ebene anzeigt.

[0109] Der Netzwerkadministrator kann vier Protokollierungs-Ebenen auswählen: KEINE, AUTOMATISCH, FEHLER und AUFGABE. Bei der KEINE-Ebene werden keine Protokollierungs-Statistiken beibehalten (obwohl sie weiterhin jede Minute berechnet und zeitweise in der dynamischen Direktzugriffsspeichereinrichtung **175** der Netzwerkerweiterungseinrichtung gehalten werden). Bei der AUTOMATISCH-Ebene werden tägliche Statistiken für die Druckeinrichtungsmerkmale beibehalten, wie beispielsweise Drucktage, Aufgaben und Offline-Zeit. Die Statistiken werden durch die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** bestimmt.

[0110] Die FEHLER-Protokollierungs-Ebene behält die vorstehend diskutierten täglichen Statistiken bei und auch die Fehlerbedingungen in der Druckeinrichtung **102** und auch Fehler, die in einer Anwendung auftreten (d. h. CPSERVER). Die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** überwacht die Druckeinrichtung **102**, um Druckeinrichtungs-Fehlerbedingungen, wie beispielsweise „offline“ oder „Papier-aus“ zu erfassen. Anwendungsfehler können enthalten: Dateiserver ausgefallen; primärer Dateiserver nicht verfügbar; CPSERVER läuft woanders; Druckwarteschlange nicht gefunden; usw.

[0111] Die AUFGABE-Protokollierungs-Ebene behält die vorstehend bezeichneten täglichen Statistiken und Fehlerbedingungen bei und behält auch Aufgaben-Start- und Aufgaben-Ende-Informationen bei, die durch die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** bestimmt wurden. Natürlich kann die Anzahl und die Arten von Proto-

kollierungs-Ebenen und die in jeder Protokollierungs-Ebene beibehaltenen Daten gemäß dem bestimmten Peripheriegerät und dem bestimmten lokalen Netzwerk, in dem die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** installiert ist, verändert werden.

[0112] Die **Fig. 10A** und **10B** umfassen ein Ablaufdiagramm, das die Gesamtfunktion der automatischen Protokollierungs-Funktion innerhalb der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** zeigt. Es kann auch auf **Fig. 9** und die vorstehend angegebene Tabelle 1 Bezug genommen werden. In Schritt S1001 wird Energie an die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** angelegt und in Schritt S1002 findet ein Zeitgebermodul den nächsten Server und fordert die Zeit an. In Schritt S1003 wird bestimmt, ob die KEINE-Protokollierungs-Ebene ausgewählt wurde. Wenn die KEINE-Protokollierungs-Ebene ausgewählt wurde, springt der Vorgang zum Ende des Ablaufdiagramms, in dem eine andere, nicht auf die Protokollierung bezogene Verarbeitung fortgesetzt wird.

[0113] Wenn die KEINE-Protokollierungs-Ebene in Schritt S1003 nicht gewählt wurde, bestimmt Schritt S1004, ob die AUTOMATISCH-Protokollierungs-Ebene ausgewählt wurde. Wenn die AUTOMATISCH-Protokollierungs-Ebene ausgewählt wurde, schreitet der Vorgang zu Schritt S1010 fort, in dem bis Mitternacht gewartet wird. Wenn jedoch die AUTOMATISCH-Protokollierungs-Ebene nicht gewählt wurde, bestimmt Schritt S1005, ob die FEHLER-Protokollierungs-Ebene ausgewählt wurde. Wenn die FEHLER-Protokollierungs-Ebene ausgewählt wurde, springt der Vorgang zu Schritt S1008, in dem eine Ein-Minuten-Zeitabschaltung abgewartet wird. Wenn die FEHLER-Protokollierungs-Ebene jedoch nicht ausgewählt wurde, wird in Schritt S1006 bestimmt, dass die AUFGABE-Protokollierungs-Ebene ausgewählt wurde. In diesem Fall speichert Schritt S1007 die Aufgaben-Beginn- und Aufgaben-Endzeiten in der Protokoll-Datei. In Schritt S1008 wartet der Vorgang darauf, dass ein Ein-Minuten-Zeitraum abläuft und dann fragt er in Schritt S1009 die Druckeinrichtung nach Fehlerbedingungen ab. Im Zusammenhang mit einer einseitig gerichteten Schnittstelle werden, da keine Antwort von einer aktuellen Anfrage empfangen werden konnte, Zustandsleitungen, wie beispielsweise die Online- und Papier-aus-Leitung kaum überprüft. Somit überprüft der Vorgang entweder für die FEHLER- oder für die AUFGABE-Ebene die Druckeinrichtung nach den begrenzten Fehlerereignissen, die erfasst werden können, und protokolliert derartige Fehlerereignisse in der Protokoll-Datei, wenn sie auftreten.

[0114] Schritt S1010 wartet auf Mitternacht, um die tägliche Druckeinrichtungs-Statistik zu berechnen und zu speichern. Wenn Mitternacht in Schritt S1010 nicht erreicht wurde, kehrt der Ablauf zu Schritt S1004 zurück, in dem bestimmt wird, welche Protokollierungs-Ebene ausgewählt wurde.

[0115] In Schritt S1011 werden die täglichen Druckeinrichtungs-Statistiken berechnet. Danach werden in Schritt S1012 die täglichen Statistiken und die Fehlerereignisse gespeichert. Es ist hier zu beachten, dass der Netzwerkadministrator auswählen kann, Protokollierungs-Statistiken und Fehlerereignisse in irgendeiner Kombination von Speichereinrichtungen zu speichern, was eine weitere Flexibilität für das lokale Netzwerk ausbildet.

[0116] Die vorstehend diskutierten Protokollierungs-Funktionen sind recht bedeutend dabei, die Druckeinrichtung zu einem interaktiven und ansprechenden Element des lokalen Netzwerk **100** zu machen.

Ausgeben einer Protokoll-Datei

[0117] **Fig. 11** ist ein Ablaufdiagramm, das einen Vorgang zur Ausgabe einer durch die automatische Protokollierungs-Funktion erzeugten Protokoll-Datei von der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** zeigt. Die Protokoll-Datei wird eine veränderbare Menge von Informationen betreffend die Aktivität der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** und der Druckeinrichtung **102** enthalten, abhängig von der ausgewählten Protokollierungs-Ebene. Wie vorstehend diskutiert, wird die Menge von protokollierte Informationen auch von der Menge von Informationen über die Druckeinrichtung **102** abhängen, die für die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** verfügbar ist.

[0118] Die Verarbeitungsschritte gemäß **Fig. 11** veranschaulichen ein Verfahren zum Ausgeben einer Protokoll-Datei von einer Netzwerkeinrichtung, die zwischen einem lokalen Netzwerk (LAN) und einem Bilderzeugungsgerät verbindet. Eine Protokoll-Datei wird beibehalten, die zumindest eine von dem lokalen Netzwerk empfangenen Bilderzeugungsaufgaben und Ausgaben an das Bilderzeugungsgerät, Einrichtungsstatistiken und Fehlerinformationen protokolliert. Ansprechend auf die Erfassung einer Triggerbedingung zum Auslösen einer Ausgabe der Protokoll-Datei wird die Protokoll-Datei in eine Bilderzeugungsaufgabe formatiert und die formatierte Protokoll-Datei wird an das Bilderzeugungsgerät ausgegeben.

[0119] Der in **Fig. 11** gezeigte Vorgang wird in dem auf der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** laufenden XPL-Modul implementiert. In Schritt S1101 erfolgt eine Bestimmung, ob eine Triggerbedingung erfasst wird. Beispiele für Bedingungen, die verwendet werden können, einen Ausdruck der Protokoll-Datei zu triggern, werden nachstehend diskutiert.

[0120] Wenn die Triggerbedingung erfasst wird, schreitet der Vorgang zu Schritt S1102 fort. Andernfalls springt der Vorgang zum Ende und setzt eine andere Verarbeitung fort. In Schritt S1102 wird die Protokoll-Datei wiedergewonnen und in eine Bilderzeugungsaufgabe formatiert. Diese Formatierung enthält bevorzugt Vorgänge, wie beispielsweise ein Hinzufügen von Seiten-Nachrichtenköpfen, ein Formatieren der Protokoll-Datei-

daten, um eine ordentliche Anordnung auf einer gedruckten Seite zu haben, und Hinzufügen von Steuerzeichen, wie beispielsweise Papivorschübe, zum Datenstrom. Die Vorgabe-Betriebsart ist, damit die formatierten Protokoll-Dateidaten in einfachem SCII-Zeichenformat sind, das die Mehrzahl von Bilderzeugungseinrichtungen ansteuern wird. Wenn es bekannt ist, dass ein bestimmtes Bilderzeugungsgerät Daten in einem unterschiedlichen Format erfordert, wie beispielsweise einem PostScript-Format, kann die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** konfiguriert sein, die Protokoll-Datei in das geeignete Format zu formatieren. Diese Konfiguration kann beispielsweise unter Verwendung von CPNET erfolgen. Danach wird die Protokoll-Datei zum Drucken gesendet.

[0121] Wenn jedoch eine von dem lokalen Netzwerk **100** empfangene Bilderzeugungsaufgabe gedruckt wird, kann die Protokoll-Datei nicht sofort an die Druckeinrichtung **102** gesendet werden, da die Daten mit der aktiven Bilderzeugungsaufgabe vermischt werden würden. Daher schreitet der Vorgang nach einer Formatierung der Protokoll-Datei zu Schritt S1103 fort, in dem bestimmt wird, ob die Druckeinrichtung **102** beschäftigt ist, z. B., ob sie eine Druckaufgabe druckt. Wenn die Druckeinrichtung **102** nicht beschäftigt ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S1105 fort, in dem die Protokoll-Datei an das Bilderzeugungsgerät ausgegeben wird. Wenn andererseits in Schritt S1103 bestimmt wird, dass die Druckeinrichtung **102** beschäftigt ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S1104 fort.

[0122] In Schritt S1104 setzt der Vorgang ein Flag in der Speichereinrichtung, um anzugeben, dass eine Protokoll-Datei auf ein Drucken wartet, und der Vorgang schreitet zu Schritt S1105 fort, wenn die Druckeinrichtung **102** verfügbar ist. Auf diesem Weg nimmt die Protokoll-Datei den nächsten Platz auf der Leitung ein, um die Druckeinrichtung **102** zu benutzen. Alternativ kann die Protokoll-Datei als eine getrennte Druckanwendung behandelt werden, mit einer Reigenannäherung, die verwendet wird, um jede Druckanwendung mit einer Gelegenheit zu versehen, zu einem Bilderzeugungsgerät zu senden. Wenn die nächste Gelegenheit für die Protokoll-Datei zum Senden einer Aufgabe auftritt, zeigt das Flag an, dass die Protokoll-Datei auf ein Drucken wartet und die Protokoll-Datei wird ausgegeben.

[0123] In Schritt S1105 wird die Protokoll-Datei durch Öffnen des Druckkanals, d. h. Übernehmen der Steuerung des Druckkanals, und Senden von Blöcken der Protokoll-Datei-Bilderzeugungsaufgabe an die Druckeinrichtung **102** ausgegeben. Nach der Ausgabe der Protokoll-Datei schreitet die andere Verarbeitung fort.

[0124] Durch den vorstehend beschriebenen Vorgang wird eine Bilderzeugungsaufgabe für die Protokoll-Datei an der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** erzeugt, so dass die Protokoll-Datei gedruckt werden kann, wie gewünscht, indem einfach verursacht wird, dass ein Triggerereignis auftritt. Diese Funktion kann für irgendeine Netzwerkerweiterungseinrichtung ausgewählt werden, die mit einer Einrichtung verbunden ist die ein Bild erzeugen kann, z. B. einer Druckeinrichtung, einer Kopiereinrichtung oder einer Faksimileeinrichtung.

[0125] Die Protokoll-Datei-Ausgabefunktion wird durch Erlauben einer Auswahl einer Vielzahl von Bedingungen wie der Triggerbedingung zum Starten einer Ausgabe flexibel gemacht. Die ausgewählte Triggerbedingung kann durch Verwendung von CPNET konfiguriert und in der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** gespeichert werden. Eine derartige Triggerbedingung ist ein Fernbefehl von dem Personalcomputer des Netzwerkadministrators. Dieser Befehl könnte durch Auswahl einer Menüoption auf CPNET erteilt werden. Beispielsweise kann ein Benutzer, der eine Kopie der Protokoll-Datei für eine mit der Druckeinrichtung **102** verbundene Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** wünscht, aber keinen Zugriff auf die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** über einen Personalcomputer hat, den Netzwerkadministrator anrufen und bitten, dass der Befehl zum Drucken der Protokoll-Datei für die Druckeinrichtung **102** des Benutzers erteilt wird. Die Protokoll-Datei wird dann am Ort des Benutzers ansprechend auf den Befehl ausgedruckt und ist sofort für den Benutzer verfügbar.

[0126] Eine andere Triggerbedingung, die ausgewählt werden kann, ist eine Zeitbedingung, d. h. die Protokoll-Datei wird durch die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** zu einer vorbestimmten Zeit ausgegeben. Die vorbestimmte Zeit kann unter Verwendung von CPNET eingestellt werden, wenn die Zeit-Triggerbedingung gewählt ist. Diese Triggerbedingung ist insbesondere mit der „AUTOMATISCH“-Ebene von Protokollierungsdaten nützlich. Die Protokoll-Datei kann um Mitternacht automatisch aktualisiert werden und eine Zeit-Triggerbedingung kann eingestellt werden, die Protokoll-Datei beispielsweise fünfzehn Minuten nach Mitternacht auszugeben.

[0127] Noch eine andere Triggerbedingung, die ausgewählt werden kann, ist eine Protokoll-Speichereinrichtung-Voll-Bedingung. Da die Protokoll-Datei typischerweise in einem Bereich einer Speichereinrichtung, wie beispielsweise einem Bereich der dynamischen Direktzugriffsspeichereinrichtung **175**, gespeichert, gibt es ein begrenztes Ausmaß von zur Protokollierung verfügbarem Raum. Die Protokoll-Datei wird einen Umlauf beginnen, wenn der durch den Netzwerkadministrator zugewiesene Speichereinrichtungsraum für die Protokoll-Datei voll ist, und zuvor protokolierte Daten werden überschrieben. Durch Triggern der Ausgabe der Protokoll-Datei, wenn ein voller Speichereinrichtungsbereich erfasst ist, wird eine Hartkopieaufzeichnung der Protokoll-Datei gemacht, bevor irgendwelche Daten überschrieben und verloren werden.

[0128] Noch eine andere Triggerbedingung, die ausgewählt werden kann, ist eine Erfassung oder Erkennung einer Ausnahmebedingung, die sich auf die Verbindung der Netzwerkkarte zu dem lokalen Netzwerk bezieht.

Beispielsweise kann eine Ausnahmebedingung erfasst werden, wenn eine Verbindung mit einem Dateiserver verloren wird oder ein Kabel zur Netzwerkeinrichtung getrennt ist. Wenn die lokale Netzwerk-Verbindung verloren wird, kann der entfernte Personalcomputer nicht verwendet werden, um auf die Protokoll-Datei zuzugreifen. Daher ist es wünschenswert, die Protokoll-Datei an das angefügte Peripheriegerät auszugeben, wenn eine Ausnahmebedingung erfasst wird.

[0129] Noch eine andere Triggerbedingung ist eine Erkennung eines durch ein vorbestimmtes Muster von Zustandsveränderungen der Druckeinrichtung **102** angezeigten Ausgabebefehls. Beispielsweise können drei Übergänge vom Offline- zum Online-Zustand innerhalb von vier Sekunden als eine Triggerbedingung erkannt werden. Wenn diese Art von Triggerbedingung auch zur Erzeugung einer Testseite oder zur Ausgabe formatierter Austestdaten, welche beide nachstehend diskutiert werden, verwendet wird, müssen Erfassungen erfolgen, um die Abfolgen zur Ausgabe einer Protokoll-Datei aus den Abfolgen zur Ausgabe einer Testseite und zur Ausgabe von formatierten Testseitendaten zu unterscheiden. Beispielsweise können drei Online-Zustands-Veränderungen bedeuten, dass eine Ausgabe einer Protokoll-Datei gewünscht ist, vier Online-Zustands-Veränderungen können bedeuten, dass eine Ausgabe von formatierten Austestdaten gewünscht ist, und fünf Online-Zustands-Veränderungen können bedeuten, dass eine Ausgabe einer Testseite gewünscht ist.

[0130] Da die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** und das CPSOCKET-Programm über das lokale Netzwerk **100** empfangene Signale, die gegenwärtige Zeit, den Speichereinrichtungszustand und das Auftreten von Ausnahmebedingungen überwachen, können diese Informationen in Kombination mit Konfigurationsdaten bezüglich einer Triggerbedingung verwendet werden, um eine Ausgabe der Protokoll-Datei zu starten. **Fig. 12** zeigt ein Ablaufdiagramm zur Verarbeitung verschiedener Triggerbedingungen. In Schritt S1201 erfolgt eine Bestimmung, ob ein Befehl zur Ausgabe der Protokoll-Datei empfangen wurde. Wenn dem so ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S1206 fort. Wenn kein Befehl empfangen wurde, schreitet der Ablauf zu Schritt S1202 fort, in dem bestimmt wird, ob der Protokoll-Datei-Speichereinrichtungsbereich voll ist. Wenn der Speichereinrichtungsbereich voll ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S1206 fort. Wenn der Speichereinrichtungsbereich nicht voll ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S1203 fort.

[0131] In Schritt S1203 erfolgt eine Bestimmung, ob eine Ausnahmebedingung erfasst wurde. Wenn dem so ist, dann schreitet der Ablauf zu Schritt S1206 fort. Andernfalls schreitet der Ablauf zu Schritt S1204 fort, in dem eine Überprüfung erfolgt, um zu bestimmen, ob die Zeit-Bedingungsbetriebsart eingestellt ist. Wenn diese Betriebsart eingestellt ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S1205 fort. Wenn die Zeit-Bedingungsbetriebsart nicht eingestellt ist, endet der Vorgang und CPSOCKET setzt eine andere Verarbeitung fort.

[0132] In Schritt S1205 wird die gegenwärtige Zeit mit der zur Ausgabe der Protokoll-Datei in der Zeit-Bedingungsbetriebsart eingestellten Zeit verglichen. Wenn die beiden Zeiten gleich sind, schreitet der Ablauf zu Schritt S1206 fort. Andernfalls endet der Ablauf und CPSOCKET setzt eine andere Verarbeitung fort. In Schritt S1206 wird die Protokoll-Datei-Ausgaberoutine durchgeführt, d. h. die Schritte S1102 bis S1105 gemäß **Fig. 11** werden durchgeführt und dann setzt CPSOCKET eine Verarbeitung fort.

[0133] Gemäß dem in **Fig. 12** gezeigten Ablauf wird die Protokoll-Datei immer ausgegeben, wenn ein Fehler zur Ausgabe der Protokoll-Datei empfangen wird, immer, wenn der Protokoll-Datei-Speichereinrichtungsbereich voll ist, und immer, wenn eine Ausnahmebedingung erfasst wird. Andererseits wird die Protokoll-Datei zu einer vorbestimmten Zeit nur ausgegeben, wenn die Zeit-Bedingungsbetriebsart eingestellt wurde, beispielsweise unter Verwendung von CPNET. Jedoch kann der Ablauf leicht modifiziert werden, um dem Befehl, der vollen Speichereinrichtung und den Ausnahmebedingungs-Triggerbedingungen zu erlauben, deaktiviert zu werden. Ein Schritt ähnlich Schritt S1204 kann nach jedem der Schritte S1201, S1202 und S1203 eingefügt werden, um zu bestimmen, ob die Zeitbetriebsart gesetzt ist, bevor die Protokoll-Datei ansprechend auf irgendeine dieser Triggerbedingungen ausgegeben wird.

[0134] Weiterhin ist es nicht notwendig, jede der Triggerbedingungen aufeinanderfolgend zu verarbeiten. Eher ist es, wenn einmal irgendeine der vorstehenden Triggerbedingungen erfasst ist, ein geeigneter Punkt, Schritt S1201 einzufügen, und, wenn es geeignet ist, in eine Routine zur Ausgabe der Protokoll-Datei zu verzweigen. Eine derartige Routine ist in den Schritte S1102 bis S1105 gezeigt. Zusätzlich erhält die vorstehend beschriebene automatische Protokollierungsfunktion die Zeit, zu bestimmen, ob es Mitternacht ist, d. h. Zeit zur Protokollierung von Statistiken. Dies ist ein geeigneter Punkt, um die Schritte S1204 und S1205 einzufügen und, wenn geeignet, in die Routine zur Ausgabe der Protokoll-Datei zu verzweigen.

[0135] Demgemäß gibt es sehr viel Flexibilität bei der Einstellung und Verarbeitung der Triggerbedingungen zur Veranlassung der Netzwerkkarte zur Erzeugung und Ausgabe einer Bilderzeugungsaufgabe für die Protokoll-Datei.

[0136] **Fig. 13** ist ein Beispiel für ein Blatt Papier **13100** mit einem Ausdruck von Daten, die in einer Protokoll-Datei in der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** gespeichert sein können, wenn die AUTOMATISCH-Ebene der Protokollierung eingestellt und an die Druckeinrichtung **102** ausgegeben wird. Ein Nachrichtenkopf **13010** identifiziert, dass der Ausdruck für eine Protokoll-Datei ist, und identifiziert den Namen der Druckeinrichtung **102**. Spalte **13001** zeigt ein Datum an und Spalte **13002** zeigt eine Zeit an. Spalte **13003** zeigt eine Aufzeichnungsart an, die den in Tabelle 1 angezeigten Aufzeichnungsarten entspricht. Die Spalten **13004**

bis **13006** zeigen jeweils eine Anzahl von Tagen, eine Anzahl von Aufgaben und eine Anzahl von Minuten, die die Druckeinrichtung **102** offline war, an.

[0137] Die Aufzeichnungen sind in umgekehrter chronologischer Reihenfolge. Demgemäß ist die letzte Aufzeichnung in der Datei die erste Aufzeichnung, die erzeugt wurde, die eine Einschalt-Aufzeichnung **13007** ist (Art POW; siehe Tabelle 1). Die Daten in der POW-Aufzeichnung sind wie folgt:

E = Ethernet

1.39 = Firmware-Version

00680B = letzte Ziffern der Medien-Zugriffs-Steuer(MAC)-Adresse

CMQA_LAB-A = Druckeinrichtungsname

[0138] Wie vorstehend angezeigt, wird der Protokoll-Datei-Inhalt von der ausgewählten Ebene der Protokollierung abhängen. Weiterhin können verschiedene Formatierungen und/oder Kennsätze verwendet werden, wie gewünscht.

Erzeugung einer Testseite

[0139] **Fig. 14** ist ein Ablaufdiagramm, das veranschaulicht, wie die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** in ein Erzeugen und Ausgeben von Testseiteninformationen auf der Grundlage von Zustandsveränderungen in der Druckeinrichtung **102**, in der die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** installiert ist, getriggert werden kann, insbesondere auf der Grundlage von durch die Bedientafel **1021** bewirkten Zustandsänderungen. Die Testseiteninformationen enthalten zumindest eine von einer Karteninformation und Netzwerkinformationen und werden durch Betätigung einer Bedientafel des Peripheriegeräts, um einen Zustand des Peripheriegeräts zu verändern, erzeugt. In dem Ablauf ist die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** über eine lokalen Netzwerk-Schnittstelle mit einem lokalen Netzwerk und über eine Peripherie-Schnittstelle mit dem Peripheriegerät verbunden. Der Ablauf enthält eine Überwachung der lokalen Netzwerk-Schnittstelle auf Netzwerkinformationen und eine Betätigung der Bedientafel des Peripheriegeräts für eine vorbestimmte Anzahl von Malen in einem vorbestimmten Zeitraum, um eine vorbestimmte Abfolge von Zustandsänderungen in dem Peripheriegerät zu erzeugen. Auch ist in dem Ablauf ein Schritt eines Kommunizierens der vorbestimmten Abfolge von Zustandsänderungen über die Peripherie-Schnittstelle zur Netzwerkeinrichtung enthalten. Ansprechend auf die vorbestimmte Abfolge von Zustandsänderungen erzeugt die Netzwerkeinrichtung Testseiteninformationen, die zumindest eine der Karteninformation und der Netzwerkinformationen enthält. Die Testseiteninformationen werden zum Peripheriegerät über die Peripherie-Schnittstelle kommuniziert und auf dem Peripheriegerät ausgegeben.

[0140] Genauer, beginnend mit Schritt S1401 überwacht der Mikroprozessor **173** die Parallelschnittstelle **1050** auf Zustandsänderungen in der Druckeinrichtung **102**. Wie vorstehend angezeigt, ist in diesem Fall die Parallelschnittstelle **1050** eine einseitig gerichtete Parallelschnittstelle, wie beispielsweise eine klassische Centronics-Schnittstelle, die nur „Belegt“-, „Papier aus“-, „I/O-Fehler“- und „Online/Offline“-Signale von der Druckeinrichtung **102** zur Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** überträgt. Diese Zustandsänderungen werden über vorbestimmte Zustandsleitungen zur Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** kommuniziert. In Schritt S1401 wird eine oder alle dieser Zustandsleitungen durch den Mikroprozessor **173** überwacht, um eine anfängliche Zustandsänderung in der Druckeinrichtung **102** zu erfassen.

[0141] Eine anfängliche Zustandsänderung wird beispielsweise in dem Fall erfasst, in dem die Druckeinrichtung **102** anfänglich online ist, wobei in dem Fall die „Online/Offline“-Zustandsleitung auf hohem Pegel ist, und dann offline gesetzt wird, wobei in dem Fall, in dem die Zustandsleitung auf niedrigen Pegel geht. Auf eine ähnliche Weise kann eine anfängliche Zustandsänderung in der „I/O-Fehler“-Leitung erfasst werden. Beispielsweise wird eine Zustandsänderung in dem Fall erfasst, in dem ein Papierfehler auftritt, wie beispielsweise eine Entfernung der in **Fig. 2A** gezeigten Papierkassette **1022**. In diesem Fall erfasst der Mikroprozessor **173**, dass die „I/O-Fehler“-Leitung von hohem auf niedrigen Pegel geht.

[0142] Der Mikroprozessor **173** kann eingestellt sein, nur eine Zustandsänderung in der „Online/Offline“-Zustandsleitung, eine Zustandsänderung in der „I/O-Fehler“-Leitung oder eine Zustandsänderung in einer der anderen beiden Zustandsleitungen als eine anfängliche Zustandsänderung zu interpretieren.

[0143] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird die anfängliche Zustandsänderung durch Betätigung der in **Fig. 2A** gezeigten Bedientafel verursacht. Insbesondere kann der Benutzer eine anfängliche Zustandsänderung in der Druckeinrichtung **102** verursachen, in dem der „Online/Offline“-Funktionsknopf auf der Bedientafel **1021** betätigt wird. In diesem Fall würde die anfängliche Zustandsänderung über die „Online/Offline“-Zustandsleitung der Parallelschnittstelle **1050** zur Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** übertragen werden. Wie vorstehend angezeigt, könnte die anfängliche Zustandsänderung jedoch beispielsweise auch durch ein Entfernen einer Papierkassette **1022** aus der Druckeinrichtung **102** gestartet werden.

[0144] Wenn der Mikroprozessor **173** einmal eine anfängliche Zustandsänderung in der Druckeinrichtung **102** erfasst, beginnt der Mikroprozessor **173** einen Countdown, wie in Schritt S1402 gezeigt. Wenn der Mikropro-

zessor **173** vor dem Ende des Countdowns eine vorbestimmte Anzahl von Zustandsänderungen in der Druckeinrichtung **102** erfasst, interpretiert der Mikroprozessor **173** die vorbestimmte Anzahl von Zustandsänderungen als eine Anforderung, Testseiteninformationen zu erzeugen und auszugeben.

[0145] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird die vorbestimmte Anzahl von Zustandsänderungen auf drei eingestellt und die Countdownzeit wird auf zwölf Sekunden eingestellt. Es wird geglaubt, dass diese Einstellungen ausreichend einzigartig sind, um ein unabwendbares Ausdrucken von Testseiteninformationen zu verhindern, ohne den Ablauf schwierig funktionieren zu lassen. Jedoch können diese Einstellungen wie in der eingebetteten Firmware gewünscht eingestellt werden.

[0146] Zusätzlich, wie es vorstehend der Fall im Hinblick auf die anfängliche Zustandsänderung war, kann die vorbestimmte Anzahl von Zustandsänderungen über den „Online/Offline“-Funktionsknopf auf der Bedientafel **1021** oder durch Verursachen eines Papierfehlers, wie beispielsweise eines Entfernen einer Papierkassette **1022** eingegeben werden.

[0147] Wenn, wie in **Fig. 14** gezeigt, in Schritt S1403 die vorbestimmte Anzahl von Zustandsänderungen (manchmal als „Übergänge“ bezeichnet) nicht durch den Mikroprozessor **173** erfasst wird, bevor der Countdown endet, werden keine Testseiteninformationen erzeugt oder ausgegeben. Anstelle davon schreitet der Ablauf zu Schritt S1401 fort, wonach irgendeine Zustandsänderung als eine anfängliche Zustandsänderung interpretiert wird, die den Countdown neu startet.

[0148] Wenn jedoch die vorbestimmte Anzahl von Zustandsänderungen innerhalb des vorbestimmten Zeitraums auftritt, interpretiert der Mikroprozessor **173** dies als eine Anforderung zur Erzeugung und Ausgabe von Testseiteninformationen. Daher schreitet der Ablauf zu Schritt S1404 fort.

[0149] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird ein Testseitenmodul, das ein Nebenprozess des in dem Flash-EPROM **174** gespeicherten XPL-Softwaremodules ist, zur Erzeugung der Testseiteninformationen verwendet.

[0150] Somit führt in Schritt S1404, wenn bestimmt wird, dass die vorbestimmte Abfolge von Zustandsänderungen (d. h. die vorbestimmte Anzahl von Zustandsänderungen innerhalb der vorbestimmten Zeit) in der Druckeinrichtung **102** aufgetreten ist, der Mikroprozessor **173** das Testseitenmodul innerhalb des XPL-Moduls aus, um die Testseiteninformationen zu erzeugen.

[0151] **Fig. 15** ist ein Ablaufdiagramm, das zeigt, wie das Testseitenmodul innerhalb des XPL-Moduls die Testseiteninformationen erzeugt. Insbesondere liest in Schritt S1501 das Testseitenmodul Daten für eine Testseite aus dem EPROM **174**. Informationen für die Testseite können „Karten“informationen, wie beispielsweise eine Modellnummer, einen Firmwarepegel und eine Kartenänderungsnummer, sowie „Netzwerk“informationen, wie beispielsweise MAC-Adresse, Kartename, Netzwerkdatenübertragungsblockart, primäre Dateiserver-Identifikation, bediente Warteschlangen, Netzwerkprotokoll, Abtastfrequenz, PSERVER-Name, Bereichsname und dergleichen sein, von denen alles, wie vorstehend angegeben, in dem EPROM **174** gespeichert ist. Ebenso können die Netzwerkinformationen ein „keine Netzwerkverbindung“ enthalten. Diese Informationen werden durch den Mikroprozessor **173** erhalten, der die lokale Netzwerk-Schnittstelle überwacht, um zu bestimmen, ob die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** mit einem Netzwerk verbunden ist. Der Mikroprozessor **173** kann auch aktualisierte Netzwerkinformationen durch Überwachung der Netzwerkschnittstelle erhalten. Welche der vorstehenden Informationen genau verwendet werden, um eine Testseite zu erzeugen, ist in dem Testseitenmodul innerhalb des XPL-Moduls eingestellt und kann, wie gewünscht, zurückgesetzt werden.

[0152] In Schritt S1502 formatiert das Testseitenmodul die in Schritt S1501 ausgelesenen Testseiteninformationen. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung werden die Testseiteninformationen wie in **Fig. 16** gezeigt, formatiert. **Fig. 16** zeigt eine durch die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** erzeugte und auf einem Blatt **1604** durch, z. B. einen Canon LBP **1260** Laserdrucker ausgedruckte Testseite. Wie in **Fig. 16** gezeigt, enthält eine Testseite einen Nachrichtenkopf **1601** zur Identifikation der Testseite, Kartendaten **1602** und Netzwerkinformationen **1603**. Das in **Fig. 16** gezeigte Format kann, wie gewünscht, in dem Testseitenmodul innerhalb des XPL-Moduls eingestellt werden. Weiterhin können, wie vorstehend angezeigt, zusätzlich zu den in **Fig. 16** gezeigten Informationen auf der Testseite enthalten sein, wie beispielsweise „keine Netzwerkverbindung“, usw..

[0153] Nach der Erzeugung der Testseiteninformationen kehrt der Ablauf zu **Fig. 14** zurück, in der in Schritt S1405 die Testseiteninformationen über die Parallelschnittstelle **1050** zur Druckeinrichtung **102** übertragen werden. In Schritt S1406 druckt die Druckeinrichtung **102** die von der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** als eine Testseite empfangenen Testseiteninformationen aus, von denen ein Beispiel, wie vorstehend angezeigt, in **Fig. 16** gezeigt ist.

[0154] Obwohl es nicht in der Zeichnung gezeigt ist, könnten die Testseiteninformationen alternativ an das lokale Netzwerk **100** ausgegeben werden. In diesem Fall könnten die Testseiteninformationen in dem Dateiserver **106** gespeichert werden, so dass andere Personalcomputer auf dem Netzwerk auf die sich auf die Druckeinrichtung **102** beziehenden Testseiteninformationen zugreifen könnten.

Ausgabe von formatierten Austestdaten

[0155] **Fig.** 17 ist ein Ablaufdiagramm, das einen Vorgang zur Ausgabe formatierter Austestinformationen von der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** veranschaulicht. Diese Austestinformationen sind bei der Bestimmung einer Problemquelle nützlich, wenn eine Bilderzeugungseinrichtung nicht richtig funktioniert. Insbesondere können die Austestinformationen helfen, zu bestimmen, ob ein Problem in der Konfiguration oder Funktion der Netzwerkkarte oder in der Bilderzeugungseinrichtung existiert. Allgemein gesagt, in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die Austestinformationen ein Speicherausdruck der Speichereinrichtungsinhalte der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001**. Die Austestinformationen, die ausgegeben werden, enthalten beispielsweise die Inhalte des EPROMs **174**, die sich auf die Netzwerkartenkonfiguration beziehen, und die Inhalte der dynamischen Direktzugriffsspeichereinrichtung **175**, die sich auf die Funktion der Netzwerkkarte beim Empfang von Bilderzeugungsaufgaben von dem lokalen Netzwerk und bei Ausgeben von Bilderzeugungsaufgaben zur angefügten Bilderzeugungseinrichtung beziehen. Diese Informationen können auch Netzwerkstatistiken, wie beispielsweise die Anzahl von Kollisionen und die Anzahl von gesendeten und empfangenen Paketen enthalten.

[0156] Die Verfahrensschritte gemäß **Fig.** 17 veranschaulichen ein Verfahren zum Ausgeben formatierter Austestinformationen von einer Netzwerkeinrichtung, die zwischen einem lokalen Netzwerk (LAN) und einem Bilderzeugungsgerät, wie beispielsweise der Druckeinrichtung **102** verbindet. Die Austestinformationen sind in der Netzwerkeinrichtung bezüglich der Funktion der Netzwerkeinrichtung gespeichert, wenn Bilderzeugungsaufgaben von dem lokalen Netzwerk empfangen werden und die Bilderzeugungsaufgaben an das Bilderzeugungsgerät ausgegeben werden. Ansprechend auf die Erfassung einer Triggerbedingung zum Start der Ausgabe der Austestinformationen werden die Austestinformationen in eine Bilderzeugungsaufgabe formatiert und die formatierten Austestinformationen werden an das Bilderzeugungsgerät ausgegeben.

[0157] Der Ablauf gemäß **Fig.** 17 ist in einem Abschnitt oder einem Nebenprozess des auf der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** laufenden CPSOCKET-Programms implementiert. In Schritt S1701 erfolgt eine Bestimmung, ob eine Triggerbedingung erfasst ist. Beispiele für Bedingungen, die zum Triggern eines Ausdrucks der Austestinformationen verwendet werden können, werden nachstehend diskutiert.

[0158] Wenn die Triggerbedingung erfasst wird, schreitet der Ablauf zu Schritt S1702 fort. Andernfalls springt der Ablauf zum Ende und setzt eine andere Verarbeitung fort. In Schritt S1702 werden die Austestinformationen wiederhergestellt und in eine Bilderzeugungsaufgabe formatiert. Diese Formatierung enthält bevorzugt Funktionen, wie beispielsweise ein Hinzufügen von Seitenkopfnachrichten, ein Hinzufügen von Daten, um die Speichereinrichtungsaladressen anzuzeigen, von denen die Austestinformationen wiederhergestellt wurden, ein Formatieren der Austestinformationen, um eine bestimmte Anordnung auf einer gedruckten Seite zu haben, und ein Hinzufügen von Steuerzeichen, wie beispielsweise Papervorschüben, zum Datenstrom.

[0159] In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel werden die Austestinformationen, die von dem lokalen Netzwerk **100** in binärem Format empfangen werden, auch vom binären Format in hexadezimale ASCII-Zeichen umgewandelt. Diese Art von Formatierung bildet einen Weg, den gegenwärtigen Inhalt der Speichereinrichtung zu untersuchen, ohne den gespeicherten Daten eine Steuerung oder einen Einfluss auf die Funktion des Bilderzeugungsgeräts zu erlauben. Beispielsweise kann ein gespeichertes Byte einem Druckeinrichtungssteuerzeichen entsprechen. Wenn es direkt zur Druckeinrichtung gesendet wird, würde das Byte einen Druckeinrichtungssteuervorgang, z. B. einen Papervorschubvorgang, verursachen. Daher wird ein Byte, wie beispielsweise $0C_H$ in Daten entsprechend den hexadezimalen ASCII-Zeichen „0“ und „C“, die 33 bzw. 43 sind, umgewandelt. Auf diesem Weg werden die Daten als ASCII-Zeichen ausgedruckt, ohne die Steuerung der Druckeinrichtung zu beeinflussen, und der gegenwärtige hexadezimale Formatinhalt der Speichereinrichtung kann gesehen werden.

[0160] Nach der Formatierung der Austestinformationen sind sie fertig gedruckt zu werden. Wenn jedoch eine von dem lokalen Netzwerk **100** empfangene Bilderzeugungsaufgabe gedruckt wird, können die Austestinformationen nicht sofort zur Druckeinrichtung **102** gesendet werden, da die Daten mit der aktiven Bilderzeugungsaufgabe vermischt werden würden. Daher schreitet der Ablauf, nachdem die Austestinformationen formatiert wurden, zu Schritt S1703 fort, in dem bestimmt wird, ob die Druckeinrichtung **102** beschäftigt ist (z. B. die Druckeinrichtung **102** druckt eine Druckaufgabe). Wenn die Druckeinrichtung **102** nicht beschäftigt ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S1705 fort, in dem die Austestinformationen an das Bilderzeugungsgerät ausgegeben werden. Andernfalls, wenn in Schritt S1703 bestimmt wird, dass die Druckeinrichtung **102** beschäftigt ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S1704 fort.

[0161] In Schritt S1704 setzt der Ablauf ein Flag in der Speichereinrichtung, um anzugeben, dass der Austestvorgang darauf wartet, Austestinformationen zu drucken, und der Ablauf schreitet zu Schritt S1705 fort, wenn der Druckkanal in der Druckeinrichtung **102** verfügbar wird. Auf diesem Weg nehmen die Austestinformationen den nächsten Platz in der Leitung ein, um die Druckeinrichtung **102** zu nutzen.

[0162] In Schritt S1705 werden die Austestinformationen durch Öffnen des Druckkanals ausgegeben, d. h. Übernehmen der Steuerung des Druckkanals, und Senden von Blöcken der Austestinformationen-Bilderzeu-

gungsaufgabe zur Druckeinrichtung **102**. Nach einer Ausgabe der Austestinformationen schreitet die Verarbeitung fort.

[0163] Durch den vorstehend beschriebenen Ablauf wird eine Bilderzeugungsaufgabe für die Austestinformationen an der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** erzeugt, so dass auf die Austestinformationen durch die an die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** angehängte Einrichtung ohne die Notwendigkeit eines Computers zum Zugriff auf die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** zugegriffen werden kann. Diese Funktion kann für irgendeine Netzwerkerweiterungseinrichtung ausgewählt werden, die mit einer Einrichtung verbunden ist, die ein Bild erzeugen kann, z. B. einer Druckeinrichtung, einer Kopiereinrichtung oder einer Faksimileeinrichtung.

[0164] Die Austestinformationen-Ausgabefunktion ist durch Erlauben einer Auswahl einer Vielzahl von Bedingungen als die Triggerbedingung zum Starten einer Ausgabe flexibel gemacht. Die ausgewählte Triggerbedingung kann unter Verwendung von CPNET eingestellt und in der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** gespeichert werden. Eine derartige Triggerbedingung ist ein Fernsteuerbefehl von dem Personalcomputer des Netzwerkadministrators. Dieser Befehl könnte durch Auswahl einer Menüoption auf CPNET erteilt werden. Beispielsweise kann ein Benutzer, der eine Kopie der Austestinformationen für die mit der Druckeinrichtung **102** verbundene Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** wünscht, aber keinen Zugriff auf die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** über einen Personalcomputer besitzt, den Netzwerkadministrator anrufen und bitten, dass der Befehl zum Drucken der Austestinformationen für die Druckeinrichtung des Benutzers erteilt wird. Die Austestinformationen werden dann ansprechend auf den Befehl am Ort des Benutzers ausgedruckt und sind sofort für den Benutzer verfügbar.

[0165] Eine andere Triggerbedingung, die ausgewählt werden kann, ist eine Erfassung einer Ausnahmebedingung bezüglich der Verbindung der Netzwerkeinrichtung mit dem lokalen Netzwerk **100**. Beispielsweise kann eine Ausnahmebedingung erfasst werden, wenn eine Verbindung mit einem Dateiserver verloren wird, oder, wenn ein Kabel zur Netzwerkeinrichtung getrennt wird. Wenn die lokale Netzwerkverbindung verloren wird, kann ein entfernter Personalcomputer nicht verwendet werden, um auf die Austestinformationen zuzugreifen. Diese Informationen könnten eine Anzeige ausbilden, warum die Verbindung verloren wurde. Daher ist es wünschenswert, die Austestinformationen an das angeschlossene Peripheriegerät auszugeben, wenn eine Ausnahmebedingung erfasst wird.

[0166] Noch eine andere Triggerbedingung ist eine Erkennung eines durch ein vorbestimmtes Muster von Zustandsänderungen der Druckeinrichtung **102** angezeigten Ausgabebefehls. Beispielsweise können drei Übergänge von Offline- zu Online-Zustand innerhalb von vier Sekunden als eine Triggerbedingung erkannt werden. Wenn diese Art von Triggerbedingung auch zur Ausgabe einer Protokoll-Datei oder Ausgabe einer Testseite verwendet wird, die beide vorstehend diskutiert wurden, müssen Anpassungen erfolgen, um die Abfolgen zur Ausgabe von Austestinformationen aus den Abfolgen zur Ausgabe einer Protokoll-Datei und zur Ausgabe einer Testseite zu unterscheiden. Ein Beispiel für eine derartige Anpassung ist vorstehend beschrieben und zur Kürze wird es hier nicht wiederholt.

[0167] **Fig. 18** zeigt ein Ablaufdiagramm zur Verarbeitung der verschiedenen Triggerbedingungen. In Schritt S1801 erfolgt eine Bestimmung, ob ein Befehl zur Ausgabe der Austestinformationen empfangen wurde. Wenn dem so ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S1802 fort. Wenn kein Befehl empfangen wurde, schreitet der Ablauf zu Schritt S1803 fort, in dem bestimmt wird, ob eine Ausnahmebedingung erfasst wurde. Wenn dem so ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S1802 fort. Andernfalls endet der Ablauf und eine andere Verarbeitung setzt sich fort. In Schritt S1802 wird die Austestinformationen-Ausgaberoutine durchgeführt, d. h. es werden Schritte S1702 bis S1705 durchgeführt, und dann setzt sich eine andere Verarbeitung fort.

[0168] Gemäß dem in **Fig. 18** gezeigten Ablauf werden die Austestinformationen ausgegeben, wann immer eine Triggerbedingung empfangen wird, die Austestinformationen auszugeben, oder, wann immer eine Ausnahmebedingung erfasst wird. Jedoch kann der Ablauf einfach modifiziert werden, um dem Befehl und/oder einer Ausnahmebedingung zu erlauben, dass Triggerbedingungen deaktiviert werden. Ein Schritt ähnlich Schritt S1204 kann nach jedem der Schritte S1801 und S1803 eingefügt werden, um zu bestimmen, ob die Zeitbetriebsart eingestellt ist, bevor die Austestinformationen ansprechend auf eine dieser Triggerbedingungen ausgegeben werden.

[0169] Weiterhin ist es nicht erforderlich, jede der Triggerbedingungen aufeinanderfolgend zu verarbeiten. Anstelle davon können sie an verschiedenen Punkten in der Ausführung verarbeitet werden und jede kann unabhängig getriggert sein, wie in den Schritten S1702 bis S1705 gemäß **Fig. 17** gezeigt. Beispielsweise kann ein Test in CPSOCKET erfolgen, um zu bestimmen, ob ein Befehl, wie beispielsweise eine Anforderung zur Ausgabe von Austestinformationen, von einem entfernten Arbeitsplatzrechner empfangen wurde. Wenn dies auftritt, wird ein Flag gesetzt. Dieses Flag wird in Schritt S1801 innerhalb der XPL-Ausführung erfasst. Andererseits können Ausnahmebedingungen, wie beispielsweise ein Abschaltzustand durch irgendein Software-Modul, wie beispielsweise das MLID überwacht werden. Wiederum wird ein Flag gesetzt. Dieses Ereignis wird in Schritt S1803 erfasst und, wenn geeignet, werden die Austestinformationen auch ausgegeben.

[0170] Demgemäß gibt es sehr viel Flexibilität bei einer Einstellung und Verarbeitung der Triggerbedingun-

gen zum Veranlassen der Netzwerkerweiterungseinrichtung dazu, eine Bilderzeugungsaufgabe für die Austestinformationen zu erzeugen und auszugeben.

[0171] **Fig.** 19 ist ein Ablaufdiagramm, das eine Veränderung in dem im Hinblick auf **Fig.** 17 beschriebenen Ablauf zeigt. Bei dieser Veränderung ist die Quelle der Austestinformationen von dem lokalen Netzwerk **100** für eine Bilderzeugungsaufgabe empfangene Daten, anstelle von in einer Speichereinrichtung gespeicherte Daten.

[0172] Die Verarbeitungsschritte gemäß **Fig.** 19 veranschaulichen ein Verfahren zur Neuformatierung von dem lokalen Netzwerk empfangenen Austestinformationen, so dass die neuformatierten Austestinformationen gedruckt werden können. Gemäß dem in **Fig.** 19 gezeigten Verfahren werden Austestinformationen von dem lokalen Netzwerk als ein binärer Code empfangen und es geht ein Befehl voran, der eine Neuformatier-Betriebsart für die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** einstellt. In der Neuformatier-Betriebsart wandelt die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** die Austestinformationen durch Umwandlung des binären Codes in äquivalente hexadezimale ASCII-Zeichen neu. Die neu formatierten Austestinformationen werden dann zum Drucken auf der Druckeinrichtung **102** ausgegeben.

[0173] In Schritt S1901 werden Daten von dem lokalen Netzwerk **100** empfangen. In Schritt **1902** erfolgt eine Bestimmung, ob eine Austestbetriebsart, d. h. eine Datenumwandlungsbetriebsart eingestellt wurde. Diese Betriebsart kann unter Verwendung von CPNET eingestellt werden. Beispielsweise kann CPNET Konfigurationsdaten in dem EPROM **174** setzen, um die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** in der Datenumwandlung-Austestbetriebsart für alle nachfolgenden Jobs zu platzieren. Alternativ könnte die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** konfiguriert werden, um eine Datenumwandlung nur für die erste nachfolgende Bilderzeugungsaufgabe durchzuführen. Wenn die Datenumwandlungs-Betriebsart in Schritt S1902 erfasst ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S1903 fort. Andernfalls springt der Ablauf vorwärts zum Ende des Ablaufs und setzt eine andere Verarbeitung fort, wie beispielsweise eine Ausgabe der unkonvertierten Daten an das Bilderzeugungsgerät.

[0174] In Schritt S1903 werden die Daten von dem binären Code in entsprechende hexadezimale ASCII-Zeichen umgewandelt, wie vorstehend angezeigt. Der Ablauf schreitet dann zu Schritt S1904 fort und die die Austestinformationen bildenden hexadezimalen ASCII-Zeichen werden ausgegeben. Auf diese Weise werden die durch die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** von dem lokalen Netzwerk **100** empfangenen aktuellen Daten ausgegeben und es kann bestimmt werden, ob die korrekten Daten empfangen wurden und ob die Druckeinrichtung geeignet auf die empfangenen Daten antwortet. Somit bildet eine Formatierung und Ausgabe von durch die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** empfanger Daten Austestinformationen, die helfen können, Probleme zu diagnostizieren, ebenso kann eine Formatierung und Ausgabe der in der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** gespeicherten Daten Austestinformationen ausbilden.

[0175] **Fig.** 20 zeigt ein Beispiel für ein Blatt Papier **20100**, auf das repräsentative Austestinformationen von der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** gedruckt sind. Der Nachrichtenkopf **20010** ist ein Seitenkopf, der den Ausdruck als einen hexadezimalen Speicherausdruck identifiziert und die Druckeinrichtung **102** identifiziert. Eine Spalte **20001** zeigt die Speichereinrichtungs-Verschiebeadresse des ganz linken Bytes in jeder Reihe an. Bezugszahlen **20002** und **20003** zeigen hexadezimale Daten $0D_H$ bzw. $0A_H$ an, die einer Wagenrückkehranweisung und einer Zeilenzuführanweisung entsprechen. Diese Daten würden nicht druckbar sein, wenn sie zur Druckeinrichtung **102** gesendet werden, aber würden anstelle davon einen Wagenrückkehr- und einen Zeilenzuführvorgang verursachen. Da jedoch die binären Daten in die hexadezimalen ASCII-Zeichen „0“ „D“ und „0“ „A“ umgewandelt werden, bevor sie zur Druckeinrichtung **102** gesendet werden, werden die gespeicherten hexadezimalen Werte als $0D$ und $0A$ angezeigt.

[0176] Andere Kennsätze und Anordnungen der Austestinformationen können verwendet werden, wenn ein verschiedenes Format gewünscht wird.

Zweites Ausführungsbeispiel

[0177] Gemäß dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel behält die vorliegende Erfindung eine Protokoll-Datei mit begrenzten Informationen bezüglich der Druckeinrichtung **102** bei und gibt sie aus, da die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** mit der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** über eine einseitig gerichtete Schnittstelle kommuniziert. Die Informationen betreffend die Druckeinrichtung **102**, die zur Protokollierung durch die Netzwerkeinrichtung verfügbar sind, können durch Verwendung einer Netzwerkeinrichtung erweitert werden, die mit der Druckeinrichtung **102** über eine bidirektionale Peripherie-Schnittstelle kommuniziert. Beispiele für derartige Netzwerkeinrichtungen sind in dem US-Patent Nr. 5,323,393 beschrieben, das eine Netzwerkeinrichtung mit einer bidirektionalen SCSI-Schnittstelle beschreibt, und in der US-Patentanmeldung Serien-Nr. 08/336,062 (erteilt als US-Patent Nr. 5,613,096) mit dem Titel „Network Protocol Sensor“, die eine Netzwerkeinrichtung mit einer bidirektionalen gemeinsam genutzten Speichereinrichtungs-Schnittstelle beschreibt.

[0178] Zusätzlich kann auch für eine extern montierte Netzwerkeinrichtung, wie beispielsweise eine Netzwer-

kerweiterungseinrichtung, eine bidirektionale Parallelschnittstelle, wie beispielsweise eine IEEE-1284 Parallelschnittstelle als die Peripherie-Schnittstelle anstelle einer klassischen Centronics-Schnittstelle verwendet werden. Die IEEE-1284 Schnittstelle ist in „Standard Signalling Method For Bi-Directional Parallel Peripheral Interface For Personal Computers“, IEEE-1284/D2, September 1993 beschrieben. Ebenso kann eine IrDA(Infra-rot-Daten-Gesellschaft)-Schnittstelle, wie beispielsweise die in „Infrared Data Association: Proposal For The Use Of ISO 8073 As An IrDA Transport Protocol“, Hewlett Packard, 22. April 1994, als die Peripherie-Schnittstelle verwendet werden.

[0179] Ein zweites Ausführungsbeispiel ist nachstehend im Zusammenhang mit einer Netzwerkeinrichtung mit einer bidirektionalen Peripherie-Schnittstelle beschrieben, es gibt eine gemeinsam mit der Druckeinrichtung **102** genutzte Speichereinrichtungs-Schnittstelle. In der folgenden Beschreibung werden Elemente gleich denen vorstehend beschriebenen durch dieselben Bezugszahlen bezeichnet.

Die Netzwerkkarte

[0180] In diesem Ausführungsbeispiel ist die vorliegende Erfindung in der Netzwerkkarte (oder „NEB“) verkörpert, die Hardware-, Software- und Firmware-Lösungen, die ein Netzwerkperipheriegeräts, wie beispielsweise eine Druckeinrichtung, zu einem intelligenten, interaktiven Netzwerkelement machen, das nicht nur Daten von dem Netzwerk empfangen und verarbeiten kann, sondern auch zum Netzwerk bedeutende Mengen von Daten über das Peripheriegerät senden kann, wie beispielsweise genaue Zustandsinformationen, Funktionsparameter und dergleichen. Es ist auch möglich, die Erfindung in anderen Netzwerkperipheriegeräten zu verwenden, wie beispielsweise Faksimileeinrichtung, Kopiereinrichtung, Bildverarbeitungseinrichtung und anderen derartigen Netzwerkperipheriegeräten, insbesondere Bildverarbeitungsperipheriegeräten. Eine Integration derartiger Hardware, Software und Firmware in die Peripheriegeräte beseitigt die Notwendigkeit, einen Personalcomputer zuzuweisen, als ein Peripherieserver zu funktionieren.

[0181] **Fig.** 21 ist eine Darstellung, die die vorliegende Erfindung zeigt, die in einer Netzwerkkarte (NEB) **101** enthalten ist, die mit einer Druckeinrichtung **102** anstelle der in **Fig.** 1 gezeigten Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** verbunden ist. Die verbleibenden in **Fig.** 21 gezeigten Elemente sind sowohl in Struktur als auch in Funktion identisch den in **Fig.** 1 gezeigten. Demgemäß wird ihre Beschreibung hier nicht wiederholt.

[0182] **Fig.** 22 ist eine aufgeschnittene perspektivische Ansicht, die eine Installation der Netzwerkkarte **101** in der Druckeinrichtung **102** zeigt. Wie in **Fig.** 22 gezeigt, ist die Netzwerkkarte **101** bevorzugt in einem internen Erweiterungs-Eingabe/Ausgabe (I/O)-Einschub der Druckeinrichtung **102** beherbergt, die in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ein Canon LBP **1260** Laserdrucker ist. Dies macht die Netzwerkkarte **101** zu einem eingebetteten Netzwerkknoten mit den nachstehend beschriebenen Verarbeitungs- und Datenspeichermerkmalen.

[0183] Die Architektur der Netzwerkkarte **101** besitzt dahingehend einen Vorteil, dass sie einzigartige Unterstützungsmerkmale zur Verwaltung und zum Management von großen, Mehrbereichs-Weitverkehrsnetzwerken besitzt. Diese Unterstützungsmerkmale könnten beispielsweise eine Druckeinrichtungssteuerung und eine Zustandsüberwachung für einen entfernen Ort auf dem Netzwerk (wie beispielsweise vom Büro des Netzwerkadministrators aus) und über das Netzwerk zur Kennzeichnung einer Druckeinrichtungsbelastung und einer Tabellierung eines Tonerpatronenersetzens zugreifbare Druckeinrichtungsprotokolle oder Benutzungsstatistiken enthalten.

[0184] Ein wichtiges Merkmal des Entwurfs der Netzwerkkarte **101** ist ihre Fähigkeit, Druckeinrichtungsinformationen von der Druckeinrichtung **102** über einen bidirektionale Schnittstelle, hier eine gemeinsam genutzte Speichereinrichtung, zu empfangen. Obwohl eine gemeinsam genutzte Speichereinrichtungs-Schnittstelle verwendet wird, können auch andere bidirektionale Schnittstellen, wie beispielsweise eine SCSI-Schnittstelle (z. B. im US-Patent Nr. 5,323,393 beschrieben), verwendet werden, um die Netzwerkkarte **101** mit der Druckeinrichtung **102** zu verbinden.

[0185] Wie vorstehend angezeigt, könnte eine bidirektionale Parallelschnittstelle, wie beispielsweise die IEEE-1284 oder eine IrDA-Schnittstelle in dem Fall in eine Netzwerkerweiterungseinrichtung aufgenommen sein, dass die Funktionalität der Netzwerkerweiterungseinrichtung identisch der der Netzwerkkarte **101** sein würde, insbesondere im Hinblick auf Datenübertragungen von der Druckeinrichtung **102**.

[0186] Die vorstehend beschriebenen bidirektionalen Schnittstellen erlauben ein Exportieren extensiver Druckeinrichtungszustands- und Steuerinformationen zur Netzwerkkarte **101** und daher zu einem externen Netzwerkknoten, um eine Programmierung vieler nützlicher Unterstützungsfunktionen zu erlauben. Beispielsweise werden im Fall der Netzwerkkarte **101** Blöcke von Druckbilddaten und Steuerinformationen durch einen Mikroprozessor auf der Netzwerkkarte **101** zusammengefügt, werden in die gemeinsam genutzte Speichereinrichtung geschrieben und werden dann durch die Druckeinrichtung **102** gelesen. Ebenso werden Druckeinrichtungszustandsinformationen von der Druckeinrichtung **102** zur gemeinsam genutzten Speichereinrichtung übertragen, von wo sie durch den Netzwerkkarten-Mikroprozessor gelesen werden.

[0187] Druckeinrichtungszustandsinformationen, die von der Druckeinrichtung **102** zur Netzwerkkarte **101**

übertragen werden könnten, enthalten: einen Übergangszustand; Online, drucken; Offline, nicht drucken; Motortest erfasst; Wartungsprogramm läuft; Ruhebetriebsart; Papier aus; Druckeinrichtung offen; Papierstau; keine EP-Patrone; wenig Toner; U-L-Zufuhr; Papier laden; Papierzufuhr; CaPSL-Operatorverbindung; obere Zuföhreinrichtung aussteuern; mittlere Zuföhreinrichtung aussteuern; untere Zuföhreinrichtung aussteuern; setzen obere Grenze; setzen der Mitte; Papiersenke; Kassette voll; Seite voll; 22 Leitungsfehler; 40 Leitungsfehler; Herunterladespeicher voll; Arbeitsspeicher voll; gegenseitige Blockierungsspeichereinrichtung voll; Aufgabe aussteuern; Drucküberprüfung; Schriftart voll; Motoraufwärmen; externer Operatorverbindung; Frontkartenentfernung; NVRAM voll; Festplatte voll; Speichereinrichtung voll; niedrige Auflösung, kann nicht auf niedrig schalten; Festplattencrash; „Bitte ausschalten“; volle Farbaussteuerung; Skalierungsfehler; Duplexaussteuerung; Erweiterungs-I/O-Fehler; Kassettenfehler; residentes ROM falsches Format; nicht unterstützte Option; kein Optionsschriftsatz; unvermeidbare Speichereinrichtung voll; Serviceruf aktiv; Startzustand; geht offline; geht online; Offline, kein drucken, in einem Menü; Übergang, Menü beendet, Rückkehr zu Offline; Tafelrücksetzen angefordert; SWOFF erfasst (Abschaltanforderung); Neubooten des Systems; Tafel-Papiervorschub angefordert; Tafel-Papiervorschub gelöscht; externer Programmtestdruck; Testdruck gelöscht; Wartungsprogramm beendet; und dergleichen.

[0188] Wie in **Fig. 22** gezeigt, ist die Netzwerkkarte **101**, die aus einer gedruckten Schaltungskarte **101a** hergestellt ist, auf der eine Frontplatte **101b** befestigt ist, die Netzwerkverbindungen erlaubt, über eine Verbindungseinrichtung **170** mit der Druckeinrichtungsschnittstellenkarte **150** verbunden ist. Wie vorstehend beschrieben, steuert die Druckeinrichtungsschnittstellenkarte **150** den Druckmotor in der Druckeinrichtung **102** direkt. Druckdaten und Druckeinrichtungszustandsbefehle werden von der Netzwerkkarte **101** über die Verbindungseinrichtung **170** zur Druckeinrichtungsschnittstellenkarte **150** zugeführt und die Druckeinrichtungszustandsinformationen werden von der Karte **150** auch über die Verbindungseinrichtung **170** erhalten. Die Netzwerkkarte **101** kommuniziert diese Informationen auf dem lokalen Netzwerk **100** über Netzwerkverbindungeinrichtungen auf der Frontplatte **101b**. Zur selben Zeit kann die Druckeinrichtung **102** auch Druckdaten von einem herkömmlichen Seriellanschluss **102a** und Parallelanschluss **102b** empfangen.

[0189] **Fig. 23** ist ein Blockschaltbild, das eine elektrische Verbindung der Netzwerkkarte **101** mit der Druckeinrichtung **102** zeigt. Die Netzwerkkarte **101** ist über eine lokale Netzwerk-Schnittstelle mit einem lokalen Netzwerk **100** verbunden und über eine Druckeinrichtungs-Schnittstellenkarte **150** mit der Druckeinrichtung **102**. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Druckeinrichtungs-Schnittstellenkarte **150** eine Peerless LBP-860/1260-externer Standard-I/O-Kartenschnittstelle, verfügbar von Peerless System Corp., deren Einzelheiten in „The Peerless Standard I/O-Interface Design Specifications“, Ausgabe 2.07a, Peerless Systems Corp., 10. Mai 1994 gefunden werden kann. Die Druckeinrichtungs-Schnittstellenkarte **150** enthält einen Intel 80960KB-20 Mikroprozessor **151**. Obwohl er eine 32-Bit-Maschine ist, greift der Mikroprozessor **151** auf Daten zu und von der Netzwerkkarte **101** in 2-Byte-breiten (16-Bit) Übertragungen über eine auf der Netzwerkkarte **101** angeordnete gemeinsam genutzte Speichereinrichtung **200** zu. Der Mikroprozessor **151** kommuniziert auch mit dem Druckmotor **160**, der gegenwärtig den Druckmechanismus ansteuert.

Physikalischer Entwurf der Netzwerkkarte

[0190] **Fig. 24** zeigt die Ausmaße eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Netzwerkkarte **101** und den physikalischen Entwurf ihrer Hauptbestandteile. Die Netzwerkkarte ist 3,93 Inch mal 5,60 Inch. Die Netzwerkkarte **101** enthält eine Druckeinrichtungs-Schnittstellenkarten-Verbindungseinrichtung **170** (die im Fall der Peerless-Druckeinrichtungs-Schnittstellenkarte eine 80-polige Verbindungseinrichtung ist), die mit der Druckeinrichtungs-Schnittstellenkarte **150** und der Frontplatte **300** mit Verbindungseinrichtungen **2301** und **2302** verbindet, die eine Verbindung mit dem lokalen Netzwerk **100** erlaubt. Die Frontplatte **300** enthält auch vier lichtemittierende Zustandsdioden (LEDs) **303** und **2304** bis **2306**. Auf der Netzwerkkarte sind eine Sende/Empfangseinrichtung **2171**, ein Kristalloszillator **2172**, ein Mikroprozessor **2173**, eine Arbitr- bzw. Entscheidungseinrichtungs-Steuerlogik **400**, eine steuersignallösbare programmierbare Nur-Lese-Speichereinrichtung (EPROM) **2174**, eine dynamische Direktzugriffsspeichereinrichtung (DRAM) **2175**, eine erste statische Direktzugriffsspeichereinrichtung (SRAM) **200**, einen zweiten statischen Direktzugriffsspeichereinrichtung **2176**, eine Netzwerk- und Netzwerkschnittstellen-Steuerlogik **2500** und eine Seriellanschluss-Verbindungseinrichtung **2600** angeordnet. Jede dieser Komponenten wird nachstehend genauer diskutiert.

[0191] **Fig. 25** zeigt eine genauere Ansicht der Frontplatte **300**, deren Ausmaße 4,56 Inch mal 1,28 Inch sind. Wie vorstehend erwähnt, verbindet die Netzwerkkarte **101** über Verbindungseinrichtungen **2301** und **2302** mit dem lokalen Netzwerk **100**. Bevorzugt ist die Verbindungseinrichtung **2301** eine RJ-45-Verbindungseinrichtung, die eine 10Base-T-Verbindung annehmen kann, während die Verbindungseinrichtung **2302** eine einfache Koaxialverbindungseinrichtung sein kann, die eine 10Base-2-Verbindung annehmen kann. Die lichtemittierende Zustandsdiode **303** wird erleuchtet, wenn die Netzwerkkarte **101** Daten über das lokale Netzwerk **100** überträgt, und die lichtemittierende Zustandsdiode **2304** wird erleuchtet, wenn die Netzwerkkarte **101** Daten vom lokalen Netzwerk **100** empfängt. Die lichtemittierende Zustandsdiode **2305** wird erleuchtet, wenn die

RJ-45-Verbindungseinrichtung **301** mit dem lokalen Netzwerk **100** verbunden ist, während die lichtemittierende Zustandsdiode **2306** während einer Selbsttestdiagnose der Netzwerkkarte **101** erleuchtet wird. Montagelöcher **307** nehmen Schrauben zur Befestigung der Netzwerkkarte **101** an der Druckeinrichtung **102** auf.

Netzwerkkarten-Architektur

[0192] Die Architektur der Netzwerkkarte **101** ist in **Fig. 26** gezeigt. Energie für alle Schaltungen wird zur Netzwerkkarte **101** von einer +5 V-Energiequelle **2177** zugeführt. +5 V-Energie wird auch den Stromrichtern **178** und **179** zugeführt. Der Stromrichter **178** führt der Sende/Empfangseinrichtung **2171** –9 V-Energie zu, während der Stromrichter **179** –12 V-Energie zum Flash-EPROM **2174** zum Löschen (d. h. Neuprogrammieren des EPROM) zuführt.

[0193] Die Netzwerk- und Netzwerkkartenschnittstellen-Steuerlogik **2500** ist bevorzugt einen 144-polige anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC), die eine Netzwerksteuereinrichtung **2510** und eine Schnittstellen-Steuerlogik **2520** enthält. Die Netzwerksteuereinrichtung **2510** ist einen NCR-Makrozelle, die kompatibel mit der National DP83902A „ST-NIC“ Ethernet-Steuereinrichtung ist, deren Einzelheiten in National Semiconductor's Local Area Networks Databook, National Semiconductor p/n 400055, National Semiconductor, 1993 gefunden werden kann. Die Netzwerksteuereinrichtung **2510** ist entworfen, mit lokalen Netzwerken vom CSMA/CA-Typ (Trägererfassungs-Mehrfachzugriff mit Kollisionserfassung) zu verbinden.

[0194] Die Netzwerksteuereinrichtung **2510** verbindet direkt mit der RJ-45-Verbindungseinrichtung **2301** und über die Sende/Empfangseinrichtung **2171** mit der Koaxialverbindungseinrichtung **2302**, die bevorzugt eine National Semiconductor DP8392 Koaxial-Sende/Empfangseinrichtungs-Schnittstelle ist, deren Einzelheiten auch in National's Local Area Networks Databook gefunden werden können. Die Netzwerksteuereinrichtung **2510** ist auch mit einer statischen 8 kB-Direktzugriffsspeichereinrichtung **2176** verbunden, die als eine Eingabe/Ausgabe-Pufferspeichereinrichtung für Ethernetdaten verwendet wird. Diese Speichereinrichtung sollte bevorzugt eine Zugriffszeit von ungefähr 70 ns oder weniger besitzen.

[0195] Die Schnittstellen-Steuerlogik **2520** bildet eine Schnittstelle zwischen der Netzwerksteuereinrichtung **2510**, dem Mikroprozessor **2173** und den Speichereinrichtungen EPROM **2174** und DRAM **2175**. Die Schnittstellen-Steuerlogik **2520** verbindet auch mit einer nichtflüchtigen wahlfreien Zugriffsspeichereinrichtung (NVRAM) **180**, die eine zur Initialisierung einer Datensicherung während Energieschaltvorgängen der Druckeinrichtung **102**, die die Netzwerkkarte **101** beherbergt, verwendete serielle elektrisch löschen/programmierbare 256-Byte Speichereinrichtung ist. Die Netzwerk- und Druckeinrichtungskonfigurationsparameter sind in die nichtflüchtige Direktzugriffsspeichereinrichtung **180** geschrieben, wenn die Druckeinrichtung **102** zuerst auf dem Netzwerk installiert wird, um der Netzwerkkarten-Software zu erlauben, die Installationsparameter wiederherzustellen, nachdem der Druckeinrichtungsenergie aus- und angeschaltet wurde.

[0196] Die Schnittstellen-Steuerlogik **2520** verbindet auch mit der Seriellanschlussverbindungseinrichtung **2600**, die einen Empfangsdatenanschluss **2601** und einen Sendedatenanschluss **2602** umfasst, die jeweils serielle Datenströme für Austestzwecke empfangen und senden können. Die Schnittstellen-Steuerlogik **2520** fasst Daten, die an der Empfangsdatenleitung vorhanden sind, und tastet die seriellen Bits in regelmäßigen Intervallen auf eine Weise ab, die nachstehend genauer diskutiert wird.

[0197] Die zentrale Steuereinrichtung der Netzwerkkarte **101** ist der Mikroprozessor **2173**, bevorzugt ein Intel 80C188EA-20 8-Bit-Prozessor, dessen Einzelheiten in dem 80C186EA/80188EA User's Manual, Intel p/n 270950-00, Intel Corp. gefunden werden können. Dieser Prozessor ist ein 8-Bit Prozessor mit direktem Speichereinrichtungszugriff (DMA), Unterbrechungen bzw. Interrupts, Zeitgebern und einer dynamischen Direktzugriffsspeichereinrichtungs-Auffrischungssteuerung. Andere Mikroprozessoren, wie beispielsweise ein AMD 80C188-20 8-Bit Mikroprozessor, könnten alternativ verwendet werden. Das 256 kB Flash-EPROM **2174** und die dynamische 512 kB Direktzugriffsspeichereinrichtung **2175** sind mit dem Mikroprozessor **2173** über die Schnittstellen-Steuerlogik **2520** verbunden, während die statische 32 kB Direktzugriffsspeichereinrichtung **200** (die mit der Druckeinrichtungs-Schnittstellenkarte 150 gemeinsam genutzt wird) mit dem Mikroprozessor **2173** über eine Arbiter- bzw. Entscheidungseinrichtungs-Steuerlogik **400** verbunden ist. Ein 40 MHz, 50 ppm Kristalloszillator **2172** versorgt den Mikroprozessor **2173** mit einem Taktsignal, das vollständig getrennt von und asynchron mit dem zum Mikroprozessor **151** auf der Druckeinrichtungs-Schnittstellenkarte **150** zugeführten Taktsignal ist.

[0198] Der Mikroprozessor **2173** führt Anweisungen in dem Flash-EPROM **2174** aus, das Steuerfirmware und Druckanwendungssoftware speichert. Nach einem Einschalt-Selbsttest (POST) wird der Code ausgewählt zur dynamischen 512 kB Direktzugriffsspeichereinrichtung **2175** mit höherer Leistung bewegt, die für die gegenwärtige Ausführung bevorzugt eine Zugriffszeit von ungefähr 80 ns besitzen muss. Das Flash-EPROM **2174** kann von dem Netzwerk **100** neuprogrammiert oder „geflasht“ bzw. gelöscht werden, wie in der US-Patentanmeldung Serien-Nr. 08/336,043 (erteilt als US-Patent Nr. 6,023,727) mit dem Titel „Smart Flash“ beschrieben.

[0199] Softwaremodule für die Netzwerkkarte **101**, die identisch denen für die vorstehend beschriebene Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** sind, sind in dem Flash-EPROM **2174** gespeichert. Auch ist in dem

Flash-EPROM **2174** ein NIF-Datenblock gespeichert, der identisch dem in dem EPROM **174** der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** gespeicherten NIF-Datenblock ist. Somit zeigt Fig. 8, die die Inhalte des EPROMS **174** der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** zeigt, genau die Inhalte des EPROMs **2174** in der Netzwerk-karte **101**. In dieser Hinsicht werden, da die in der Netzwerk-karte **101** und der Netzwerkerweiterungseinrich-tung **1001** gespeicherten Softwaremodule und der NIF-Datenblock dieselben sind, die vorstehend gegebenen allgemeinen Beschreibungen der Softwaremodule und des NIF-Datenblocks hier nicht wiederholt.

[0200] Alle Kommunikationen zwischen der Netzwerk-karte **101** und der Druckeinrichtungs-Schnittstellenkarte **150** werden über die gemeinsam genutzte statische 32 kB Direktzugriffsspeichereinrichtung **200** ausgeführt. Die Einscheidungseinrichtungs-Steuerlogik **400**, bevorzugt ein einzelnes 100-poliges ASIC, entscheidet zwischen den zwei Byte breiten Speichereinrichtungszugriffen des Druckeinrichtungs-Schnittstellen-Mikroprozessors **151** und des ein Byte breiten Speichereinrichtungszugriffen des Netzwerk-karten-Mikroprozessors **2173**, von denen jeder vollständig unabhängig voneinander ist.

[0201] Allgemein gesagt, der 8-Bit-Datenbus des Mikroprozessors **2173** auf der Netzwerk-karte **101** kommuniziert mit der Bus-Steuerlogik **410**, während die 32-Bit-Datenbus des Mikroprozessors **151** auf der Druckeinrichtungs-Schnittstelle **150** mit der Bus-Steuerlogik **420** kommuniziert. Speichereinrichtungszugriffe von jedem Bus werden zum bzw. zur gemeinsam genutzten Speichereinrichtungs-Arbiter bzw. -Entscheidungseinrichtung **430** gelenkt, der bzw. die bestimmt, welcher Bus Priorität hat (entsprechend einer nachstehend diskutierten Entscheidungs-Technik) und erlaubt dem Bus mit Priorität einen Zugriff auf die statische Direktzugriffsspeiche-reinrichtung **200** über die statische Direktzugriffsspeichereinrichtungs-Schnittstelle **440**. Auf das Interrupt-Steuerregister **450** wird auch über die gemeinsam genutzte Speichereinrichtungs-Entscheidungseinrich-tung **430** zugegriffen, um einem Mikroprozessor eine Unterbrechung des anderen zu erlauben.

Netzwerk-kartenfunktionalität

[0202] Allgemein gesagt, ist die Netzwerk-karte **101** eine interaktive Netzwerkschaltungskarte, die die Druck-einrichtung **102** mit dem lokalen Netzwerk **100** verbindet, wodurch die Druckeinrichtung **102** zu einem anspre-chenden und interaktiven Netzwerkelement gemacht wird. Die Netzwerk-karte **101** empfängt Druckdaten, Zu-standsanforderungen und Steuerbefehle von dem lokalen Netzwerk **100**, sendet Druckdaten, Zustandsanfor-de-rungen und Steuerbefehle zur Ausführung an die Druckeinrichtung **102**, empfängt Zustandsinformationen von der Druckeinrichtung **102** und sendet Zustandsinformationen zurück zum lokalen Netzwerk **100**.

[0203] Somit kann die Netzwerk-karte **101** nicht nur RPRINTER-Ferndruckdienste und PSERVER-Druckser-verfunktionalitäten durchführen, sondern kann auch Netzwerkelementen anbieten, welche Zustands- und Steuermerkmale von der Peripherieschnittstelle verfügbar sind. Durch die Netzwerk-karte **101** können Netzwerkelemente auf wortreiche Mengen von in der Netzwerk-karte gespeicherten Zustandsinformationen zugreifen, wie beispielsweise eine Anzahl von Druckaufgaben, eine Anzahl von Seiten pro Aufgabe, einen Anzahl von Seiten pro Minute, eine Zeit pro Aufgabe, einen Anzahl von Gesamtseiten pro Tag und einen Anzahl von Auf-gaben pro Tag. Zusätzlich können sehr viele Steuerinformationen von dem Netzwerk zur Druckeinrichtung **102** zugeführt werden, wie beispielsweise ein Ausüben der Funktionen der Bedientafel einer Druckeinrichtung von einem Netzwerk-Personalcomputer aus.

[0204] Aller Netzwerkverkehr betritt und verlässt die Netzwerk-karte **101** entweder über eine BNC-Verbin-dungseinrichtung **2302**, die über eine Sende/Empfangseinrichtung **2171** mit der Netzwerksteuereinrichtung **2510** verbindet, oder über eine RJ-45-Verbindungseinrichtung **2301**, die direkt mit der Netzwerksteuereinrich-tung **2510** verbindet. Um die Notwendigkeit für einen Benutzer, physikalisch einen Schalter zu positionieren, zu beseitigen, enthält die Netzwerk-karte **101** Hardware und Software, die automatisch erfasst, welche der zwei Verbindungseinrichtungen mit dem Netzwerk verbunden ist. Diese Hardware und Software ist in der US-Patentanmeldung Serien-Nr. 08/336,062 (erteilt als US-Patent Nr. 5,613,096) mit dem Titel „Network Protocol Sensor“ beschrieben. Netzwerkkommunikationen werden zwischen der ausgewählten Verbindungseinrichtung und dem Rest der Karte übertragen, wobei die Netzwerksteuereinrichtung **2510** und die Schnittstellen-Steuer-logik **2520** den Fluss von Daten zwischen dem Netzwerkverkehr auf der ausgewählten Verbindungseinrichtung und dem Datenbus des Mikroprozessors **2173** steuern.

[0205] Alle durch den Mikroprozessor **2173** ausgeführten Software-Module sind in dem Flash-EPROM **2174** gespeichert. Einige Niedrig-Ebenen-Module, die immer benötigt werden, wie beispielsweise Zeitablaufmoment und nichtflüchtige Direktzugriffsspeichereinrichtung-Lesen könnten direkt aus dem EPROM **2173** ausgeführt werden, aber für den meisten Teil führt der Mikroprozessor **2173** die Software-Module nicht direkt aus dem Flash-EPROM **214** aus, sondern lädt eher ausgewählt diese Module, die benötigt werden, in die dynamische Direktzugriffsspeichereinrichtung **2175** zur Ausführung von der dynamischen Direktzugriffsspeichereinrich-tung. Mittels dieser Anordnung ist es möglich, die bestimmten Module auszuwählen, die von dem Flash-EPROM **2174** zur Ausführung aus der dynamischen Direktzugriffsspeichereinrichtung **2175** wiederher-gestellt werden, um einen flexible Konfiguration der Netzwerk-karte **101** zu erlauben.

[0206] Da beispielsweise viele Kommunikationsprotokollarten auf dem lokalen Netzwerk **100** gesendet wer-

den können, enthält die Netzwerkkarte **101** in dem Flash-EPROM **2174** Software-Module zur Unterstützung einer Vielzahl von Protokollen. Die Netzwerkkarte **101** überwacht allen Netzwerkverkehr auf dem heterogenen Netzwerk, um die Protokollart oder -arten, die in Gebrauch sind, zu bestimmen, und lädt den oder die Protokollstapel, die den Protokollen entsprechen, in die Protokolle, die sie erfasst, in die dynamische Direktzugriffspeichereinrichtung **2175**.

[0207] Eine Neuprogrammierung des Flash-EPROMs **2174** mit einem neuen Bild, das einen neuen Protokollstapel enthalten kann, wird auch über die dynamische Direktzugriffsspeichereinrichtung **2175** durchgeführt. Wenn ein neues Bild und ein Befehl zur Neuprogrammierung empfangen werden, wie beispielsweise ein über das Netzwerk oder eine Seriellanschluss-Verbindungseinrichtung **2600** empfangener Befehl, wird das Software-Neuprogrammierungs-Modul aus dem EPROM **2174** in die dynamische Direktzugriffsspeichereinrichtung **2175** geladen. Der Mikroprozessor **2173**, der dieses Modul aus der dynamischen Direktzugriffsspeichereinrichtung **2175** ausführt, bestätigt, dass das neue Firmwarebild mit der Konfiguration der Netzwerkkarte **101** kompatibel ist, und programmiert das EPROM **2174** neu, wenn die Kompatibilität bestätigt ist, wie in der US-Patentanmeldung Serien-Nr. 08/336,043 (erteilt als US-Patent Nr. 6,023,727) mit dem Titel „Smart Flash“ genauer beschrieben.

[0208] Der Mikroprozessor **2173**, der einen geladenen Protokollstapel aus der dynamischen Direktzugriffspeichereinrichtung **2175** ausführt, kann Netzwerkkommunikationen zu und von anderen Netzwerkelementen unter Verwendung dieses Protokolls senden und empfangen. Druckaufgabendaten werden durch die Netzwerksteuereinrichtung **2510** empfangen und über die Schnittstellen-Steuerlogik **2520** zum Mikroprozessor **2173** geleitet. Der Mikroprozessor **2173** schreibt die Druckaufgabendaten in die gemeinsam genutzte statische Direktzugriffsspeichereinrichtung **200**, aus der der Druckeinrichtungs-Mikroprozessor **2173** die Daten liest und den Druckmotor **160** dementsprechend betätigt. Zusätzlich kann jeder der Mikroprozessoren **2173** und **151** Mitteilungsdaten an den anderen Mikroprozessor in einen anderen Teil der gemeinsam genutzten Speicher-einrichtung schreiben.

[0209] Ein Zugriff auf die gemeinsam genutzte statische Direktzugriffsspeichereinrichtung **200**, wie vorstehend diskutiert, wird durch die Arbitr- bzw. Entscheidungseinrichtungs-Steuerlogik **400** gemäß einer Entschei-dungs-Prioritätstechnik entschieden. Die Entscheidungs-Steuerlogik **400** verschachtelt gleichzeitige Zugriffe der zwei Mikroprozessoren ineinander, indem den Mikroprozessoren ein Zugriff auf die gemeinsam genutzte statische Direktzugriffsspeichereinrichtung **200** auf einer „wer zuerst kommt, wird zuerst bedient“-Basis erlaubt wird, und bietet dem Prozessor niedriger Priorität einen Wartezustand an, während der Prozessor höherer Pri-orität handelt, wenn er an der Reihe ist. Im Fall einer genauen Schleife, wird dem Mikroprozessor **2173** auf der Netzwerkkarte **101** zufällig eine Priorität gegeben.

[0210] Ein großer Teil der gemeinsam genutzten statischen Direktzugriffsspeichereinrichtung **200** ist als eine Ringpufferspeichereinrichtung konfiguriert, in die der Netzwerkkarten-Mikroprozessor **2173** Druckdaten schreibt und aus dem der Druckeinrichtungs-Schnittstellen-Mikroprozessor **151** sie liest. Da jeder Prozessor Blöcke von Daten schreibt oder liest, aktualisiert er jeweils eine „Lege“-Zeigeeinrichtung oder eine „Hol“-Zeigeeinrichtung, die irgendwo in der statischen Direktzugriffsspeichereinrichtung **200** gespeichert sind, um den nächsten Ort anzuzeigen, auf den der Prozessor zugreifen sollte.

[0211] Mittels dieser Anordnung kann der schreibende Prozessor bestimmen, wenn es verfügbaren Raum in der Speichereinrichtung gibt, in den man schreiben kann, und der lesende Prozessor kann bestimmen, ob es verbleibende Daten zum Lesen gibt, indem die „Lege“- und „Hol“-Zeigeeinrichtungen miteinander verglichen werden. Um das Ausmaß der Konkurrenz um die gemeinsam genutzte Speichereinrichtung zwischen den zwei Prozessoren zu verringern, hält der Netzwerkkarten-Mikroprozessor **2173** ein Schreiben in die Speicherein-richtung in vorbestimmten Intervallen an (und hält demgemäß ein Lesen an und aktualisiert die Zeigeeinrich-tungen), erlaubt dem Druckeinrichtungs-Schnittstellen-Mikroprozessor **151** einen alleinigen Zugriff auf die Speichereinrichtung, bis er unterbricht, wie nachstehend genauer beschrieben.

[0212] Die Seriellanschlussverbindungseinrichtung **2600** ist ausgebildet, der Netzwerkkarte **101** ein Austesten von einem externen Computer zu erlauben. Die Seriellanschlussverbindungseinrichtung **2600** ist mit der Schnittstellen-Steuerlogik **2520** verbunden, die serielle Daten von einem Empfangsdatenanschluss **2601** der Seriellanschluss-Verbindungseinrichtung **2600** annimmt und die seriellen Daten Bit-für-Bit zum Mikroprozes-sor **2173** kommuniziert. Der Mikroprozessor **2173** konfiguriert die Schnittstellen-Steuerlogik **2520** derart, dass ein Startbit in den seriellen Daten den nicht-maskierbaren Interrupt des Mikroprozessors aktiviert. Der Mikro-prozessor **2173** fügt dann die Datenbits der seriellen Daten in 8-Bit-Worte zusammen. Zusätzlich überwacht die Schnittstellen-Steuerlogik **2520** den Datenbus des Mikroprozessors **2173** und lässt den darauf vorhandenen seriellen Strom der Daten zu einem seriellen Datenanschluss **2602** der Seriellanschluss-Verbindungsein-richtung **2600** passieren.

[0213] Das nichtflüchtige Direktzugriffsspeichereinrichtung **180** und das Flash-EPROM **2174** speichern auch „Karten“informationen, wie beispielsweise eine Modellnummer, einen Firmwarepegel und einen Kartenände-rungsnummer, ebenso wie „Netzwerk“informationen, wie beispielsweise eine Medien-Zugriffs-Steue-rungs(„MAC“)-Adresse, die einzigartig für jede Netzwerkkarte ist, Kartename, Netzwerkdatenübertragungs-

blockart, primäre Dateiserver-Identifizierung, bediente Warteschlangen, Netzwerkprotokoll, Abtastfrequenz, PSERVER-Name, Bereichsname und dergleichen.

Netzwerkkartenzugriff und -aufbau

[0214] Zugriffs- und Konfigurationsinformationen für die Netzwerkkarte **101** sind bis auf das Folgende identisch denen für die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001**. Die Netzwerkkarte **101** enthält anders als die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** eine bidirektionale Peripherieschnittstelle. Daher wird die Netzwerkkarte **101** die Fähigkeit haben, eine weite Vielzahl von Zustands- und Steuermerkmalen für das Netzwerk anzubieten. Genauer, wie vorstehend angezeigt, können wortreiche Mengen von Zustandsinformationen von der Druckeinrichtung **102** zum lokalen Netzwerk **100** zugeführt werden und sehr viele Steuerinformationen kann von dem lokalen Netzwerk **100** zur Druckeinrichtung **102** zugeführt werden (beispielsweise wird eine druckeinrichtungsgespeicherte Seitenzählung erhalten oder es werden Druckeinrichtungs-Bedientafel-Funktionen, wie beispielsweise online/offline, vom Personalcomputer **103** ausgeübt).

[0215] Demgemäß wird CPNET auf Informationen von der Druckeinrichtung Zugriff haben und kann sie anzeigen, die, wie vorstehend angegeben, für die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** aufgrund der einseitig gerichteten Natur der Peripherieschnittstelle der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** nicht verfügbar sein würden. Derartige Informationen könnten beispielsweise eine Anzahl von Seiten pro Druckaufgabe enthalten.

[0216] Wie vorstehend angezeigt, wird der Rest der Zugriffs- und der Konfigurationsinformationen identisch denen für die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** sein. Demgemäß wird dessen Beschreibung hier nicht wiederholt werden.

Automatische Protokollierungsfunktion

[0217] Die Netzwerkkarte **101** enthält die Fähigkeit eines Protokollierens des gegenwärtigen Zustands und täglicher Statistiken der Druckeinrichtung **102** jeden Tag um Mitternacht. Dies entlastet den Netzwerkadministrator von einem Erinnern, dies auf einer täglichen Basis zu tun. Die Zustands- und Statistik-Daten können in der dynamischen Netzwerkkarten-Direktzugriffsspeichereinrichtung **2175** oder in der nichtflüchtigen Netzwerkkarten-Direktzugriffsspeichereinrichtung **180** gespeichert werden. Der Ort und der Speicherbereich für die gespeicherte Protokoll-Datei können durch den Netzwerkadministrator abhängig von der verbleibenden Speicherreichungskapazität jeder dieser Speichereinrichtungen und der durch die durch den Netzwerkadministrator ausgewählten Protokollierungs-Ebene erforderlichen Statistiken ausgewählt werden. Wenn beispielsweise eine große Menge an Speichereinrichtungsraum verfügbar ist, kann der Netzwerkadministrator eine ziemlich ausführliche „AUFGABE“, eine Protokollierungs-Ebene so wählen, dass eine aufwendige Statistik gespeichert werden kann. Wenn andererseits der Speichereinrichtungsraum begrenzt ist, kann der Netzwerkadministrator die weniger ausführliche „FEHLER“-Protokollierungs-Ebene wählen, so dass weniger Speicherplatz erforderlich ist. Wenn die Protokoll-Datei gefüllt ist, werden neue Protokoll-Daten nur um den Speichereinrichtungsbereich der Speichereinrichtung gewickelt, wobei alte Protokoll-Daten durch neue Protokoll-Daten ersetzt werden.

[0218] Die Protokollierungs-Funktion ist ähnlich der für die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** ausgeführten, wie vorstehend im ersten Ausführungsbeispiel beschrieben. Der Hauptunterschied ergibt sich aus der Tatsache, dass die Netzwerkkarte **101** eine bidirektionale Schnittstelle mit der Druckeinrichtung besitzt, während dies die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** nicht hat. Demgemäß kann die Netzwerkkarte **101** genauere Informationen von der Druckeinrichtung zur Protokollierung erhalten als die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001**. Beispielsweise kann die Netzwerkkarte **101** ziemlich detaillierte Informationen von der Druckeinrichtung bezüglich des Zustands der Druckeinrichtung erhalten. Die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** kann andererseits nur begrenzte Informationen bezüglich des Druckeinrichtungszustands erhalten, wie beispielsweise den Online-Zustand oder eine Papier-aus-Bedingung. Anders als das in der Protokoll-Datei verfügbare verschiedene Ausmaß von Informationen ist die Funktion der Protokollierungs-Funktionen und die Ausgabe der Protokoll-Datei oder der Austestinformationen für die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** und für die Netzwerkkarte **101** ähnlich.

[0219] **Fig. 27** ist ein Ablaufdiagramm, das einen Teil des in der Netzwerkkarte durch das CPSOCEKT-Programm durchgeführten Verfahrens zeigt. In Schritt S2701 wird die gegenwärtige Zeit von dem lokalen Netzwerk **100** empfangen. Nach dem Empfang der gegenwärtigen Zeit schreitet der Ablauf zu Schritt S2702 fort, in dem bestimmt wird, ob es Mitternacht ist, d. h. ob die zurückgegebene Zeit ein neues Datum anzeigt.

[0220] Die Schritte S2702 bis S2705 umfassen einen sogenannte „automatische Protokollierungs“-Funktion, die durchgeführt wird, um automatisch und systematisch Zustandsinformationen von der Druckeinrichtung **102** zum lokalen Netzwerk **100** zuzuführen (die automatische Protokollierung wird nachstehend genauer diskutiert). In Schritt S2702 schreitet der Ablauf, wenn Mitternacht nicht erreicht wurde, mit anderen Aufgaben fort. Wenn jedoch einmal Mitternacht erreicht ist, überträgt der Netzwerkkarten-Mikroprozessor **2173** in Schritt

S2703 eine Anforderung an die Druckeinrichtung **102**, damit die Druckeinrichtung **102** einen gegenwärtigen Zustand an die Netzwerkkarte **101** zurückgibt. Beispielsweise kann die Druckeinrichtung **102** die kumulative Anzahl von gedruckten Seiten zur Netzwerkkarte **101** zurückgeben. In Schritt S2704 berechnet der Netzwerk-karten-Mikroprozessor **2173** Druckeinrichtungsstatistiken, wie beispielsweise Seite pro Aufgabe oder Seiten pro Tag, wobei die Netzwerkkarte **101** die Anzahl von zur Druckeinrichtung gesendeten Aufgaben und das Datum verfolgt. In Schritt S2705 werden Druckeinrichtungsstatistiken zu einer nicht-flüchtigen Speichereinrich-tung, wie beispielsweise einer nichtflüchtigen Direktzugriffsspeichereinrichtung **180** der Netzwerkkarte übertragen. Alternativ können Schritte S2703, S2704 und S2705 vor dem Schritt S2702 durchgeführt werden, so dass Statistiken jede Minute gespeichert werden.

[0221] Wenn die Schritte S2702 bis S2705 zusammengefasst werden, enthält ein Verfahren zur Protokollie- rung von Systemstatistiken einer über eine bidirektionale Schnittstelle mit einer interaktiven Netzwerkkarte für eine lokale Netzwerk-Kommunikation verbundenen Druckeinrichtung die Schritte eines Zählens der Anzahl von gedruckten Seiten in der Druckeinrichtung und eines Zählens der Anzahl von gedruckten Aufgaben auf der Karte. Die Druckeinrichtung wird täglich über die bidirektionale Schnittstelle nach der Anzahl von gedruckten Seiten abgefragt und dann berechnet die Karte tägliche Statistiken unter Verwendung der Anzahl von Seiten, der Anzahl von Aufgaben und anderer Zustandsinformationen. Die täglichen Statistiken werden dann ge-speichert und es kann auf sie unter Verwendung von CPNET von einem Personalcomputer eines Netzwerk-administrators, wie einem Personalcomputer **103**, zugegriffen und sie können entfernt angezeigt werden. Wie vorstehend beschrieben, ist ein zusätzliches Merkmal der „automatischen Protokollierungs“-Funktion, dass verschiedene Ebenen von Statistiken protokolliert werden können. Beispielsweise können auf einer Grunde-bene Statistiken, wie beispielsweise die Anzahl von Seiten für jede Aufgabe protokolliert werden. Auf fortgeschrittenen Ebenen können Statistiken plus Fehler protokolliert werden. Auf einer derartigen fortgeschritte-nen Ebene kann die Anzahl von Seiten pro Aufgabe plus einem Protokoll von Fehlerbedingungen protokolliert werden; oder die Aufgabenbeginn- und -endezeiten können zusätzlich zu den Fehlerbedingungen und der Anzahl von Seiten pro Aufgabe protokolliert werden. Die Protokollierungsebene wird durch CPNET gesetzt.

[0222] Eine für den Netzwerkadministrator verfügbare Option, wenn er CPNET verwendet, ist die Option, eine Anzeigegeschichtsoption auszuwählen, die dem Netzwerkadministrator erlaubt, einen Satz von aufgabenbe-zogenen Statistiken anzuzeigen, die die Netzwerkkarte **101** kompiliert. Die angezeigten Daten enthalten Auf-gabenmittelwerte, Seitenmittelwerte und Leistungsdaten. Zusätzlich zu den Statistiken kann die Netzwerkkarte **101** ein Protokoll für jede Druckaufgabe erzeugen, das Protokoll auf eine Arbeitsplatzrechnerplatte schreiben oder die Protokolldatei löschen, wie durch CPNET konfiguriert. Der Netzwerkadministrator kann auch eine Op-tion zur Initialisierung der Statistiken auswählen.

[0223] Wenn der Netzwerkadministrator die Anzeigeoption auswählt, dann richtet CPNET eine lokale Netzwerk-Anforderung nach der Protokoll-Datei über die lokale Netzwerk-Schnittstelle an die Ziel-Netzwerkkarte. An der Netzwerkkarte **101** empfängt CPSOCKET die Anforderung, stellt die Protokoll-Datei von, wo auch im-mer sie gespeichert ist, wieder her und führt die Datei dem Netzwerk über die lokale Netzwerk-Schnittstelle zum Empfang durch CPNET zu.

[0224] Die Protokoll-Datei enthält Werte für die Statistiken, die in drei Kategorien aufgeteilt sind: täglich, ku-mulativ und Mittelwert. Täglich zeigt die Werte für den gegenwärtigen Tag. Kumulativ zeigt die Gesamtheit für alle Tage seit dem letzten Rücksetzen oder seit dem Einschalten einer Druckeinrichtung ohne ein Disketten-laufwerk. Mittelwert ist die kumulative Gesamtheit geteilt durch die Anzahl von Tagen seit dem letzten Rück-setzen. Für jede der drei Kategorien behält die Netzwerkkarte **101** Gesamtheiten für die folgenden Werte bei (außer CPNET hat die Protokollierungsebene auf „KEINE“ gesetzt): Tage (Anzahl von Tagen seit ein Rücksetzen erfolgte oder seit einem Einschalten), gedruckte Seiten, verarbeitete Druckaufgaben, Offline-Zeit, Aufga-beninformationen, Fehlerinformationen und Druckzeit.

[0225] CPNET stellt auch die gespeicherte Protokoll-Datei auf dem Bildschirm zur Ansicht und zum Drucken wieder her. Die Protokoll-Datei ist in umgekehrter chronologischer Reihenfolge und enthält die folgenden Auf-zeichnungsarten. Der genaue Inhalt der Protokoll-Datei verändert sich entsprechend der durch CPNET gesetz-ten Protokollierungsebene, wie in Tabelle 2 zusammengefasst. Es ist weiterhin bemerkt, dass jeder Eintrag in eine Protokoll-Datei mit seinem Datum und seiner Eintragzeit gestempelt ist.

Art	Daten	Beschreibung
STD	<Tage><Seiten><Aufgaben> <Offline><Drucken>	Tägliche Statistik
STC	<Tage><Seiten><Aufgaben> <Offline><Drucken>	Kumulative Statistik
STA	<Tage><Seiten><Aufgaben> <Offline><Drucken>	Mittelwert-Statistik
SOJ	<Anwendung><Benutzer><Aufgabe>	Aufgabenbeginn

	<Dateiserver><Warteschlange> <Form>	
INI	<NEB-Art><ROM/MAC-Adresse> <Druckeinrichtungsname>	Aufzeichnungsinitialisierung
POW	<NEB-Art><ROM/MAC-Adresse> <Druckeinrichtungsname>	Einschalt-Aufzeichnung
RBT	<NEB-Art><ROM/MAC-Adresse> <Druckeinrichtungsname>	Neuladen des Urprogramms-Aufzeichnung
WAR	<Anwendung><Warnung>	Warnung
EOJ	<Anwendung><Benutzer><Aufgabe> <Disposition>	Aufgabenende
ERR	<Anwendung><Fehler>	Fehler

[0226] Wie vorstehend unter Bezugnahme auf **Fig. 27** beschrieben, umfassen die Schritte S2702 bis S2705 eine automatische Protokollierungsfunktion, in der Peripheriegerätstatistiken (z. B. die Anzahl von pro Tag gedruckten Seiten) und Fehlerereignissen für eine spätere Wiederherstellung automatisch protokolliert (gespeichert) werden; und wobei die Protokollierungsebene (statistische Auflösung) durch den Netzwerkadministrator verändert werden kann. Im Allgemeinen kann der Netzwerkadministrator eine Protokollierungsebene auswählen und dann Druckeinrichtungsstatistiken und Fehlerereignisse von der Protokoll-Datei zu irgendeinem Zeitpunkt extrahieren. Der Teil des Netzwerkadministrators an derartigen Funktionen wurde vorstehend beschrieben und es wurde auf die Diskussion und die dort dargelegten Tabellen Bezug genommen, insbesondere auf Tabelle 2, die den Inhalt der Protokoll-Datei abhängig von der durch CPNET eingestellten Protokollierungsebene anzeigt.

[0227] Wie vorstehend beschrieben, kann der Netzwerkadministrator vier Protokollierungsebenen auswählen: KEINE; AUTOMATISCH; FEHLER; und AUFGABE. Bei der KEINE-Ebene werden keine Protokollierungs-Statistiken beibehalten (obwohl sie immer noch jede Minute berechnet und zeitweise in der dynamischen Netzwerkkarten-Direktzugriffsspeichereinrichtung **2175** gehalten werden). Bei der AUTOMATISCH-Ebene werden tägliche Statistiken für Druckeinrichtungsmerkmale, wie beispielsweise Drucktage, Seiten, Aufgaben, Offline-Zeit und Druckzeit beibehalten. Die Anzahl von gedruckten kumulativen Seiten wird durch die Druckeinrichtung bestimmt, aber die anderen Statistiken werden durch die Netzwerkkarte bestimmt.

[0228] Die FEHLER-Protokollierungsebene behält die vorstehend diskutierten täglichen Statistiken bei und auch Fehlerbedingungen in der Druckeinrichtung **102** und Fehler, die in einer Anwendung auftreten (d. h. CP-SERVER). Die Netzwerkkarte **101** fragt die Druckeinrichtung nach derartigen Fehlerbedingungen ab und protokolliert die Fehlerbedingungen, wenn sie auftreten. Derartige Druckeinrichtungs-Fehlerbedingungen können folgendes enthalten: Offline; Papier-aus; Druckeinrichtung offen; Papierstau; keine Tonerpatrone; wenig Toner;

Druckeinrichtungs-Zuführ-und-Lade-Fehler; Kassette voll; Leistungsfehler; Druckaufgabe aussteuern; Schriftsatz voll; Serviceruf; usw. Anwendungsfehler können folgendes enthalten: Dateiserver heruntergefahren; primärer Dateiserver nicht verfügbar; CPSERVER läuft anderswo; Druckwarteschlange nicht gefunden; usw. [0229] Die AUFGABE-Protokollierungsebene behält die vorstehend bezeichnete tägliche Statistik und Fehlerbedingungen bei und behält auch die Aufgaben-Beginn- und -Ende-Informationen bei, die durch die Netzwerkkarte **101** bestimmt sind. Natürlich kann die Anzahl und Art von Protokollierungsebenen und der in jeder Protokollierungsebene zurückbehaltenen Daten gemäß dem bestimmten Peripheriegerät und dem bestimmten lokalen Netzwerk, in dem die Netzwerkkarte **101** installiert ist, verändert werden.

[0230] Die **Fig.** 28A und 28B umfassen ein Ablaufdiagramm, das die Gesamtfunktion der automatischen Protokollierungsfunktion innerhalb der Netzwerkkarte **101** zeigt. Bezug kann auch auf **Fig.** 27 und die vorstehend bezeichnete Tabelle 2 genommen werden. In Schritt S2801 wird Energie an die Netzwerkkarte **101** angelegt und in Schritt S2802 findet das Zeitgebermodul den nächsten Server und fordert die Zeit an. In Schritt S2803 wird bestimmt, ob die KEINE-Protokollierungsebene ausgewählt wurde. Wenn die KEINE-Protokollierungsebene ausgewählt wurde, springt der Ablauf zum Ende des Ablaufdiagramms, wo eine Rückkehr zum Hauptlauf erfolgt.

[0231] Wenn die KEINE-Protokollierungsebene in Schritt S2803 nicht gewählt wurde, bestimmt Schritt S2804, ob die AUTOMATISCH-Protokollierungsebene ausgewählt wurde. Wenn die AUTOMATISCH-Protokollierungsebene gewählt wurde, schreitet der Ablauf zu Schritt S2810 fort, in dem auf Mitternacht gewartet wird. Wenn jedoch die AUTOMATISCH-Protokollierungsebene nicht ausgewählt wurde, bestimmt Schritt S2805, ob die FEHLER-Protokollierungsebene ausgewählt wurde. Wenn die FEHLER-Protokollierungsebene ausgewählt wurde, springt der Ablauf zu Schritt S2808, in dem auf eine Ein-Minuten-Auszeit gewartet wird. Wenn jedoch die FEHLER-Protokollierungsebene nicht ausgewählt wurde, wird in Schritt S2806 bestimmt, dass die AUFGABE-Protokollierungsebene ausgewählt wurde. In diesem Fall speichert Schritt S2807 Aufgaben-Start- und Aufgaben-End-Zeiten in der Protokoll-Datei. In Schritt S2808 wird eine Ein-Minuten-Auszeit abgewartet, wonach Schritt S2809 die Druckeinrichtung nach Fehlerereignissen abfragt und derartige Ereignisse in der Protokoll-Datei sichert. Wenn somit entweder die FEHLER- oder AUFGABE-Protokollierungsebene ausgewählt wurden, fragt die Karte die Druckeinrichtung nach Fehlerbedingungen ab und protokolliert die Fehlerbedingungen in der Protokoll-Datei, wenn sie auftreten.

[0232] Schritt S2810 wartet auf Mitternacht, woraufhin die Netzwerkkarte **101** die Druckeinrichtung **102** nach ihrer täglichen Statistik in Schritt S2811 abfragt (**Fig.** 28B). Wenn in Schritt S2810 Mitternacht nicht erreicht wurde, kehrt der Ablauf zu Schritt S2804 zurück, in dem bestimmt wird, welche Protokollierungsebene ausgewählt wurde.

[0233] In Schritt S2812 werden die täglichen Druckeinrichtungsstatistiken unter Verwendung der in Schritt S2811 empfangenen Druckeinrichtungsstatistiken berechnet. Danach werden in Schritt S2813 die täglichen Statistiken und die Fehlerereignisse in der nichtflüchtigen Netzwerkkarten-Direktzugriffsspeichereinrichtung **180** gespeichert. Es ist hier zu beachten, dass der Netzwerkadministrator auswählen kann, Protokollierungsstatistiken und Fehlerereignisse in irgendeiner Kombination von Speichereinrichtungen zu speichern, wodurch eine weitere Flexibilität des lokalen Netzwerks **100** ausgebildet ist.

[0234] Die vorstehend diskutierten Protokollierungsfunktionen sind beim Machen der Druckeinrichtung **102** zu einem interaktiven und ansprechenden Element des lokalen Netzwerks **100** recht bedeutend, da die gemeinsam genutzte Speichereinrichtungsverbindung zwischen der Netzwerkkarte **101** und der Druckeinrichtung **102** Volumen bestimmter Daten von der Druckeinrichtung **102** extrahieren kann.

[0235] Wie vorstehend erwähnt, kann die Netzwerkkarte **101** eine verschiedene Art von bidirektonaler Schnittstelle mit der Druckeinrichtung **102** verwenden, wie beispielsweise eine SCSI-Schnittstelle. Eine SCSI-Schnittstelle wird beispielsweise in der im vorstehend erwähnten US-Patent Nr. 5,323,393, mit dem Titel „Method And Apparatus For Obtaining And For Controlling The Status Of A Networked Peripheral“, beschriebenen Netzwerkkarte verwendet. Die dort beschriebene Netzwerkkarte besitzt sogar größere Flexibilität in einer Kommunikation zwischen der Druckeinrichtung und der Netzwerkkarte. Beispielsweise kann eine Protokoll-Datei optional auf einer Festplatte der Druckeinrichtung ebenso wie in der Speichereinrichtung auf der Netzwerkkarte gespeichert werden. Wenn die Druckeinrichtung eine Festplatte besitzt, kann der Netzwerkadministrator die ziemlich genaue „AUFGABE“-Protokollierungsebene wählen, so dass voluminöse Statistiken zurückgehalten werden können. Wenn andererseits die Druckeinrichtung keine Festplatte besitzt, kann der Netzwerkadministrator die weniger genauen „Fehler“-Protokollierungsebene wählen, so dass weniger Speicherplatz erforderlich ist.

Ausgabe der Protokoll-Datei

[0236] **Fig.** 11 zeigt einen Ablauf zur Ausgabe einer durch die automatische Protokollierungsfunktion erzeugten Protokoll-Datei von der Netzwerkkarte **101**. Die Protokoll-Datei wird eine veränderliche Menge von Informationen betreffend eine Aktivität der Netzwerkkarte **101** und der Druckeinrichtung **102** enthalten, abhängig

vom ausgewählten Protokollierungspegel. Wie vorstehend diskutiert, wird die Menge der protokollierten Informationen auch von der Menge von Informationen über die Druckeinrichtung **102** abhängen, die für die Netzwerkkarte **101** verfügbar ist.

[0237] Die Verfahrensschritte gemäß **Fig. 11** veranschaulichen ein Verfahren zur Ausgabe einer Protokoll-Datei von einer Netzwerkeinrichtung, die zwischen einem lokalen Netzwerk (LAN) und einem Bilderzeugungsgerät verbunden. Eine Protokoll-Datei wird beibehalten, die von dem lokalen Netzwerk empfangene Bilderzeugungsaufgaben protokolliert und an das Bilderzeugungsgerät ausgibt. Ansprechend auf die Erfassung einer Triggerbedingung zur Initierung einer Ausgabe der Protokoll-Datei wird die Protokoll-Datei in eine Bilderzeugungsaufgabe formatiert und die formatierte Protokoll-Datei wird an das Bilderzeugungsgerät ausgegeben.

[0238] Wie vorstehend angezeigt, ist der in **Fig. 11** gezeigte Ablauf in einem Abschnitt oder einem Nebenprozess des auf dem Mikroprozessor **2173** laufenden CPSOCKET-Programms implementiert. In Schritt S1101 erfolgt eine Bestimmung, ob eine Triggerbedingung erfasst ist. Beispiele für Bedingungen, die zum Triggern einer Ausgabe der Protokoll-Datei verwendet werden können, sind vorstehend für die Netzwerkkarte **101** beschrieben. Diese Triggerbedingungen treffen auch auf die Netzwerkkarte **101** zu. Demgemäß wird eine Beschreibung davon hier nicht wiederholt.

[0239] Wenn eine Triggerbedingung erfasst wird, schreitet der Ablauf zu Schritt S1102 fort. Andernfalls springt der Ablauf zum Ende und eine andere Verarbeitung setzt sich fort. In Schritt S1102 wird die Protokoll-Datei wiederhergestellt und in eine Bilderzeugungsaufgabe formatiert. Diese Formatierung enthält bevorzugt Vorgänge, wie beispielsweise ein Hinzufügen von Seiten-Kopfnachrichten, eine Formatierung der Protokoll-Datei-Daten, um eine ordentliche Anordnung auf einer gedruckten Seite zu haben, und ein Hinzufügen von Steuerzeichen, wie beispielsweise Papiervorschübe, zu dem Datenstrom. Die Vorgabe-Betriebsart ist, damit die formatierten Protokoll-Datei-Daten im ASCII-Zeichenformat sind, die die Mehrheit von Bilderzeugungsgeräten ansteuern werden. Wenn es bekannt ist, dass ein bestimmtes Bilderzeugungsgerät Daten in einem anderen Format benötigt, wie beispielsweise einem PostScript-Format, kann die Netzwerkkarte **101** konfiguriert sein, die Protokoll-Datei in das geeignete Format zu formatieren. Diese Konfiguration kann beispielsweise unter Verwendung von CPNET erfolgen. Da weiterhin die Netzwerkkarte **101** eine bidirektionale Schnittstelle mit dem angefügten Peripheriegerät besitzt, kann sie das Peripheriegerät befragen, um das durch das Peripheriegerät benötigte Datenformat zu bestimmen.

[0240] Die verbleibenden Verarbeitungsschritte gemäß **Fig. 11**, die vorstehend im Hinblick auf die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** beschrieben sind, sind identisch für eine Ausgabe einer Protokoll-Datei von der Netzwerkkarte **101**. Demgemäß wird deren Beschreibung hier nicht wiederholt.

[0241] Eine Verarbeitung der verschiedenen Triggerbedingungen gemäß **Fig. 12** ist vorstehend im Hinblick auf die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** beschrieben. Diese Verarbeitung wird in der Netzwerkkarte **101** identisch durchgeführt. Demgemäß wird deren genaue Beschreibung hier nicht wiederholt werden.

[0242] **Fig. 29** ist ein Beispiel für ein Blatt Papier **29100** mit einem Datenausdruck, der in einer Protokoll-Datei in der Netzwerkkarte **101** gespeichert werden kann, wenn die AUTOMATISCH-Ebene der Protokollierung gesetzt ist und zur Druckeinrichtung **102** ausgegeben wird. **Fig. 29** unterscheidet sich von **Fig. 13** (die ein Beispiel für ein Blatt Papier mit einem Datenausdruck zeigt, der in der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** gespeichert sein kann) darin, dass **Fig. 29** Druckeinrichtungsinformationen enthält, die nicht über die einseitig gerichtete Peripherie-Schnittstelle der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** zur Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** übertragen werden können.

[0243] In **Fig. 29** identifiziert ein Nachrichtenkopf **2910**, dass der Ausdruck für eine Protokoll-Datei ist, und identifiziert den Namen der Druckeinrichtung **102**. Spalte **2901** zeigt ein Datum und Spalte **2902** eine Zeit an. Spalte **2903** zeigt eine Aufzeichnungsart, die den in Tabelle 2 angezeigten Aufzeichnungsarten entspricht. Spalten **2904** bis **2908** zeigen jeweils eine Anzahl von Tagen, eine Anzahl von (von der Druckeinrichtung **102** empfangenen) Seiten, eine Anzahl von Aufgaben und eine Anzahl von Minuten, die die Druckeinrichtung **102** offline war, und eine Anzahl von Minuten, die die Druckeinrichtungen **102** gedruckt hat, an.

[0244] Die Aufzeichnungen sind in einer umgekehrten chronologischen Reihenfolge. Demgemäß ist die letzte Aufzeichnung in der Datei die erste Aufzeichnung, die erzeugt wurde, die eine Einschalt-Aufzeichnung **2907** ist (Art POW; siehe Tabelle 2). Die Daten in der POW-Aufzeichnung sind wie folgt:

E = Ethernet

1.39 = Firmware Version

00680B = letzte Ziffern der MAC (Medienzugriffs-Steuerungs)-Adresse

CMQA_LAB-A = Druckeinrichtungsname

[0245] Wie vorstehend angezeigt, wird der Protokoll-Datei-Inhalt von der ausgewählten Protokollierungsebene abhängen. Weiterhin können verschiedene Formatierung und/oder Kennsätze verwendet werden, wie gewünscht.

Erzeugen einer Testseite

[0246] **Fig.** 14 veranschaulicht einen Vorgang, durch den die Netzwerkkarte **101** zum Erzeugen und Ausgeben von Testseiteninformationen auf der Grundlage von Zustandsänderungen in der Druckeinrichtung **102**, in der die Netzwerkkarte **101** installiert ist, insbesondere auf der Grundlage von durch die Bedientafel **1021** bewirkten Zustandsänderungen getriggert werden kann. Die Testseiteninformationen enthalten zumindest eine von Karteninformationen und Netzwerkinformationen und werden durch Betätigung einer Bedientafel des Peripheriegeräts zur Veränderung eines Zustands des Peripheriegeräts erzeugt. Die Netzwerkkarte **101** ist über eine lokale Netzwerk-Schnittstelle mit einem lokalen Netzwerk und über eine Peripherie-Schnittstelle mit dem Peripheriegerät verbunden. Die lokale Netzwerk-Schnittstelle wird auf Netzwerkinformationen überwacht und die Bedientafel des Peripheriegeräts wird eine vorbestimmte Anzahl von Malen in einem vorbestimmten Zeitraum betätigt, um eine vorbestimmte Abfolge von Zustandsänderungen in dem Peripheriegerät zu erzeugen. Die vorbestimmte Abfolge von Zustandsänderungen wird über die Peripherie-Schnittstelle zur Netzwerkeinrichtung kommuniziert und ansprechend auf die vorbestimmte Abfolge von Zustandsänderungen erzeugt die Netzwerkeinrichtung Testseiteninformationen, die zumindest eine der Karteninformationen und der Netzwerkinformationen enthält. Die Testseiteninformationen werden über die Peripherieschnittstelle zum Peripheriegerät kommuniziert und an das Peripheriegerät ausgegeben.

[0247] Genauer, beginnend mit Schritt S1401 empfängt der Mikroprozessor **2173** Peripheriegerät-Zustandsdaten über eine bidirektionale Peripherie-Schnittstelle, die eine gemeinsam genutzte Direktzugriffsspeichereinrichtung sein kann, wie in **Fig.** 23 gezeigt, eine SCSI-Schnittstelle oder dergleichen. In diesem Fall ist die bidirektionale Peripherie-Schnittstelle eine gemeinsam genutzte Direktzugriffsspeichereinrichtung. Peripheriegerät-Zustandsdaten werden von der Druckeinrichtungs-Schnittstellenkarte **150** empfangen, die einfach die Zustandsdaten aktualisiert, wann immer die Karte **150** eine Zustandsänderung erfasst; alternativ ist es für die Netzwerkkarte **101** möglich, eine Übertragung von Zustandsdaten von der Karte **150** anzufordern. Auf der Grundlage der empfangenen Peripheriegerät-Zustandsdaten bestimmt der Mikroprozessor **2173**, ob eine Veränderung in dem Zustand des Peripheriegeräts aufgetreten ist.

[0248] Der Mikroprozessor **2173** kann eingestellt sein, irgendeine Zustandsänderung als eine anfängliche Zustandsänderung zu interpretieren, die über eine gemeinsam genutzte Direktzugriffsspeichereinrichtung **200** (oder irgendeine bidirektionale Schnittstelle) übertragen werden kann. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird jedoch die anfängliche Zustandsänderung durch eine Betätigung der Bedientafel **1021** verursacht, wie in **Fig.** 2B gezeigt. Insbesondere kann ein Benutzer eine anfängliche Zustandsänderung in der Druckeinrichtung **102** verursachen, indem er den „Online/Offline“-Knopf auf der Bedientafel der Druckeinrichtung **102** drückt. Wie vorstehend angezeigt, kann jedoch die anfängliche Zustandsänderung durch irgendeine Zustandsänderung initiiert werden, die über die bidirektionale Peripherie-Schnittstelle übertragen wird.

[0249] Wenn der Mikroprozessor **2173** in Schritt S1401 einmal eine anfängliche Zustandsänderung in der Druckeinrichtung **102** erfasst, schreitet der Ablauf zu Schritt S1402 fort und dann zu Schritt S1403. Die Beschreibung dieser zwei Schritte ist identisch der Beschreibung dieser zwei Schritte für die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001**. Demgemäß wird deren Beschreibung hier weggelassen.

[0250] In Schritt S1404 führt der Mikroprozessor **2173** ein Testseitenmodul innerhalb des XPL-Moduls aus. **Fig.** 15 ist ein Ablaufdiagramm, das den Ablauf zeigt, wodurch das Testseitenmodul innerhalb des XPL-Moduls konfiguriert wird, eine Testseite mit nur „Netzwerk“-informationen und „Karten“-informationen zu erzeugen. In Schritt **S1501** liest das Testseitenmodul Informationen für eine Testseite aus der Speichereinrichtung. Im Fall der Netzwerkkarte **101** werden anders als bei der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** Informationen aus dem EPROM **2174** und der nichtflüchtigen Direktzugriffsspeichereinrichtung **180** gelesen. Informationen für die Testseite können „Karten“-informationen, wie beispielsweise eine Modellnummer, Firmwarepegel und Kartenaenderungsnummer, ebenso wie „Netzwerk“-informationen, wie beispielsweise MAC-Adresse, Kartename, Netzwerkdatenübertragungsblockart, primäre Dateiserveridentifikation, bediente Warteschlangen, Netzwerkprotokoll, Abtastfrequenz, PSERVER-Name, Bereichs-Name und dergleichen enthalten, die alle, wie vorstehend angezeigt, in dem EPROM **2174** und der nichtflüchtigen Direktzugriffsspeichereinrichtung **180** gespeichert sind. Ähnlich kann das Testseitenmodul unter der Kategorie „Netzwerkinformationen“ „keine Netzwerkverbindung“-Informationen enthalten. Wie vorstehend angezeigt, überwacht der Mikroprozessor **2173** die lokale Netzwerk-Schnittstelle, um diese Informationen zu bekommen. Welche der vorstehenden Informationen genau zur Erzeugung einer Testseite verwendet werden, wird in dem Testseitenmodul innerhalb des XPL-Moduls eingestellt.

[0251] Wie vorstehend beschrieben, formatiert in Schritt S1502 das Testseitenmodul die in Schritt S1501 ausgelesenen Testseiteninformationen. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung werden die Testseiteninformationen formatiert, wie in **Fig.** 16 gezeigt, deren genaue Beschreibung vorstehend im Hinblick auf die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** gegeben wurde.

[0252] Ähnlich kann, wie vorstehend im Hinblick auf die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** gezeigt, das

Testseitenformat in dem Testseitenmodul innerhalb des XPL-Moduls eingestellt werden, und zusätzliche Informationen können innerhalb der Testseite enthalten sein.

[0253] Nachdem die Testseiteninformationen erzeugt wurden, kehrt der Ablauf zu **Fig. 14** zurück, wo in Schritt S1405 die Testseiteninformationen über die gemeinsam genutzte Direktzugriffsspeichereinrichtung **200** zur Druckeinrichtung **102** übertragen werden. In Schritt S1406 drückt die Druckeinrichtung **102** die von der Netzwerkkarte **101** empfangenen Testseiteninformationen als eine Testseite aus.

[0254] Wie im vorstehenden Fall könnten, obwohl es in den Figuren nicht gezeigt ist, die Testseiteninformationen zum lokalen Netzwerk **100** ausgegeben werden. In diesem Fall könnten die Testseiteninformationen in dem Dateiserver **106** gespeichert werden, so dass andere Personalcomputer auf dem Netzwerk auf die Testseiteninformationen auf dem Personalcomputer **102** zugreifen könnten.

[0255] Wie vorstehend angezeigt, wendet die vorstehende Beschreibung ein Ausführungsbeispiel der Netzwerkkarte **101** an, bei dem die Testseiteninformationen nur „Karten“-informationen und „Netzwerk“-informationen enthalten. Da jedoch die gemeinsam genutzte Direktzugriffsspeichereinrichtung **200** (oder eine SCSI-Schnittstelle) eine bidirektionale Schnittstelle ist, können die Druckeinrichtungsinformationen auch in den durch die Netzwerkkarte **101** erzeugten und ausgegebenen Testseiteninformationen enthalten sein.

[0256] Damit die Druckeinrichtungsinformationen in den Testseiteninformationen enthalten sind, wird das Testseitenmodul innerhalb des XPL-Moduls in der Netzwerkkarte **101** betätigt, benötigte Druckeinrichtungsinformationen von der Druckeinrichtung **102** abzufragen und zu empfangen. **Fig. 30** zeigt ein Ablaufdiagramm einer Funktion des Testseitenmoduls in diesem Fall. Es sollte beachtet werden, dass, wenn die Druckeinrichtungsinformationen einmal erhalten sind, **Fig. 14** genau den Ablauf beschreibt, durch den Testseiteninformationen (die Druckeinrichtungsinformationen enthalten) durch die Netzwerkkarte **101** erzeugt und ausgegeben werden.

[0257] In Schritt S3001 fragt das Testseitenmodul vorbestimmte Druckeinrichtungsinformationen von der Druckeinrichtung **102** über eine gemeinsam genutzte Direktzugriffsspeichereinrichtung **200** (oder einen SCSI-Schnittstelle) ab. Diese vorbestimmten Druckeinrichtungsinformationen sind Informationen, die innerhalb der Testseitenausgabe enthalten sind. Das Testseitenmodul kann, wie gewünscht eingestellt sein, irgendwelche verfügbaren Druckeinrichtungsinformationen abzufragen, die über eine gemeinsam genutzte Direktzugriffsspeichereinrichtung **200** (oder eine SCSI-Schnittstelle) übertragen werden können, wie beispielsweise eine Anzahl von gedruckten Seiten, Schriftsatz-Registrierung, usw.

[0258] Eine vollständigere Liste von potentiellen Druckeinrichtungs-Zustandsinformationen, die in einer Testseite enthalten sein können, enthält: Übergangszustand; online, Drucken; offline, Nicht-Drucken; Motortest erfasst; Wartungsprogramm läuft; Ruhebetriebsart; Papier aus; Druckeinrichtung offen; Papierstau; keine EP-Patrone; wenig Toner; U_L-Vorschub; Papier laden; Papervorschub; CPSL-Operatorverbindung; obere Zuführung aussteuern; mittlere Zuführung aussteuern; untere Zuführung aussteuern; Setzen obere Grenze; setzen der Mitte; Papierensche; Kassette voll; Seite voll; 22 Leitungsfehler; 40 Leitungsfehler; Herunterladespeicher voll; Arbeitsspeicher voll; gegenseitige Blockierungsspeichereinrichtung voll; Aufgabe aussteuern; Drucküberprüfung; Schriftart voll; Motorauwärmen; externe Operatorverbindung; Frontkartenentfernung; nichtflüchtige Direktzugriffsspeichereinrichtung voll; Festplatte voll; Speichereinrichtung voll; niedrige Auflösung, kann nicht auf niedrig umschalten; Festplattencrash; „Bitte Energie abschalten“; volle Farbaussteuerung; Skalierungsfehler; Duplexaussteuerung; Erweiterungs-I/O-Fehler; Kassettenproblem; residentes ROM: schlechtes Format; keine unterstützte Option; kein Optionsschriftsatz; unvermeidbare Speichereinrichtung voll; Serviceruf aktiv; Startzustand; geht offline; geht online; offline, kein Drucken, in einem Menü; Übergang, Menü beendet, Rückkehr zu Offline; Tafelrücksetzen angefordert; SWOF erfasst (Abschaltanforderung); Neubooten des Systems; Tafel-Papervorschub angefordert; Tafel-Papervorschub gelöscht; externer Programmtestdruck; Testdruck gelöscht; Wartungsprogramm läuft; und Wartungsprogramm erledigt.

[0259] Das Testseitenmodul empfängt die angeforderten Druckeinrichtungs-Zustandsinformationen von der Druckeinrichtung **102** in Schritt S3002 und liest „Karten“- und „Netzwerk“-informationen in Schritt S3003 aus dem EPROM **2174** und der nichtflüchtigen Direktzugriffsspeichereinrichtung **180**. In Schritt S3004 kombiniert das Testseitenmodul die Druckeinrichtungsinformationen, die „Karten“-informationen und die „Netzwerk“-informationen in Testseiteninformationen und formatiert die Testseiteninformationen wie vorstehend beschrieben. Wenn die Testseiteninformationen einmal formatiert wurden, schreitet der Ablauf wie in **Fig. 14** gezeigt fort.

Ausgeben von formatierten Austestdaten

[0260] **Fig. 17** ist ein Ablaufdiagramm, das einen Ablauf zum Ausgeben formatierter Austestinformationen von der Netzwerkkarte **101** veranschaulicht. Diese Austestinformationen sind bei der Bestimmung der Quelle eines Problems nützlich, wenn eine Bilderzeugungseinrichtung nicht richtig funktioniert. Insbesondere können die Austestinformationen helfen, zu bestimmen, ob das Problem in der Konfiguration oder Funktion der Netzwerkkarte oder in der Bilderzeugungseinrichtung existiert. Allgemein gesagt, die Austestinformationen sind ein Speicherausdruck der Speichereinrichtungsinhalte der Netzwerkkarte **101**. Die Austestinformationen, die aus-

gegeben werden, enthalten beispielsweise die Inhalte der nichtflüchtigen Direktzugriffsspeichereinrichtung **180** und des EPROM **2174**, die sich auf die Netzwerkkartenkonfiguration beziehen, und die Inhalte der dynamischen Direktzugriffsspeichereinrichtung **2175**, die sich auf die Funktion der Netzwerkkarte beim Empfang von Bilderzeugungsaufgaben von dem lokalen Netzwerk **100** und Ausgeben von Bilderzeugungsaufgaben an die angehängte Bilderzeugungseinrichtung beziehen. Diese Informationen können auch Netzwerk-Statistiken, wie beispielsweise die Anzahl von Zusammenstößen und die Anzahl von gesendeten und empfangenen Paketen enthalten.

[0261] Die Verfahrensschritte in **Fig. 17** veranschaulichen ein Verfahren zum Ausgeben von formatierten Austestinformationen von einer Netzwerkeinrichtung, die zwischen einem lokalen Netzwerk (LAN) und einem Bilderzeugungsgerät, wie beispielsweise der Druckeinrichtung **102** verbindet. Austestinformationen werden in der Netzwerkeinrichtung hinsichtlich der Funktion der Netzwerkeinrichtung gespeichert, wenn Bilderzeugungsaufgaben von dem lokalen Netzwerk empfangen werden und wenn die Bilderzeugungsaufgaben zu dem Bilderzeugungsgerät ausgegeben werden. Ansprechend auf die Erfassung einer Triggerbedingung zur Initiierung der Ausgabe der Austestinformationen werden die Austestinformationen in eine Bilderzeugungsaufgabe formatiert und die formatierten Austestinformationen werden an das Bilderzeugungsgerät ausgegeben.

[0262] Wie vorstehend beschrieben, wird der in **Fig. 17** gezeigte Ablauf durch einen Abschnitt oder einen Nebenprozess des auf dem Mikroprozessor **173** laufenden CPSOCKET-Programms ausgeführt. Eine Verarbeitung gemäß **Fig. 17**, die vorstehend im Hinblick auf die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** beschrieben ist, ist identisch der für die Netzwerkkarte **101**. Demgemäß wird eine genaue Beschreibung davon hier nicht gegeben.

[0263] Durch den vorstehend in **Fig. 17** beschriebenen Ablauf wird eine Bilderzeugungsaufgabe für die Austestinformationen bei der Netzwerkkarte **101** erzeugt, so dass auf die Austestinformationen durch die mit der Netzwerkkarte **101** verbundene Einrichtung ohne die Notwendigkeit eines Computers zum Zugriff auf die Netzwerkkarte **101** zugegriffen werden kann. Diese Funktion kann für irgendeine Netzwerkkarte ausgewählt werden, die mit einer zum Erzeugen eines Bilds fähigen Einrichtung, z. B. einer Druckeinrichtung, eines Kopierers oder einer Faksimileeinrichtung verbunden ist.

[0264] Die Austestinformations-Ausgabefunktion wird durch Erlauben einer Auswahl einer Vielzahl von Bedingungen als die Triggerbedingung für eine Initiierung einer Ausgabe flexibel gemacht. Die ausgewählte Triggerbedingung kann durch Verwendung von CPNET konfiguriert und in der Netzwerkkarte **101** gespeichert werden. Mögliche Triggerbedingungen, die mit der Netzwerkkarte **101** verwendet werden können, sind identisch den vorstehend im Hinblick auf die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** beschriebenen. Demgemäß wird eine genaue Beschreibung davon hier nicht wiederholt.

[0265] **Fig. 18**, die vorstehend im Hinblick auf die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** beschrieben ist, zeigt ein Ablaufdiagramm zur Verarbeitung der verschiedenen Triggerbedingungen, die auch vorstehend beschrieben sind. Da die Beschreibung gemäß **Fig. 18** für die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** ebenso für die Netzwerkkarte **101** zutrifft, wird eine genaue Beschreibung davon hier nicht wiederholt.

[0266] **Fig. 19** ist ein Ablaufdiagramm, das eine Veränderung des vorstehend im Hinblick auf **Fig. 17** beschriebenen Ablaufs ist. Bei dieser Veränderung sind die Quelle von Austestinformationen von dem lokalen Netzwerk **100** empfangene Daten für eine Bilderzeugungsaufgabe, anstelle von in der Speichereinrichtung auf der Netzwerkkarte **101** gespeicherten Daten.

[0267] Die Verfahrensschritte gemäß **Fig. 19** veranschaulichen ein Verfahren zur Neuformatierung von dem lokalen Netzwerk empfangenen Austestinformationen, so dass die neuformatierten Austestinformationen gedruckt werden können. Gemäß dem in **Fig. 19** gezeigten Verfahren werden Austestinformationen von dem lokalen Netzwerk empfangen und es geht ihnen ein Befehl voran, der eine Neuformatier-Betriebsart für die Netzwerkkarte **101** einstellt. In der Neuformatier-Betriebsart formatiert die Netzwerkkarte **101** die Austestinformationen durch Umwandlung von binären Codes in äquivalente hexadezimale ASCII-Zeichen neu. Die neuformatierten Austestinformationen werden dann zum Drucken auf der Druckeinrichtung **102** ausgegeben.

[0268] In Schritt S1901 werden Daten von dem lokalen Netzwerk **100** empfangen. In Schritt S1902 erfolgt eine Bestimmung, ob eine Austestbetriebsart, d. h. eine Datenumwandlungsbetriebsart eingestellt wurde. Diese Betriebsart kann unter Verwendung von CPNET eingestellt werden. Beispielsweise kann CPNET Konfigurationsdaten in der nichtflüchtigen Direktzugriffsspeichereinrichtung **180** setzen, um die Netzwerkkarte **101** für alle nachfolgenden Aufgaben in die Datenumwandlungsbetriebsart zu setzen. Dies ist verschieden von der Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001**, in der CPNET Konfigurationsdaten in dem Flash-EPROM **2174** setzt. Alternativ kann die Netzwerkkarte **101** konfiguriert sein, eine Datenumwandlung nur für die erste nachfolgende Bilderzeugungsaufgabe durchzuführen. Wenn die Datenumwandlungs-Austestbetriebsart in Schritt S1902 erfasst ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S1903 fort. Andernfalls springt der Ablauf zum Ende und die Druckanwendung setzt eine andere Verarbeitung fort.

[0269] Schritt S1903 ist eine Verarbeitung identisch der vorstehend im Hinblick auf die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** beschriebenen. Demgemäß wird eine genaue Beschreibung davon hier nicht wiederholt.

[0270] **Fig.** 20, die vorstehend im Hinblick auf die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001** beschrieben wurde, zeigt ein Beispiel von dem, wie ein Ausdruck von Austestinformationen von der Netzwerkarte **101** aussehen könnte. Dies ist identisch dem für die Netzwerkerweiterungseinrichtung **1001**. Da **Fig.** 20 vorstehend beschrieben ist, wird eine genaue Beschreibung davon hier nicht wiederholt.

[0271] Andere Kennsätze und Anordnungen der Austestinformationen können verwendet werden, wenn ein unterschiedliches Format gewünscht ist.

[0272] Während bevorzugte Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben wurden, ist es verständlich, dass die Erfindung nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele begrenzt ist und dass zahlreiche Veränderungen und Modifikationen durch den Fachmann ohne Abweichung von dem Schutzmfang der Erfindung wie in den Ansprüchen definiert, erfolgen können.

Patentansprüche

1. Interaktive Netzwerkeinrichtung (**1001**) zum Anschließen eines Netzwerks (**100**) an ein Peripheriegerät (**102**), die ein Bedienfeld (**1021**) aufweist, durch das ein Benutzer den Zustand des Peripheriegeräts beeinflussen kann, mit:

einer Netzwerkschnittstelle (**203**), die an ein Netzwerk (**100**) anschließt und über die Peripheriegerätdaten übertragen werden, und

einer Peripheriegerätschnittstelle (**170; 1050**), die an das Peripheriegerät (**102**) anschließt und über die Peripheriegerätdaten übertragen werden und der Zustand des Peripheriegeräts empfangen wird, weiterhin gekennzeichnet durch:

einen Prozessor (**173; 2173**) zur Analyse des über die Peripheriegerätschnittstelle empfangenen Zustands des Peripheriegeräts (**102**), um über das Bedienfeld des Peripheriegeräts (**102**) eingegebene vorbestimmte Zustandsänderungen in dem Peripheriegerät (**102**) zu erfassen, wobei der Prozessor ansprechend auf die Erfassung der vorbestimmten Zustandsänderungen zumindest eine von Netzwerkinformationen und interaktiven Netzwerkeinrichtungsinformationen enthaltende Testseiteninformationen erzeugt und die erzeugten Testseiteninformationen ausgibt.

2. Interaktive Netzwerkeinrichtung nach Anspruch 1, wobei die vorbestimmten Zustandsänderungen ansprechend auf die Betätigung von Zustandsknöpfen auf dem Bedienfeld (**1021**) des Peripheriegeräts (**102**) eingestellt werden.

3. Interaktive Netzwerkeinrichtung nach Anspruch 2, wobei die Testseiteninformationen über die Peripheriegerätschnittstelle (**1050**) zur Ausgabe durch das Peripheriegerät (**102**) ausgegeben werden.

4. Interaktive Netzwerkeinrichtung nach Anspruch 1, wobei die Testseiteninformationen über die Peripheriegerätschnittstelle (**1050**) ausgegeben werden, um eine Ausgabe einer Testseite durch das Peripheriegerät (**102**) freizugeben.

5. Interaktive Netzwerkeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die vorbestimmten Zustandsänderungen eine vorbestimmte Anzahl von Online/Offline-Zustandsänderungen umfasst, die innerhalb eines vorbestimmten Zeitraums auftreten.

6. Interaktive Netzwerkeinrichtung nach Anspruch 1, wobei die Peripheriegerätschnittstelle (**1050**) eine Centronics-Schnittstelle umfasst, die eine Standleitung für den Zustand enthält, und wobei der Prozessor (**173; 2173**) die vorbestimmten Zustandsänderungen durch Überwachung der Standleitung für den Zustand erfasst.

7. Interaktive Netzwerkeinrichtung nach Anspruch 1, weiterhin mit:
einer Speichereinrichtung (**174**) zur Speicherung von durch den Prozessor (**173**) ausgeführten Softwaremodulen, wobei der Prozessor (**173**) ein in der Speichereinrichtung (**174**) gespeichertes Softwaremodul ausführt, um die Testseiteninformationen zu erzeugen und zu formatieren.

8. Interaktive Netzwerkeinrichtung nach Anspruch 1, wobei die Netzwerkinformationen zumindest eine von einer Einrichtungs-MAC-Adresse, einem Einrichtungsnamen, einem Netzwerkprotokoll, einem PSERVER-Namen und einem Primärdateiserver enthält, und wobei die interaktiven Netzwerkeinrichtungsinformationen zumindest eines von einer Einrichtungsmodellnummer, eines Einrichtungsfirmwarepegels und einer Kartenänderungsnummer enthält.

9. Interaktive Netzwerkeinrichtung nach Anspruch 1, zum Anschließen eines Druckers (**102**) mit einem Bedienfeld (**1021**) an ein Netzwerk (**100**), wobei die Testseiteninformationen durch den Drucker (**102**) anspre-

chend auf die über das Bedienfeld (1021) des Druckers (102) eingegebenen vorbestimmten Zustandsänderungen erzeugt werden, und die Testseiteninformationen über eine Druckerschnittstelle (1050) ausgegeben werden, so dass die Testseiteninformationen durch den Drucker (102) gedruckt werden können, und wobei Druckaufträge über das Netzwerk (100) empfangen werden und die Peripheriegerätschnittstellen an den Drucker (102) anschließen, um Druckaufträge zu senden und Druckerzustandsdaten zu empfangen, mit: einer Druckzwischenspeichereinrichtung zur Speicherung der über die Netzwerkschnittstelle empfangenen Druckaufträge, einer Speichereinrichtung (174) zur Speicherung einer Vielzahl von Softwaremodulen, von denen eines ein Druckservermodul ist, und der Prozessor (173; 2173) ein Druckservermodul (PSERVER) ausführt, um zumindest einen der in der Druckzwischenspeichereinrichtung gespeicherten Druckaufträge über die Druckerschnittstelle (170; 1050) zum Drucker zu senden, die über die Druckerschnittstelle empfangenen Druckerzustandsdaten für einen vorbestimmten Zeitraum analysiert, um zu bestimmen, ob ein Zustand der Druckerzustandsdaten sich eine vorbestimmte Anzahl von Malen verändert hat, die zumindest eine von Einrichtungsinformationen und Netzwerkinformationen enthaltenden Testseiteninformationen in dem Fall erzeugt, dass der Zustand der Druckerzustandsdaten sich die vorbestimmte Anzahl von Malen in dem vorbestimmten Zeitraum verändert hat, und die Testseiteninformationen über die Druckerschnittstelle zum Drucker (102) ausgibt.

10. Interaktive Netzwerkeinrichtung nach Anspruch 1, wobei das Bedienfeld des Peripheriegeräts (102) zumindest einen Knopf enthält, der den Zustand des Peripheriegeräts verändern kann, und wobei die Peripheriegerätzustandsdaten ansprechend auf eine Betätigung des zumindest einen Knopfes auf dem Bedienfeld erzeugt werden.

11. Interaktive Netzwerkeinrichtung nach Anspruch 10, wobei die Peripheriegerätschnittstelle eine bidirektionale Parallelschnittstelle ist, wobei der Prozessor die vorbestimmten Zustandsänderungen über die bidirektionale Parallelschnittstelle empfangen kann, und wobei der Prozessor Informationen über die bidirektionale Parallelschnittstelle empfangen kann und die Informationen in den Testseiteninformationen enthält.

12. Interaktive Netzwerkeinrichtung nach Anspruch 9, wobei die Peripheriegerätschnittstelle eine IrDA-Schnittstelle ist, und wobei der Prozessor die vorbestimmten Zustandsänderungen über die IrDA-Schnittstelle empfangen kann, und wobei der Prozessor Informationen über die bidirektionale Parallelschnittstelle empfangen und die Informationen in den Testseiteninformationen enthalten kann.

13. Interaktive Netzwerkeinrichtung nach Anspruch 9, wobei, im Fall, dass der Prozessor bestimmt, dass die vorbestimmten Zustandsänderungen aufgetreten sind, der Prozessor das Peripheriegerät nach Zustandsinformationen abfragen kann, die über die Peripheriegerätschnittstelle empfangen werden.

14. Interaktive Netzwerkeinrichtung nach Anspruch 1, wobei die Peripheriegerätschnittstelle eine SCSI-Schnittstelle ist, und wobei der Prozessor über die SCSI-Schnittstelle die vorbestimmten Zustandsänderungen empfangen kann.

15. Interaktive Netzwerkeinrichtung nach Anspruch 1, wobei die Peripheriegerätschnittstelle ein gemeinsam genutzter Speicher mit wahlfreiem Zugriff ist, und wobei der Prozessor die Peripheriegerätzustandsinformationen von dem gemeinsam genutzten Speicher mit wahlfreiem Zugriff lesen kann, um zu bestimmen, ob die vorbestimmten Zustandsänderungen aufgetreten sind.

16. Verfahren zum Erzeugen von Testseiteninformationen, die zumindest eine von Karteninformationen und Netzwerkinformationen enthalten, von einer in einem Peripheriegerät (102) installierten Netzwerkeinrichtung (101) durch Antworten auf die Betätigung von Knöpfen auf einem Bedienfeld des Peripheriegeräts (102) zum Verändern des Zustands des Peripheriegeräts, wobei die Netzwerkeinrichtung über eine Netzwerkschnittstelle mit einem Netzwerk (100) und über eine Peripheriegerätschnittstelle (170; 1050) mit dem Peripheriegerät verbunden ist, mit den Schritten:

Überwachen der Netzwerkschnittstelle auf Netzwerkinformationen hin, gekennzeichnet durch die Schritte:

Antworten auf von dem Peripheriegerät empfangene Zustandssignale, um vorbestimmte Zustandsänderungen in dem Peripheriegerät (S1403) zu erzeugen,

Übertragen der vorbestimmten Zustandsänderungen über die Peripheriegerätschnittstelle zur Netzwerkeinrichtung, in der Netzwerkeinrichtung Antworten auf die über das Bedienfeld des Peripheriegeräts (**102**) bewirkten vorbestimmten Zustandsänderungen durch Erzeugen von Testinformationen, die zumindest eine von den Karteninformationen und den Netzwerkinformationen enthält (S1404),
Übertragen der Testseiteninformationen über die Peripheriegerätschnittstelle zum Peripheriegerät (S1405), um ein Ausgeben der Testseiteninformationen durch das Peripheriegerät (**102**) zu ermöglichen.

17. Verfahren nach Anspruch 16, bei dem die vorbestimmten Zustandsänderungen ansprechend auf die Betätigung der Knöpfe auf dem Bedienfeld des Peripheriegeräts (**102**) eine vorbestimmte Anzahl von Malen über einen vorbestimmten Zeitraum gesetzt werden.

18. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die Peripheriegerätschnittstelle (**1050**) eine Centronics-Schnittstelle umfasst, die eine Standleitung für den Zustand enthält, und weiterhin mit dem Schritt eines Überwachens der Standleitung auf den Zustand durch die Netzwerkeinrichtung, um die vorbestimmten Zustandsänderungen zu erfassen.

19. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, wobei die vorbestimmten Zustandsänderungen eine vorbestimmte Anzahl von Online/Offline-Zustandsänderungen umfassen, die innerhalb eines vorbestimmten Zeitraums auftreten.

20. Verfahren nach Anspruch 16, weiterhin mit den Schritten:

Abfragen des Peripheriegeräts (**102**) über die Peripheriegerätschnittstelle nach Peripheriegerätinformationen ansprechend auf die vorbestimmten Zustandsänderungen, und Übertragen der Peripheriegerätinformationen über die Peripheriegerätschnittstelle von dem Peripheriegerät zur Netzwerkkarte, wobei die in dem Schritt eines Erzeugens erzeugten Testseiteninformationen die Peripheriegerätinformationen enthalten.

21. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die Peripherieschnittstelle eine IrDA-Schnittstelle ist, und wobei der Prozessor die vorbestimmten Zustandsänderungen über die IrDA-Schnittstelle empfängt, und wobei der Prozessor (**173**) Peripheriegerätinformationen über die bidirektionale Parallel Schnittstelle empfängt und die Peripheriegerätinformationen in den Testseiteninformationen enthält.

22. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die Peripheriegerätschnittstelle eine SCSI-Schnittstelle ist, und den Schritt eines Empfangens der vorbestimmten Zustandsänderungen über die SCSI-Schnittstelle enthält.

23. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die Peripheriegerätschnittstelle ein gemeinsam genutzter Speicher mit wahlfreiem Zugriff (**200**) ist und den Schritt eines Lesen der Peripheriegerätzustandsinformationen aus dem gemeinsam genutzten Speicher mit wahlfreiem Zugriff (**200**) enthält, um zu bestimmen, ob die vorbestimmten Zustandsänderungen aufgetreten sind.

24. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die Peripheriegerätschnittstelle (**1050**) eine bidirektionale Parallel schnittstelle (**170**) umfasst, die eine Standleitung für den Zustand enthält, und den Schritt eines Erfassens der vorbestimmten Zustandsänderungen durch Überwachen der Standleitung für den Zustand enthält.

25. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die Netzwerkinformationen zumindest eine von einer Einrichtungs-MAC-Adresse, einem Einrichtungsnamen, einem Netzwerkprotokoll, einem PSERVER-Namen und einem Primärdateiserver enthält, und wobei die Karteninformationen zumindest eines von einer Einrichtungsmodellnummer, eines Einrichtungsfirmwarepegels und einer Kartenänderungsnummer enthält.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 24, wobei das Peripheriegerät ein Drucker (**102**) ist und die Peripheriegerätschnittstelle eine Druckerschnittstelle (**170; 1050**) ist.

27. Computerprogramm mit prozessorimplementierbaren Anweisungen zur Durchführung aller Schritte eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 16 bis 26.

28. Speichereinrichtung zur Speicherung eines Computerprogramms nach Anspruch 27.

Es folgen 33 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

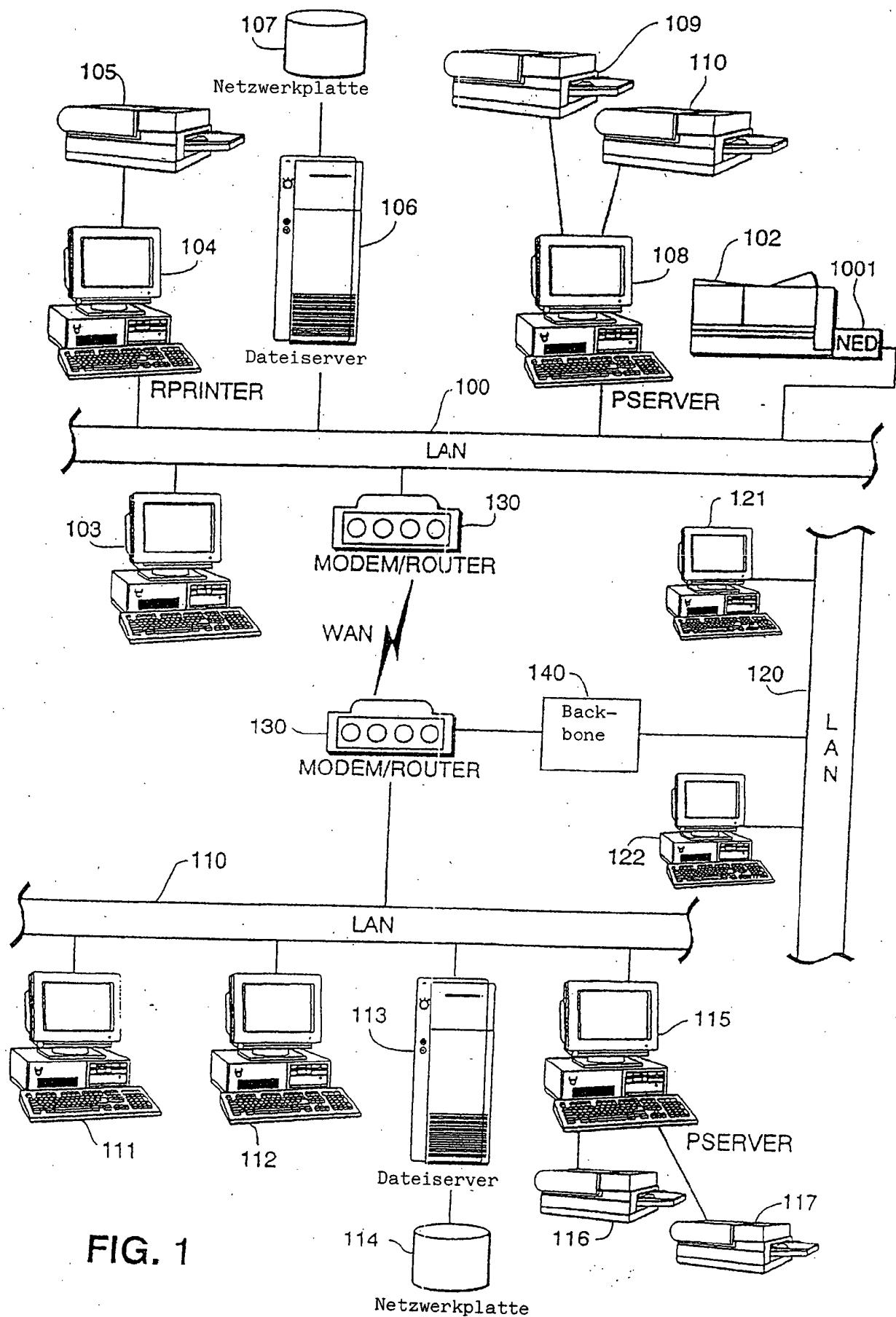


FIG. 1

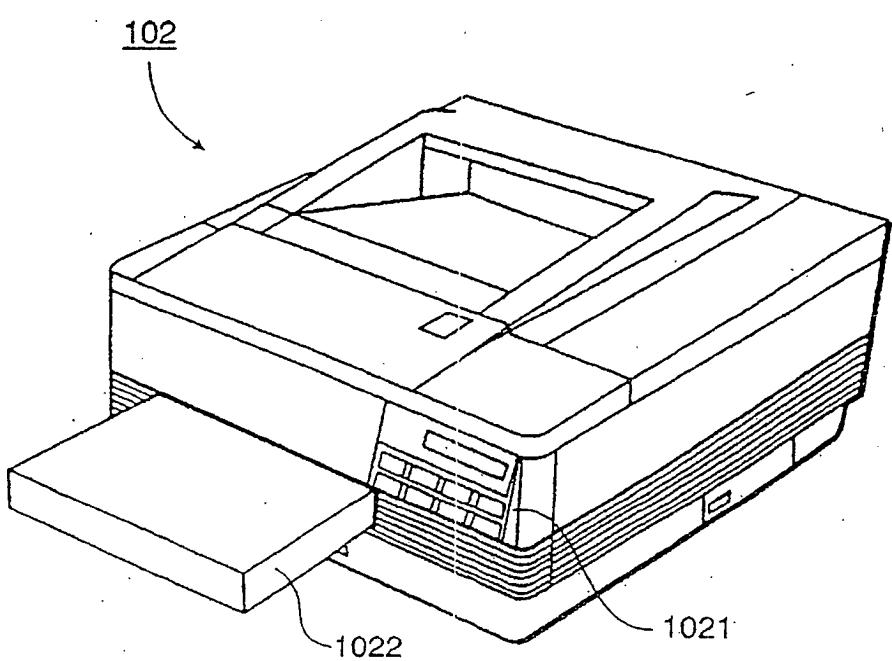


FIG. 2A

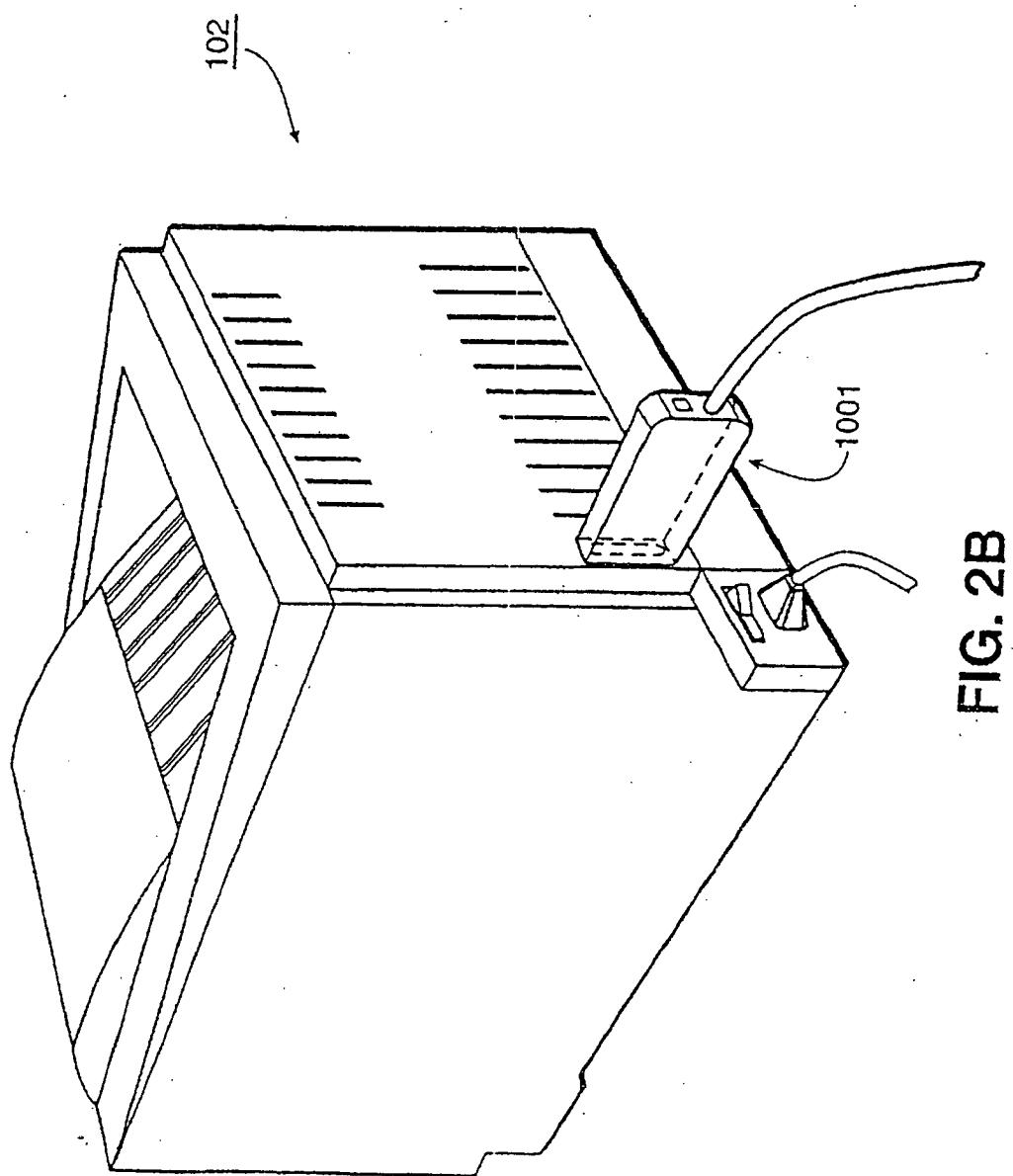


FIG. 2B

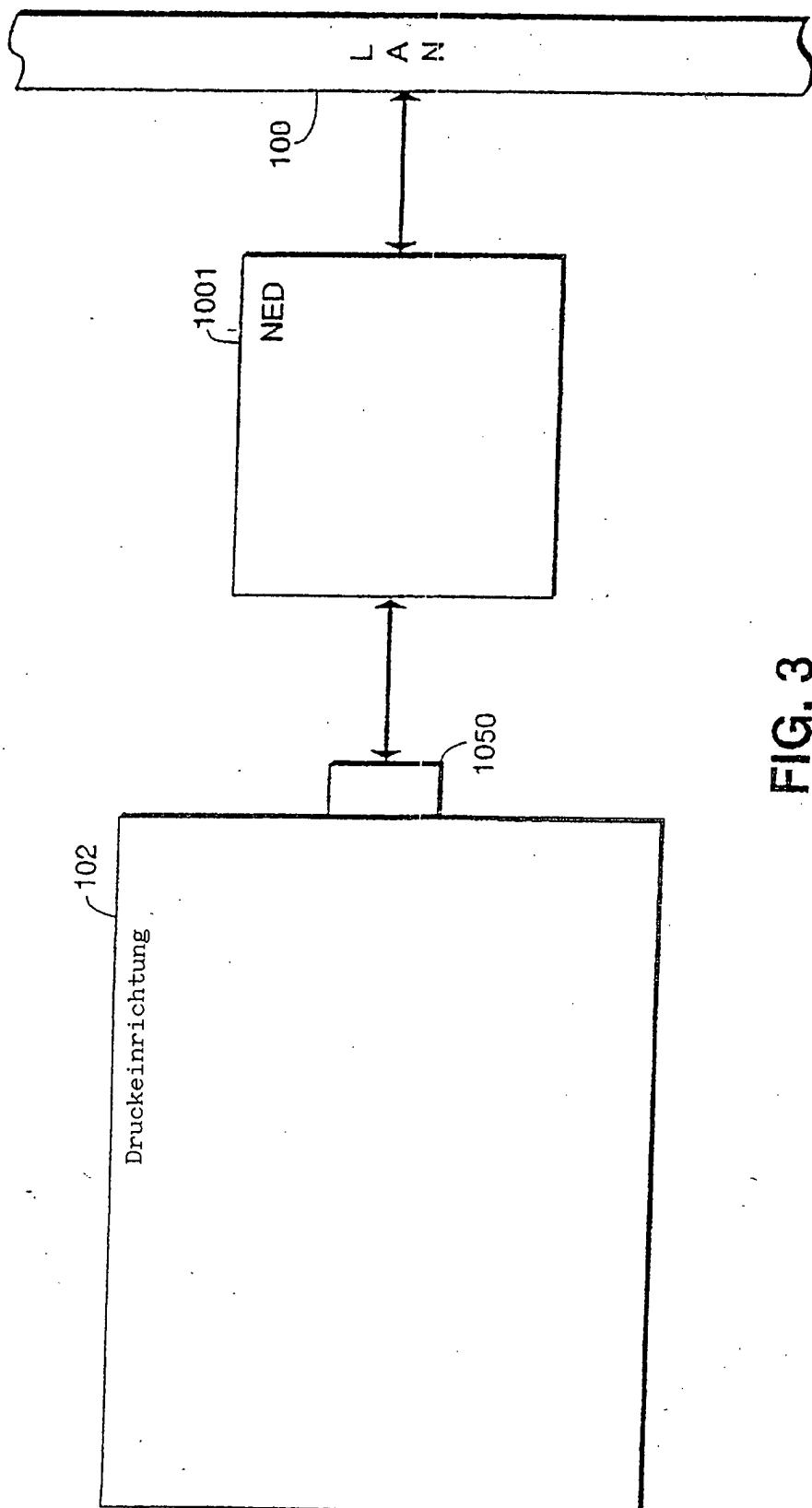


FIG. 3

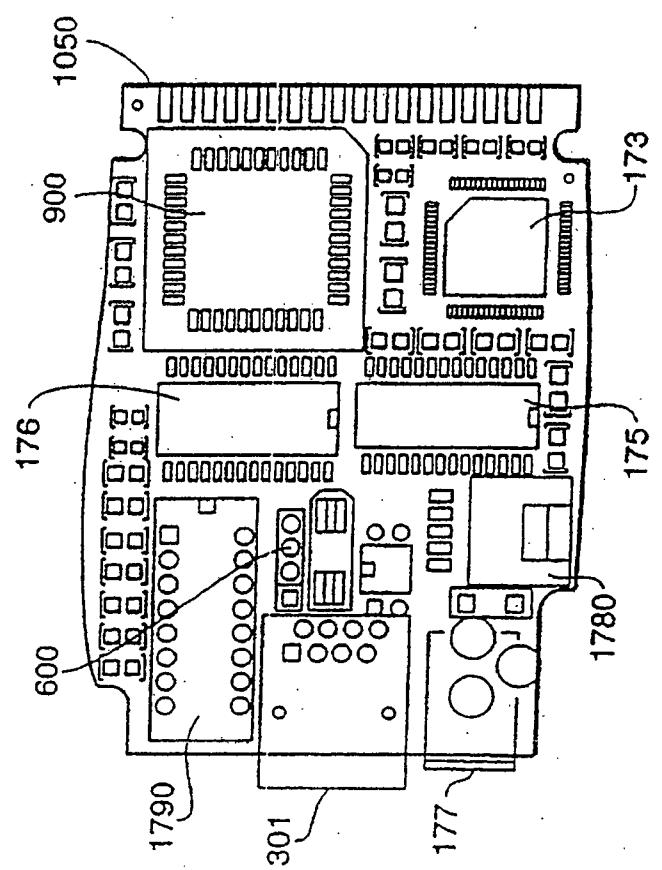


FIG. 4B

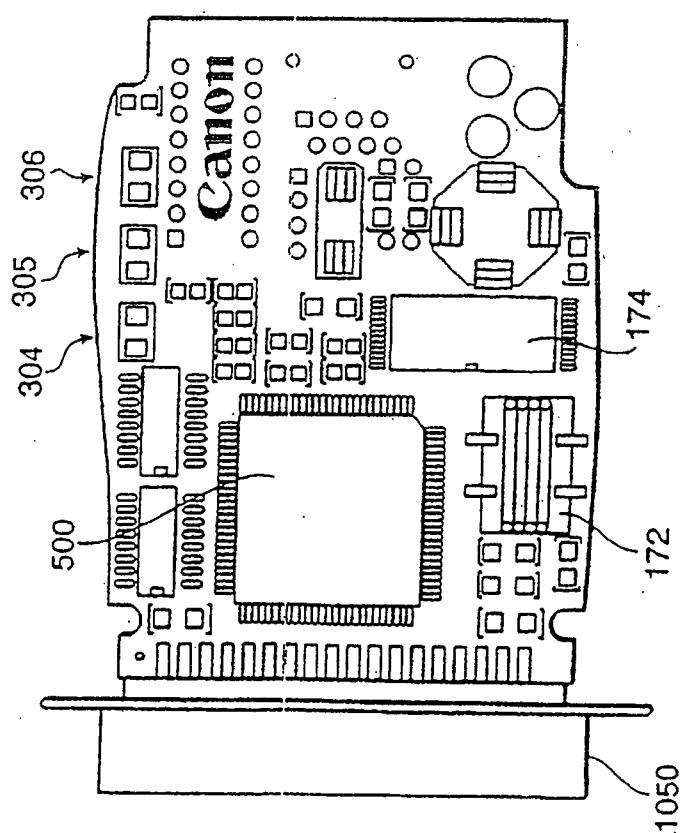


FIG. 4A

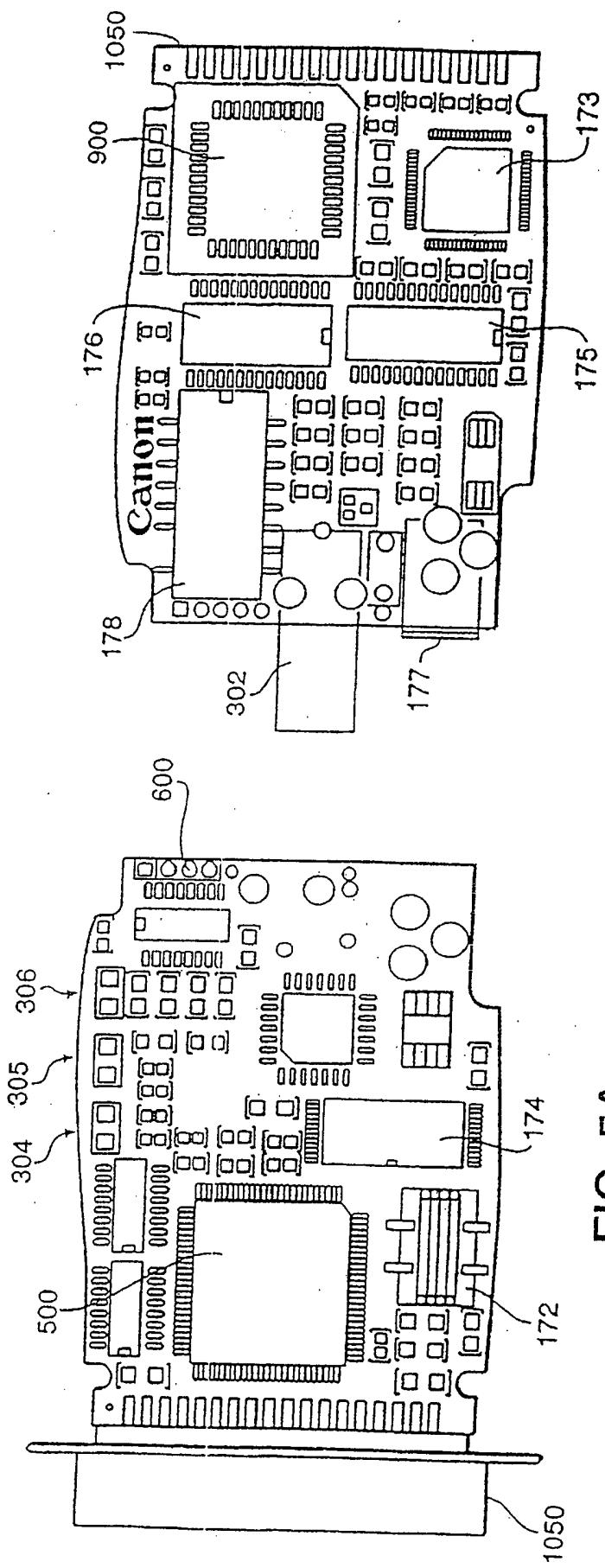
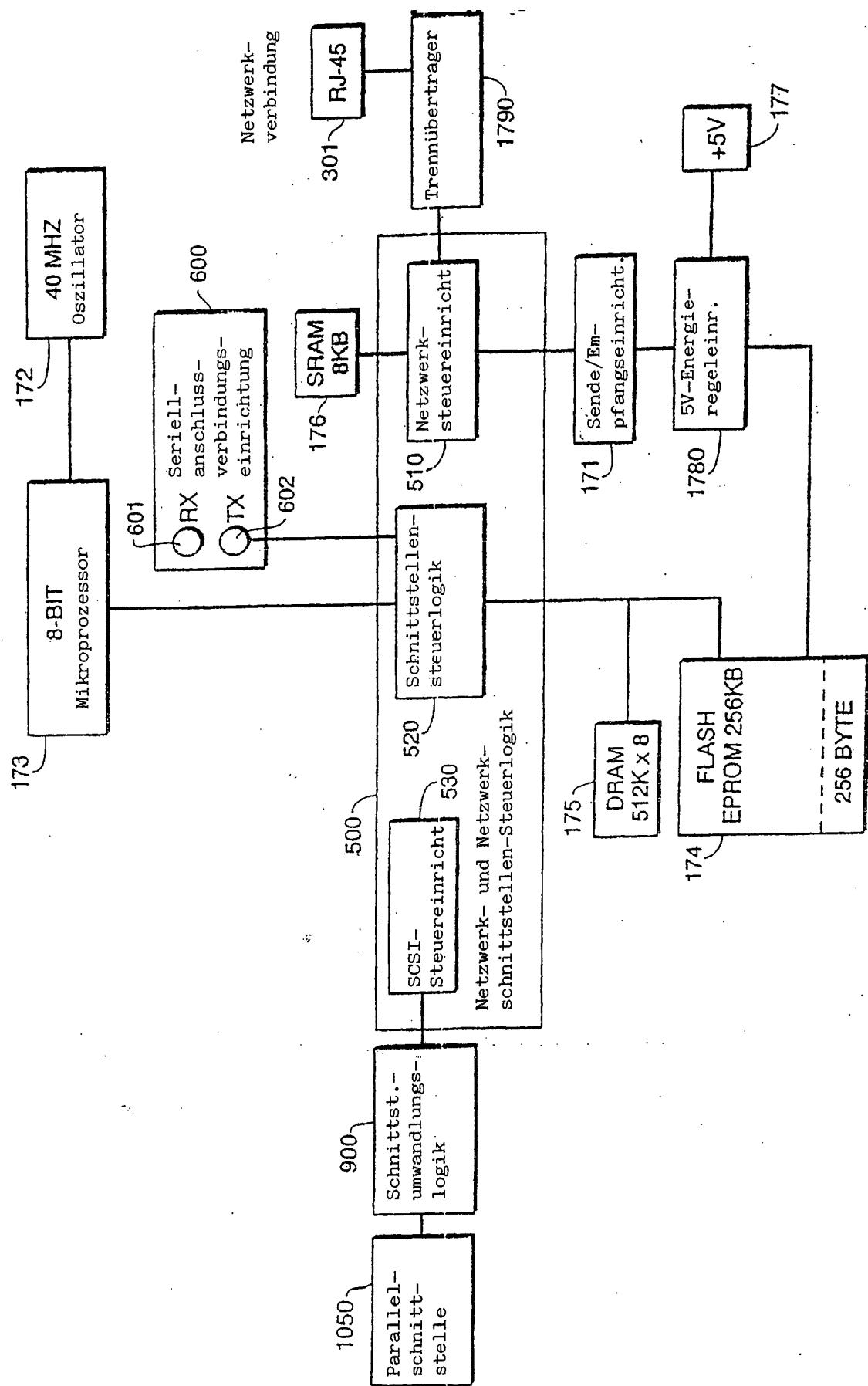


FIG. 5B

**FIG. 6**

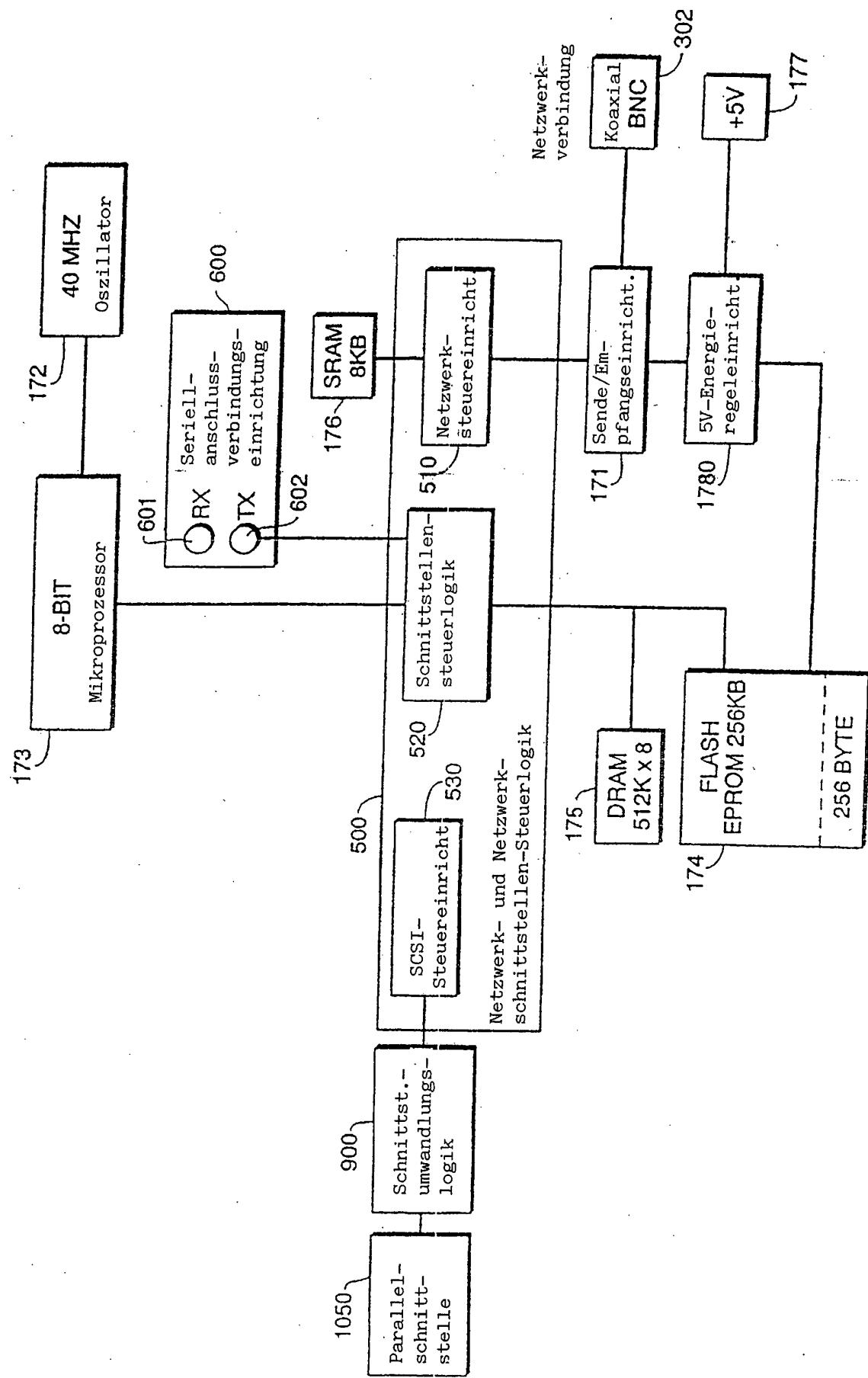


FIG. 7

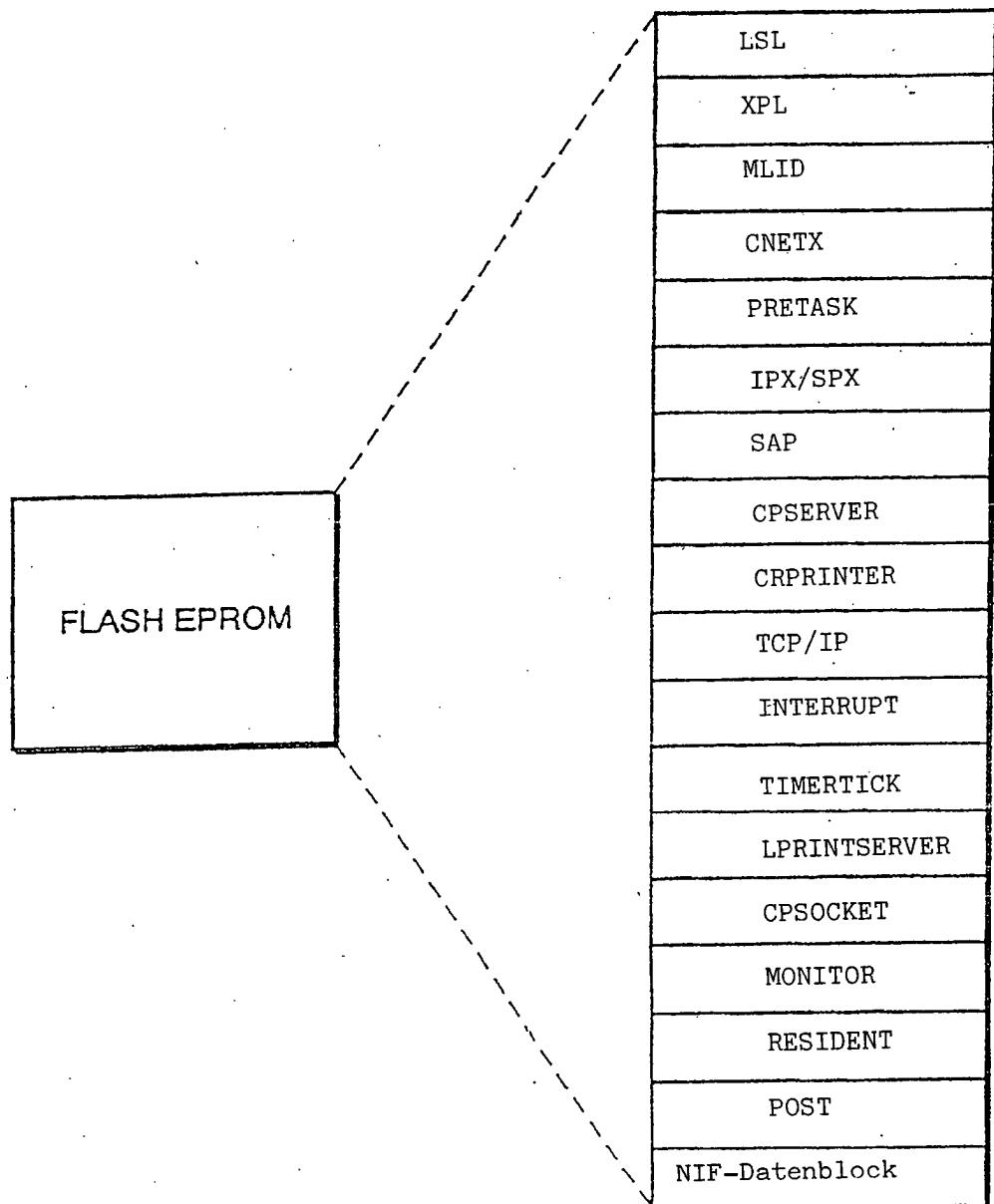


FIG. 8

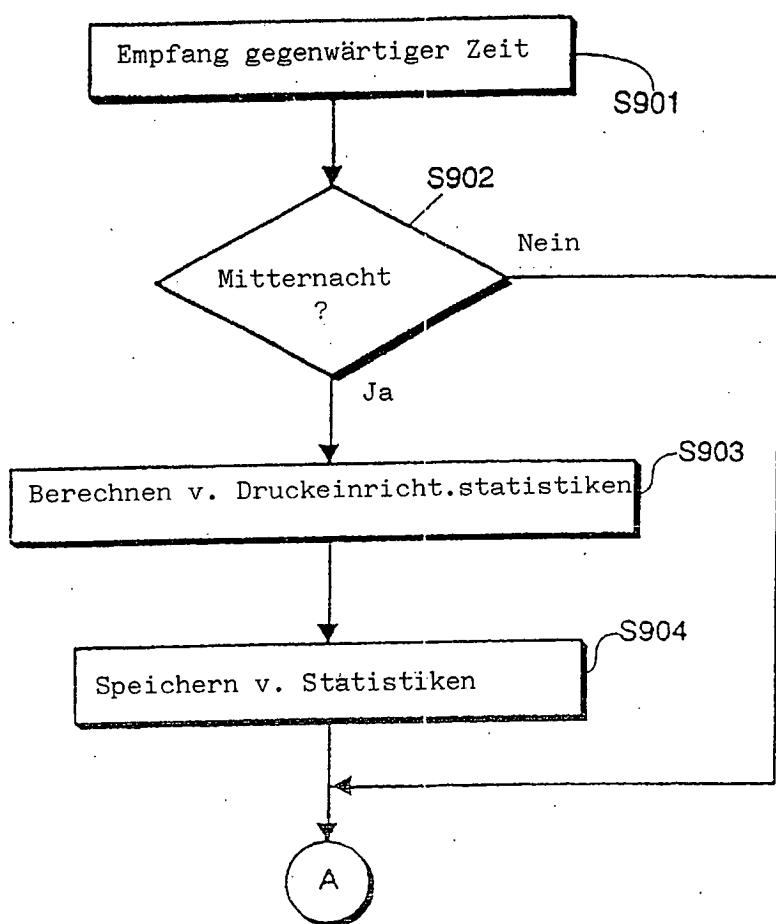


FIG. 9

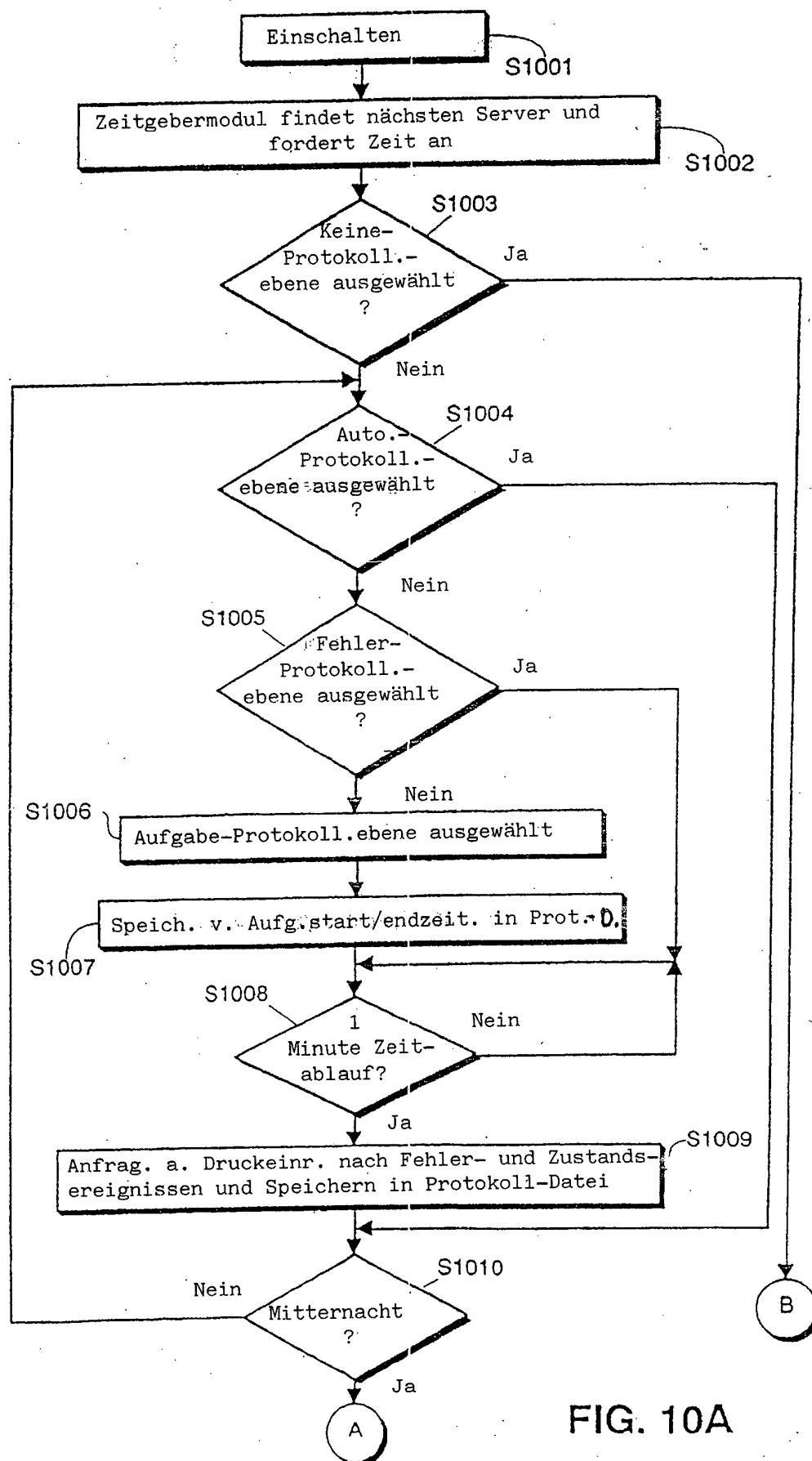


FIG. 10A

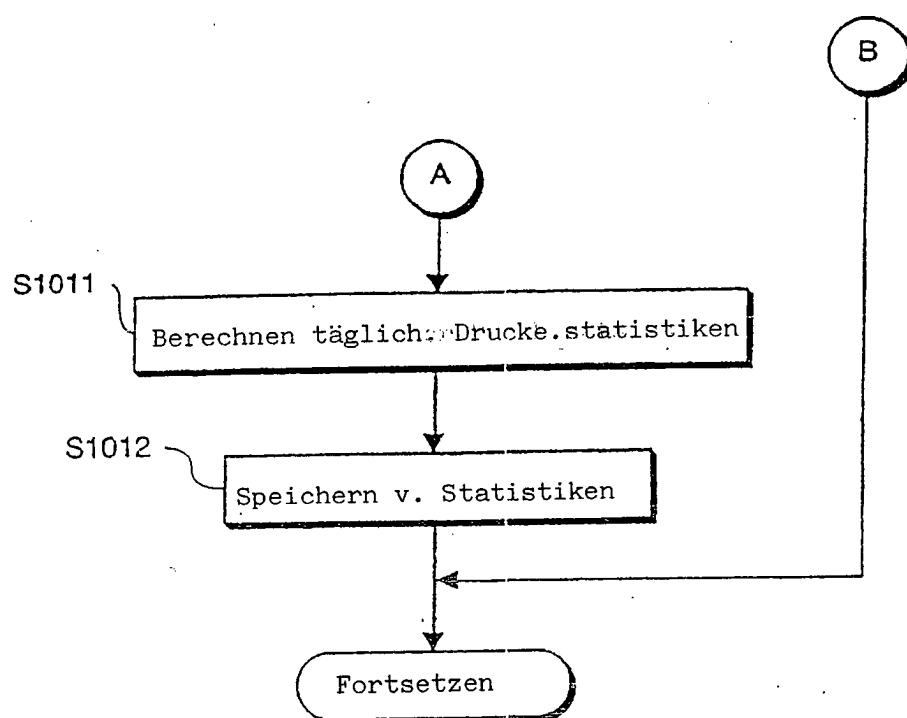


FIG. 10B

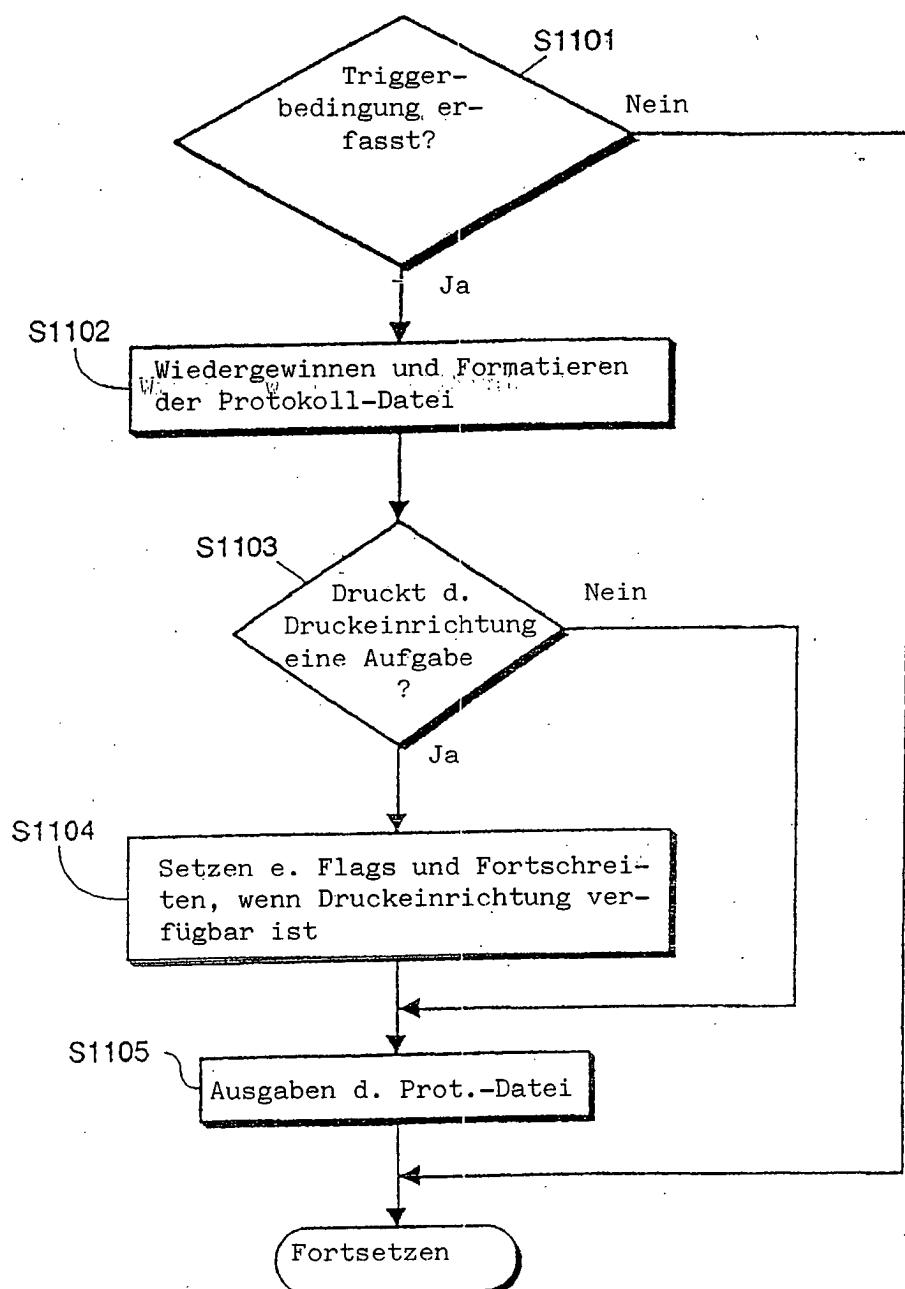


FIG. 11

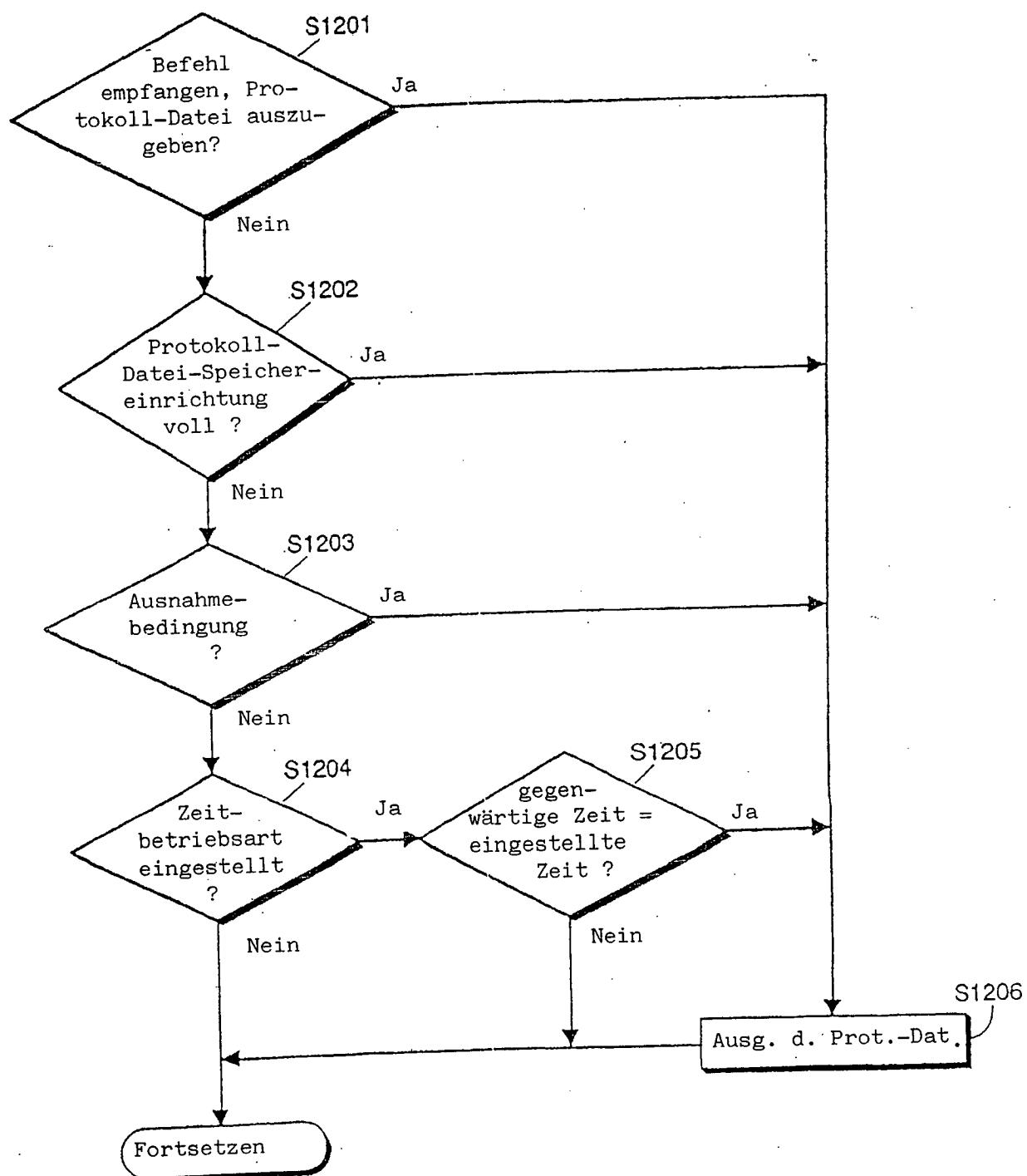


FIG. 12

13010

Protokoll-Datei-Inhalte: CMQA_LAB-A					
13001	13002	13003	13004	13005	13006
1995/05/23	00:00:46	STA	8	7	13
1995/05/23	00:00:46	STC	8	61	106
1995/05/23	00:00:46	STD	1	2	10
1995/05/22	00:00:46	STA	7	8	13
1995/05/22	00:00:46	STC	7	59	96
1995/05/22	00:00:46	STD	1	0	0
1995/05/21	00:00:45	STA	6	9	16
1995/05/21	00:00:45	STC	6	59	96
1995/05/21	00:00:45	STD	1	0	0
1995/05/20	00:00:42	STA	5	11	19
1995/05/20	00:00:42	STC	5	59	96
1995/05/20	00:00:42	STD	1	16	75
1995/05/19	00:00:42	STA	4	10	5
1995/05/19	00:00:42	STC	4	43	21
1995/05/19	00:00:42	STD	1	11	16
1995/05/18	00:00:43	STA	3	10	1
1995/05/18	00:00:43	STC	3	32	5
1995/05/18	00:00:43	STD	1	27	5
1995/05/17	00:00:41	STA	2	2	0
1995/05/17	00:00:41	STC	2	5	0
1995/05/17	00:00:41	STD	1	5	0
13007	1995/05/16	10:23:35	POW E	1.39 (00680B)	CMQA_LAB-A

13100

FIG. 13

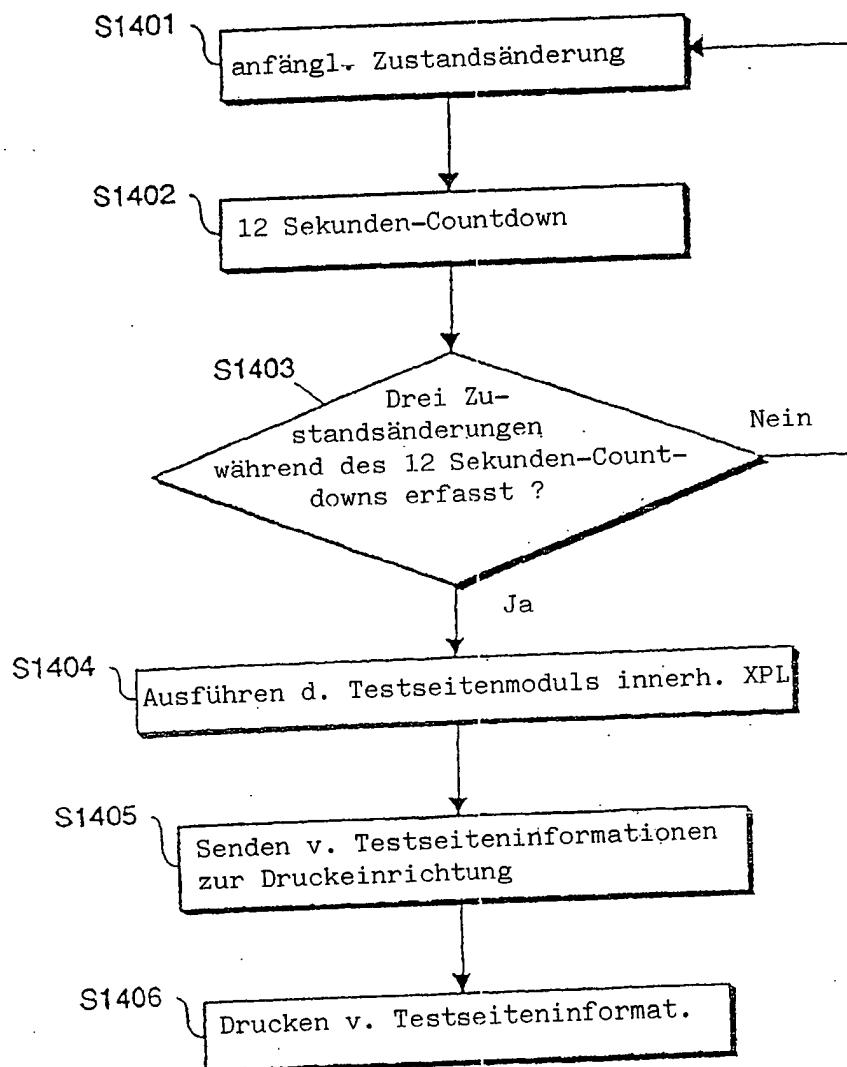


FIG. 14

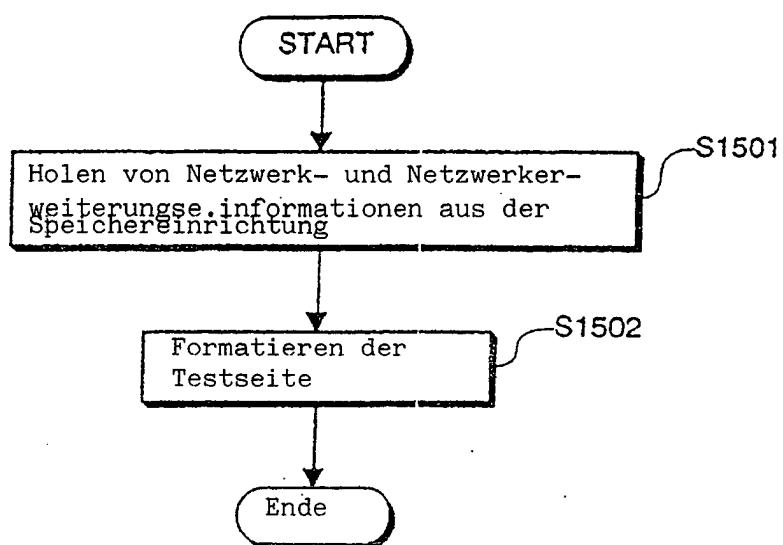


FIG. 15

1601 +-----+
Netzwerkerweiterungseinrichtung ZUSTNADSSEITE v1.0
1601 | (C)1995 Canon Information Systems
1602 +-----+
Karteninformationen
1602 | Modell: NED-1E
| Firmware-Pegel: 7.04
| Kartenversion: A
1603 +-----+
Netzwerkinformationen
1603 | MAC-Adresse: 000085017038
| Name: LBP1260
| Novell-Betriebsart: PSERVER
| PSERVER-Name: HR1-1260
| Primärer Datei-Server: CISMADM
1604 }
+-----+

FIG. 16

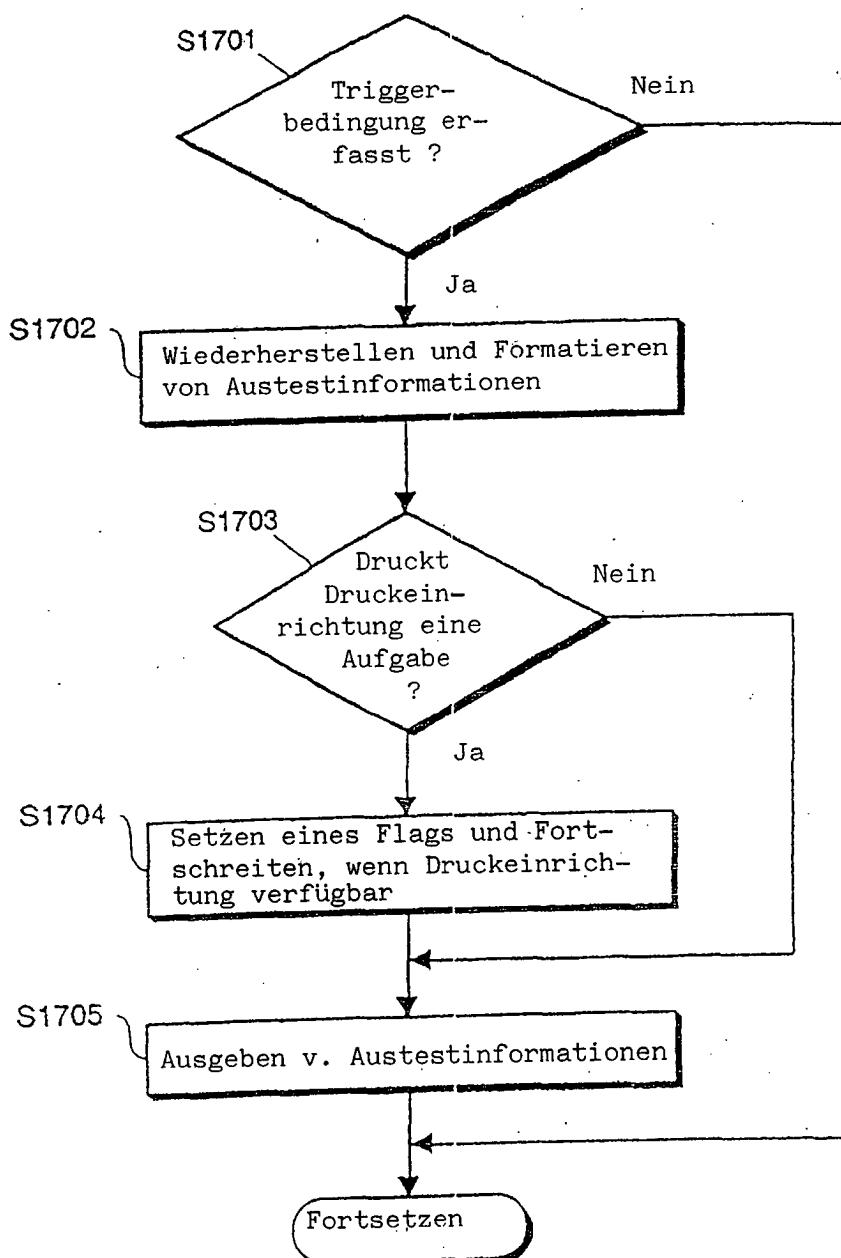


FIG. 17

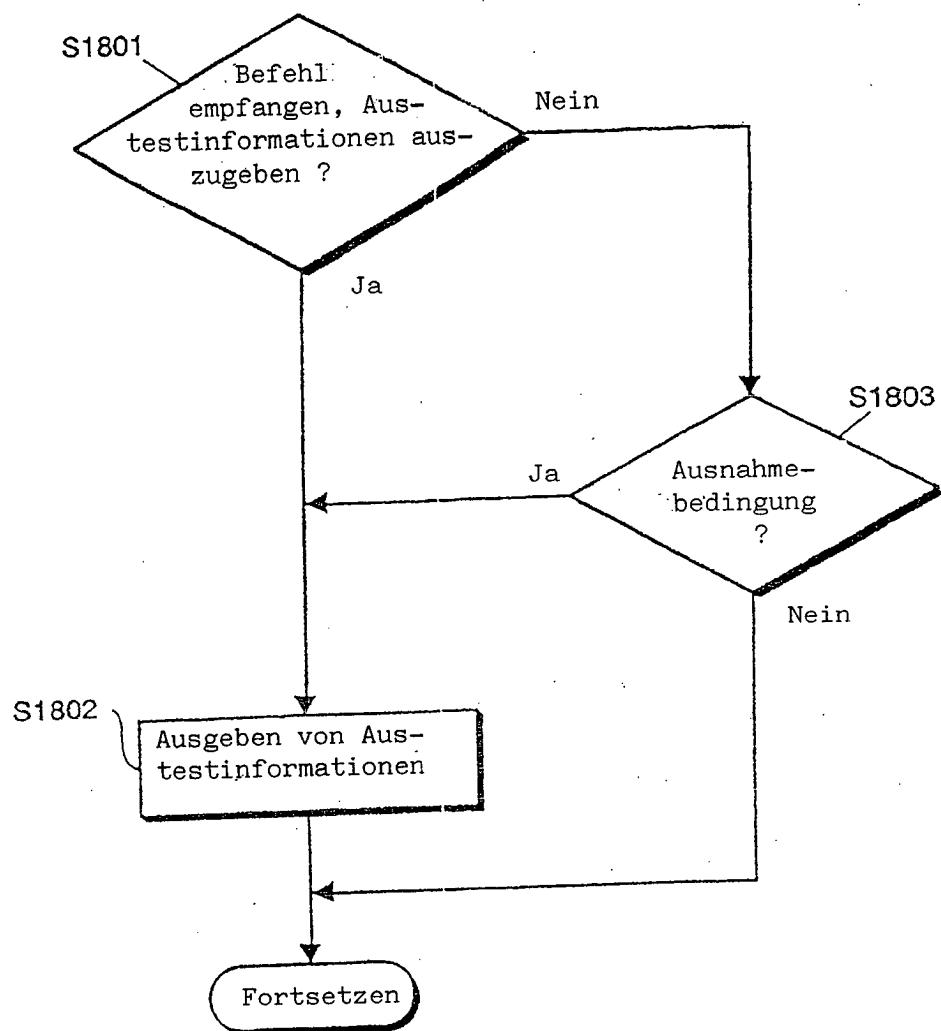


FIG. 18

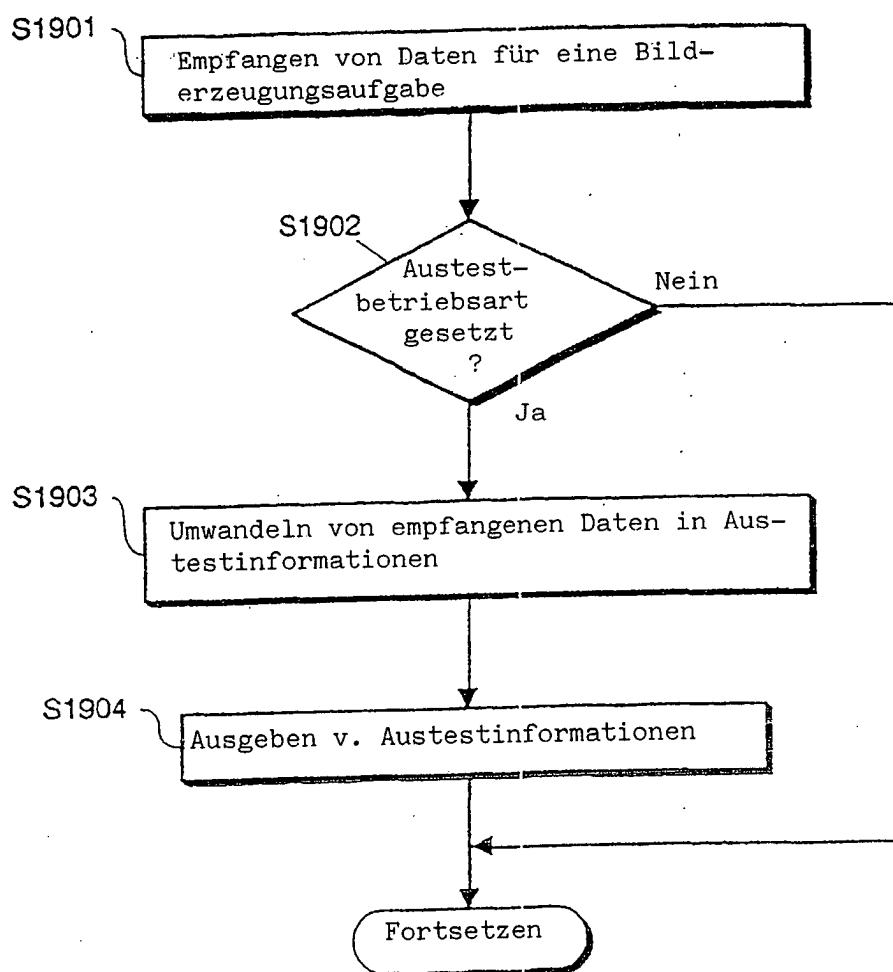
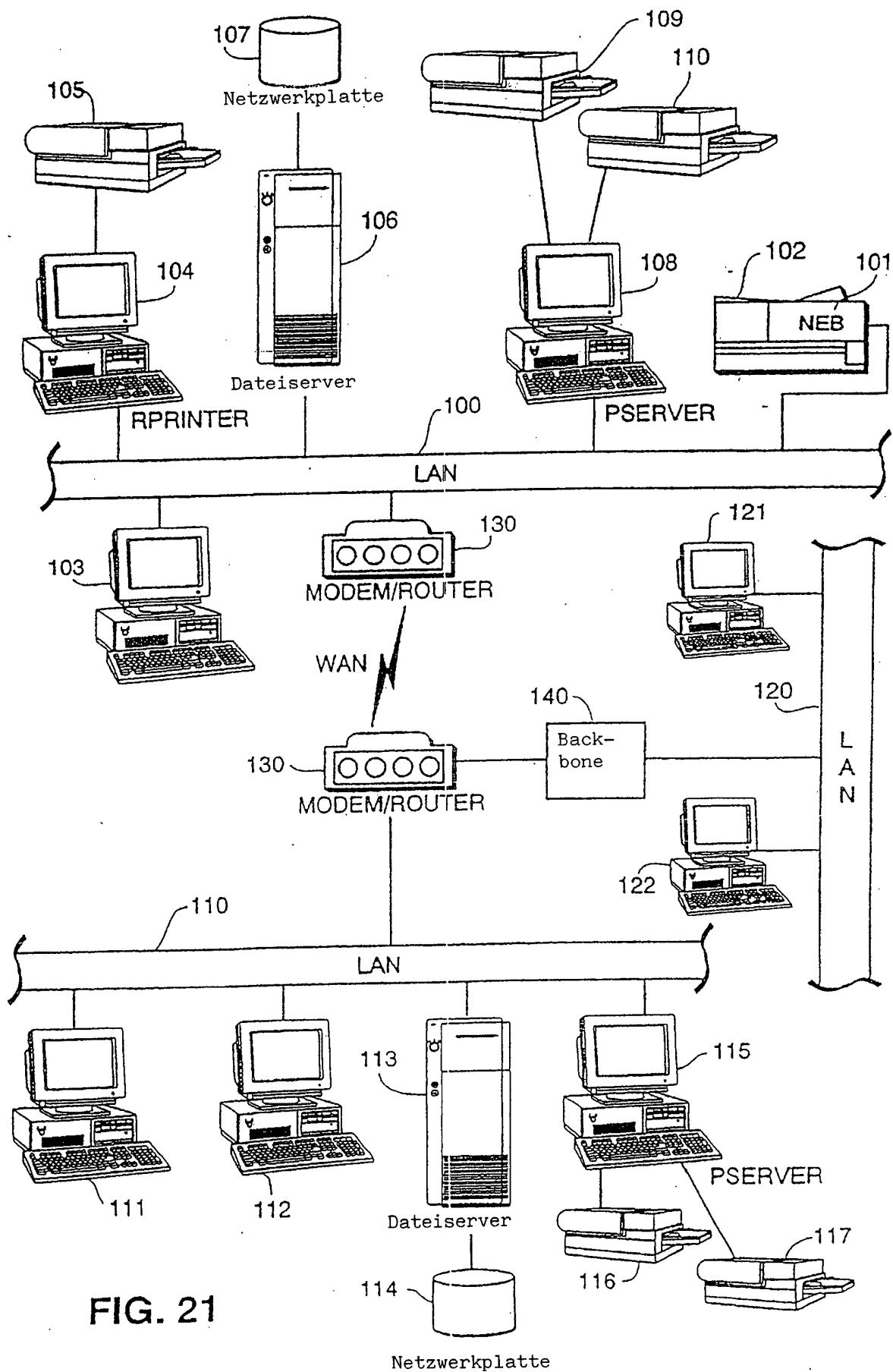


FIG. 19

hexadezimaler Speicherausdruck:		CMQA_LAB-A
20001	20010	
00000	44 45 56 59 43 45 3D 43 3A 5C 44 4F 53 5C 53 45 54 56 45 52 23 45 58 45 0D	
00025	0A 42 52 45 41 4B 3D 4F 4E 0D 0A 42 55 46 45 52 53 3D 33 30 0D 0A 46 49	
00050	4C 45 53 3D 36 30 0D 0A 4C 41 53 54 44 52 49 56 45 3D 7A 0D 0A 53 48 45 4C	
00075	4C 3D 43 3A 5C 44 4F 53 5C 43 4F 4D 41 4E 44 2E 43 4F 4D 20 43 3A 5C 44	
00100	4F 53 5C 20 2F 45 3A 3F 31 32 20 2F 70 0D 0A 44 45 56 49 43 45 3D 43 3A 5C	
00125	44 4F 53 5C 40 49 4D 45 4D 2E 53 59 53 0D 0A 44 4F 53 3D 48 49 47 48 0D 0A	
00150	0D 0A 44 45 56 49 43 45 3D 43 3A 5C 50 52 54 34 39 5C 42 49 44 49 44	
00175	52 56 52 2E 53 59 53 0D 0A 20002) 20003) 20100)	

FIG. 20

**FIG. 21**

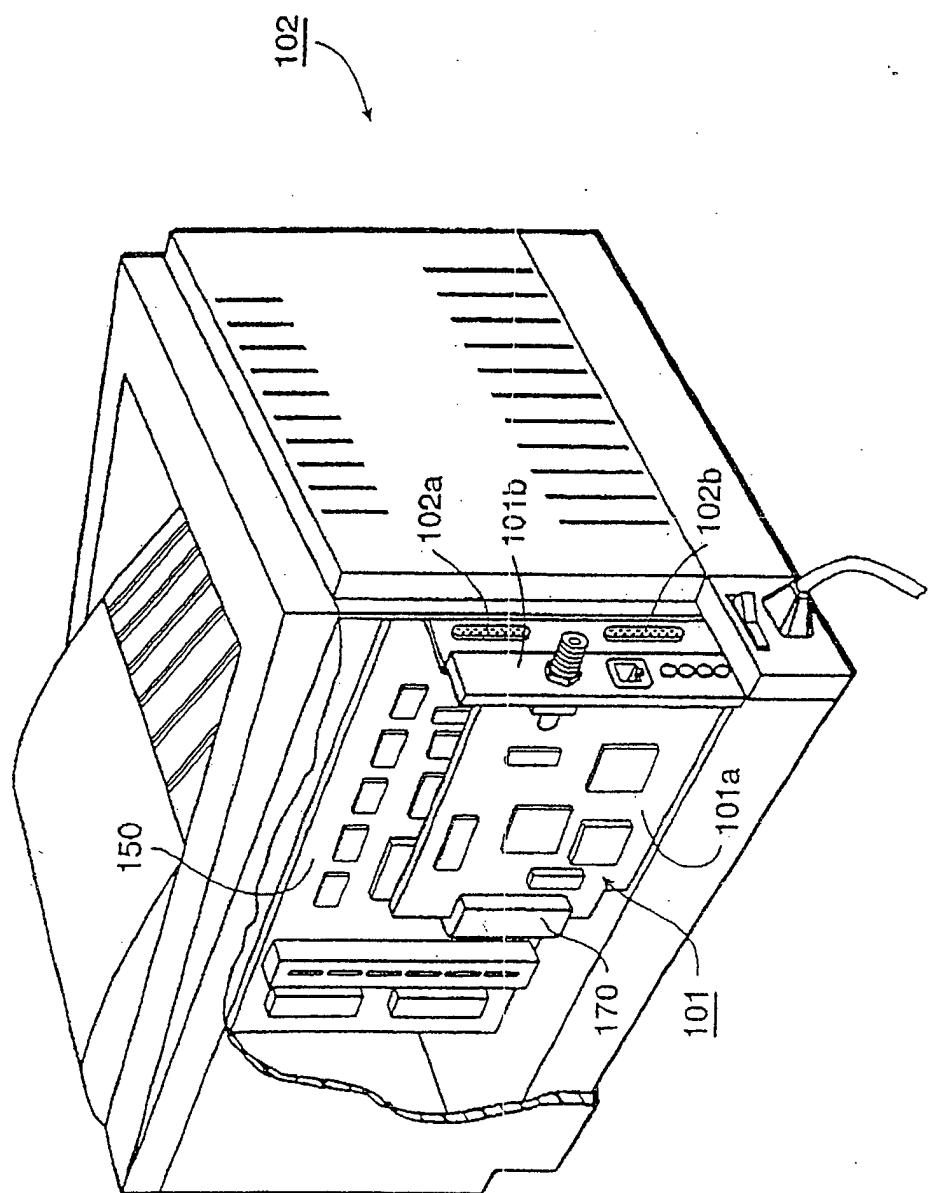


FIG. 22

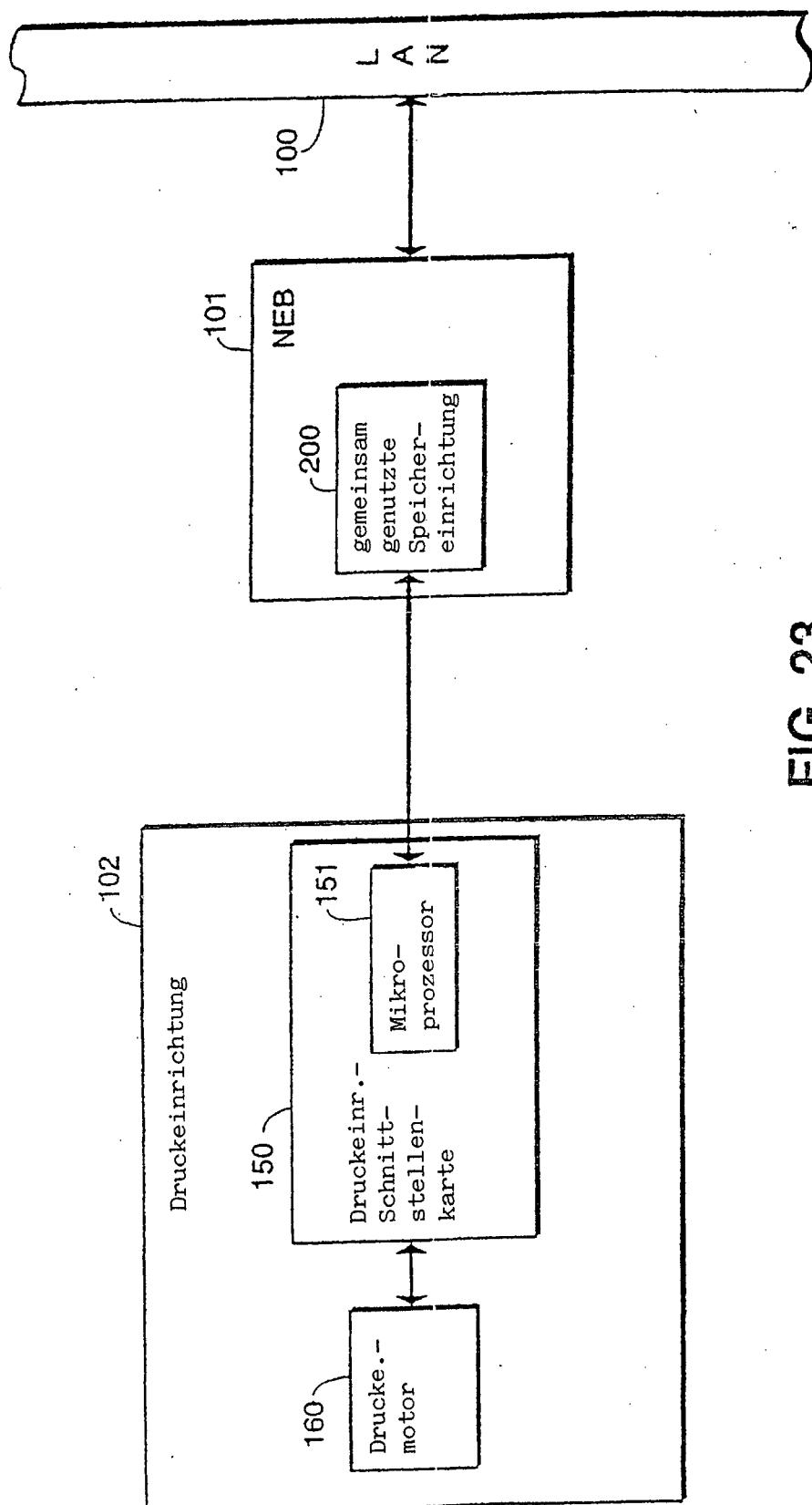


FIG. 23

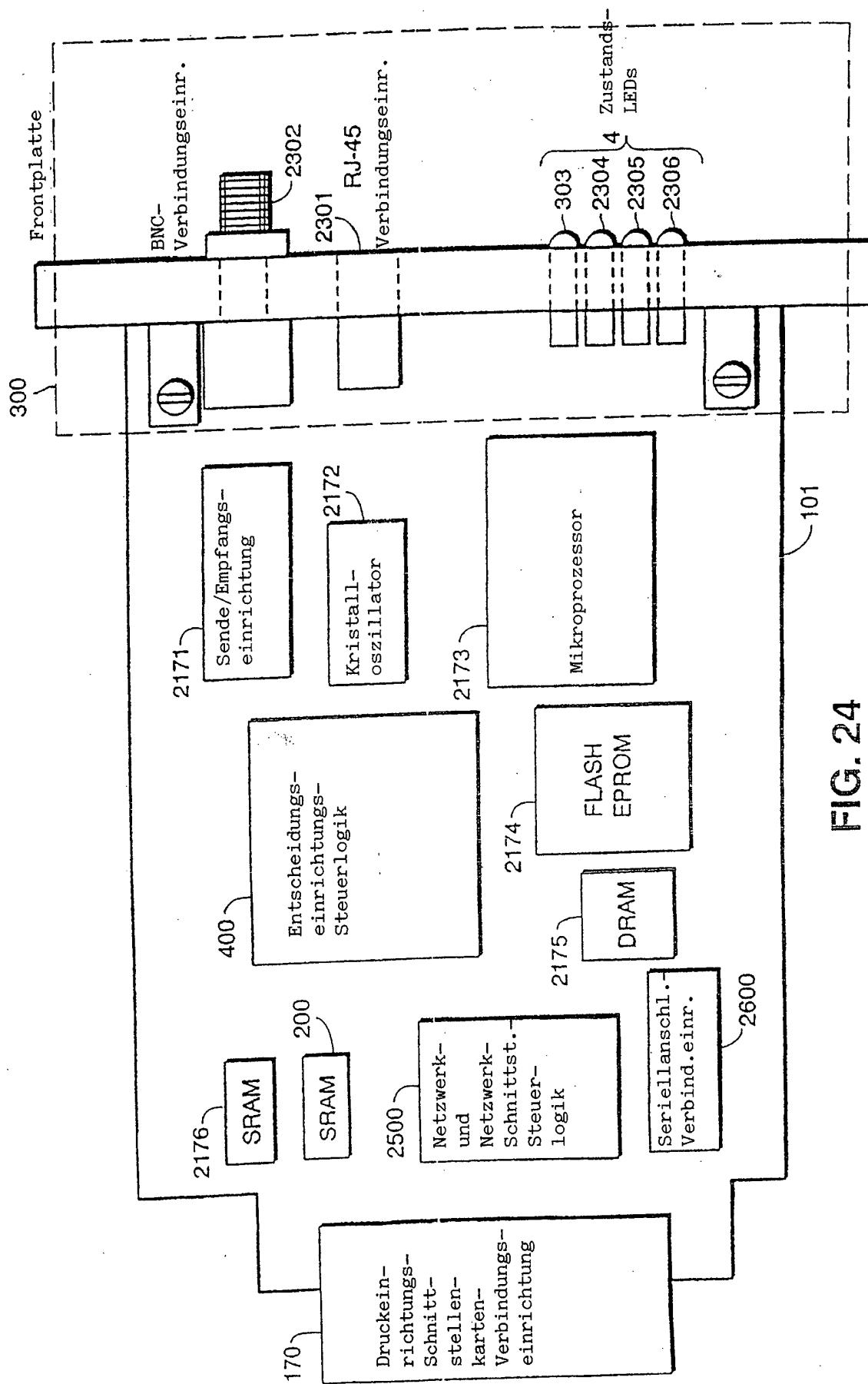
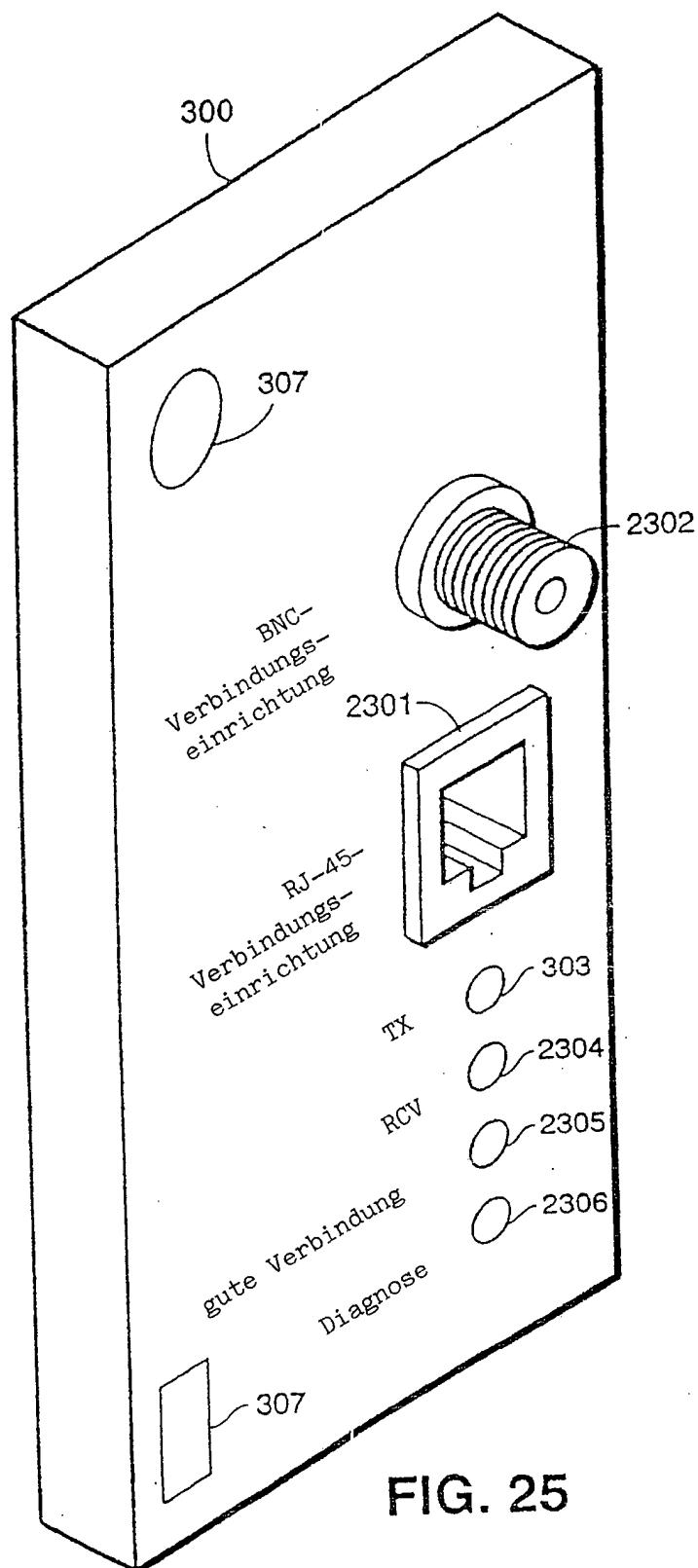


FIG. 24



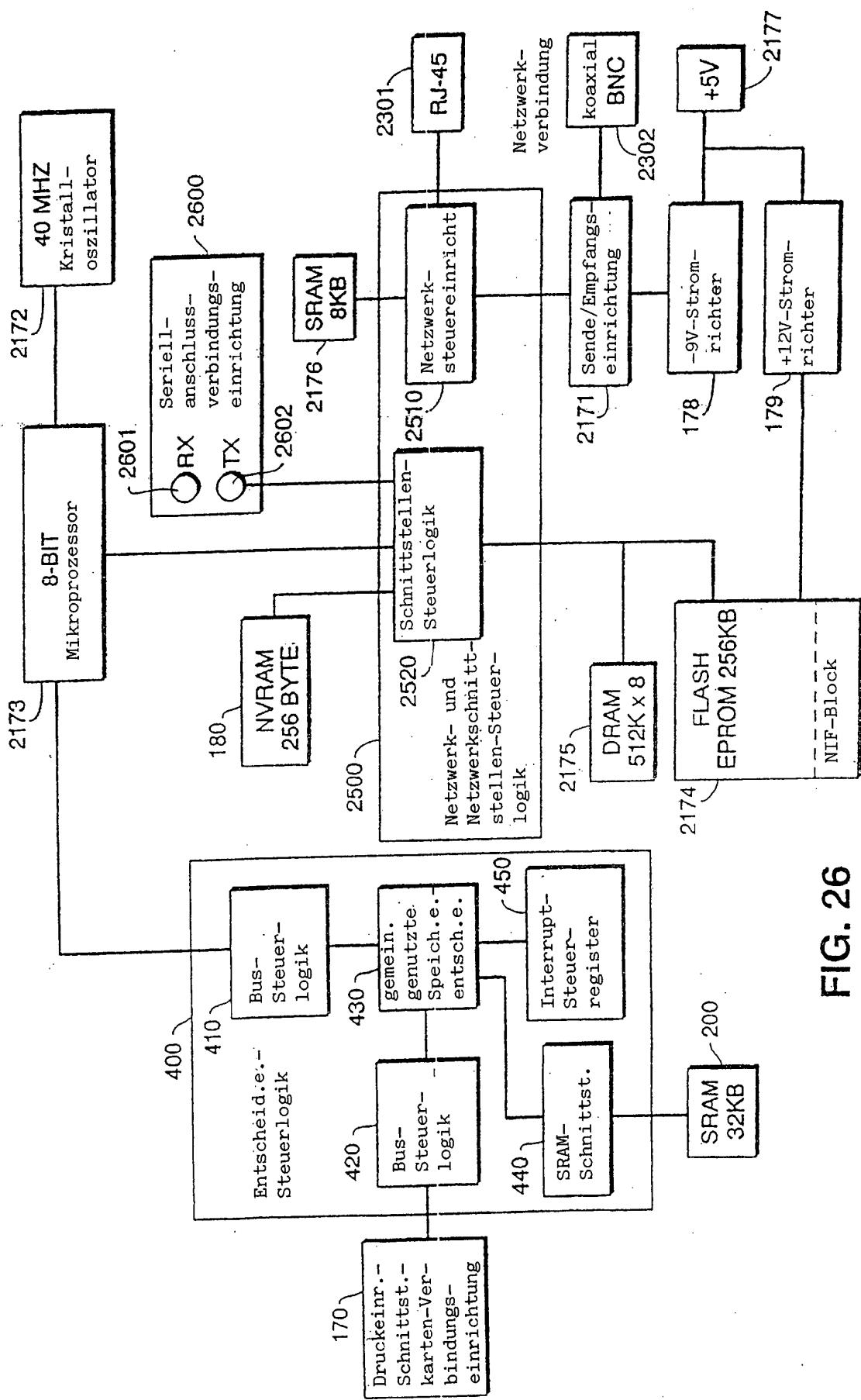


FIG. 26

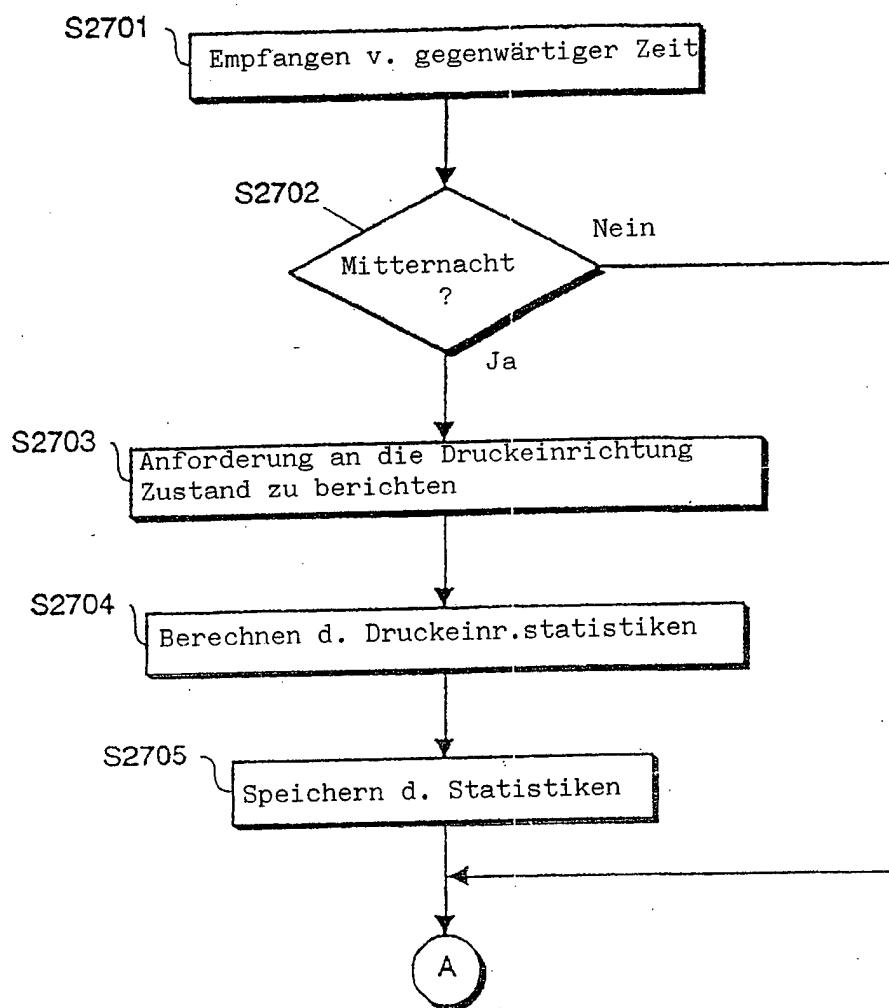


FIG. 27

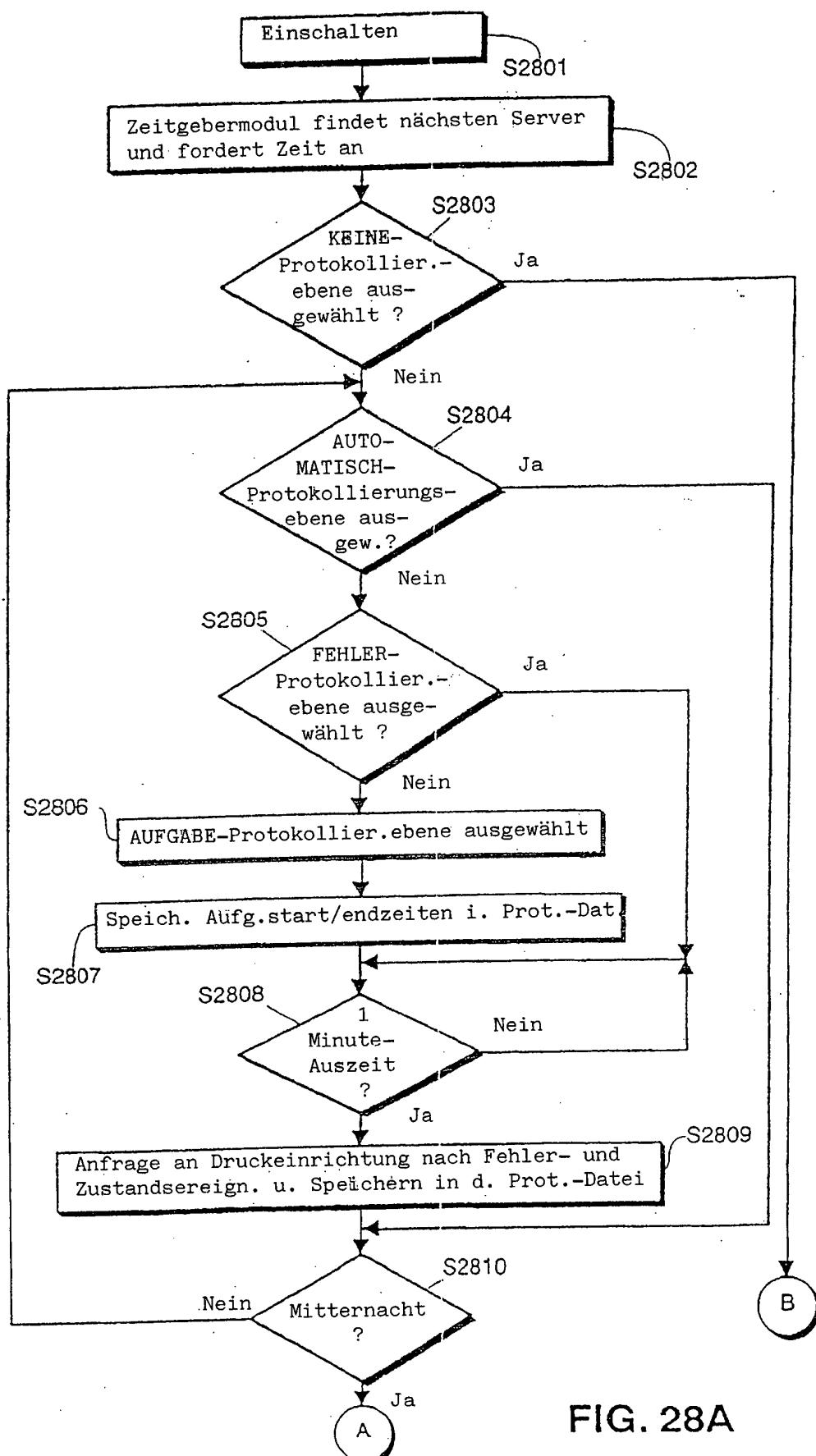


FIG. 28A

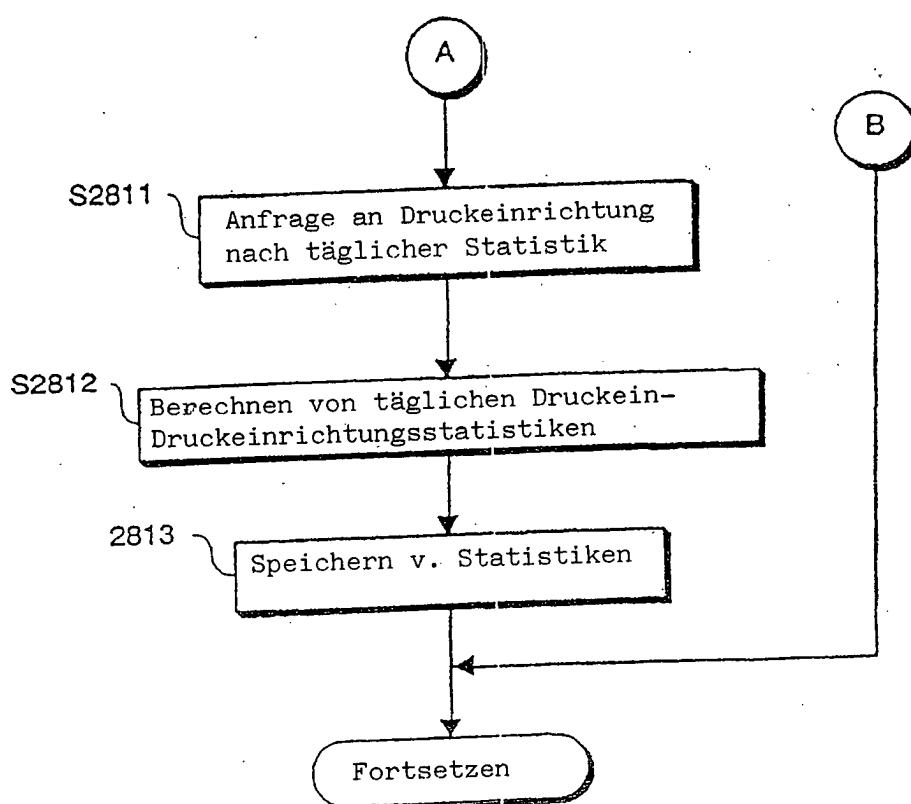


FIG. 28B

2910

			Protokoll-Datei-Inhalte: CMQA_LAB-A								
2901	2902	2903	2904	2905	2906	2907	2908				
1995/05/23	00:00:46	STA	8	63	7	13	20				
1995/05/23	00:00:46	STC	8	504	61	106	162				
1995/05/23	00:00:46	STD	1	7	2	10	0				
1995/05/22	00:00:46	STA	7	71	8	13	23				
1995/05/22	00:00:46	STC	7	497	59	96	162				
1995/05/22	00:00:46	STD	1	0	0	0	0				
1995/05/21	00:00:45	STA	6	82	9	16	27				
1995/05/21	00:00:45	STC	6	497	59	96	162				
1995/05/21	00:00:45	STD	1	0	0	0	0				
1995/05/21	00:00:45	STD	1	0	0	0	0				
1995/05/20	00:00:42	STA	5	99	11	19	32				
1995/05/20	00:00:42	STC	5	497	59	96	162				
1995/05/20	00:00:42	STD	1	115	16	75	53				
1995/05/20	00:00:42	STD	1	115	16	75	53				
1995/05/19	00:00:42	STA	4	95	10	-5	27				
1995/05/19	00:00:42	STC	4	382	43	21	109				
1995/05/19	00:00:42	STD	1	90	11	16	52				
1995/05/19	00:00:42	STD	1	90	11	16	52				
1995/05/18	00:00:43	STA	3	97	10	1	19				
1995/05/18	00:00:43	STC	3	292	32	5	57				
1995/05/18	00:00:43	STD	1	245	27	5	45				
1995/05/18	00:00:43	STD	1	245	27	5	45				
1995/05/17	00:00:41	STA	2	23	2	0	6				
1995/05/17	00:00:41	STC	2	47	5	0	12				
1995/05/17	00:00:41	STD	1	47	5	0	12				
1995/05/16	10:23:35	POW E	1.39 (00680B)			CMQA_LAB-A					

29100

FIG. 29

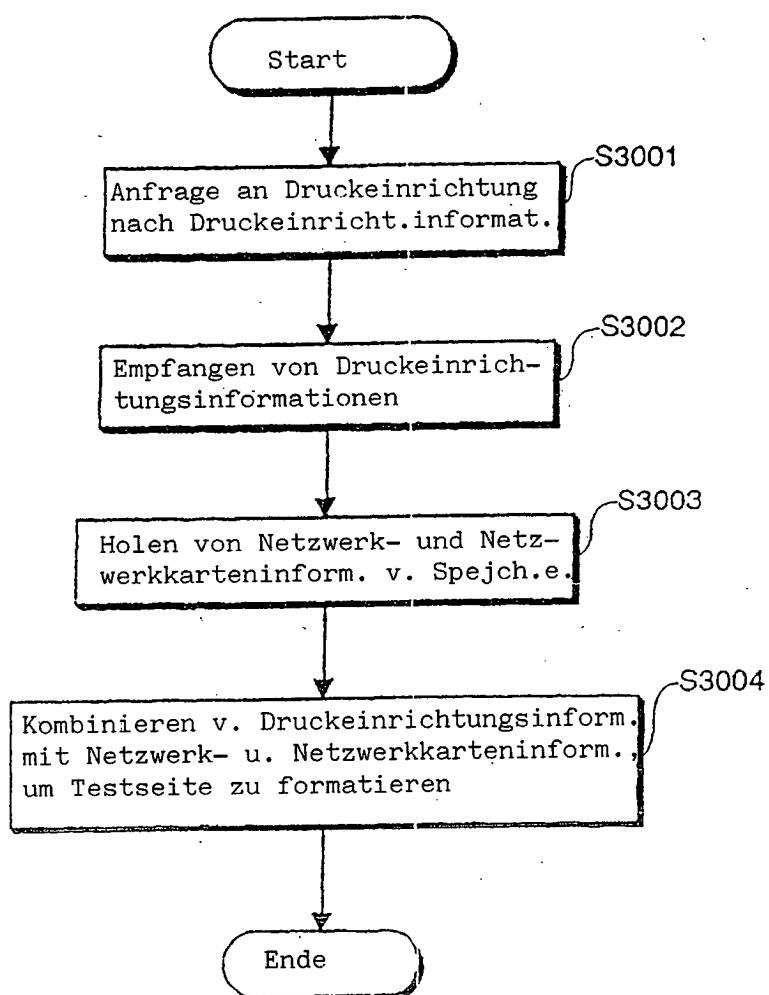


FIG. 30