

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3825801号  
(P3825801)

(45) 発行日 平成18年9月27日(2006.9.27)

(24) 登録日 平成18年7月7日(2006.7.7)

(51) Int.C1.

F 1

G 0 6 F	3/12	(2006.01)	G 0 6 F	3/12	T
B 4 1 J	29/38	(2006.01)	B 4 1 J	29/38	Z
B 4 1 J	29/42	(2006.01)	B 4 1 J	29/42	F
G 0 6 F	13/00	(2006.01)	G 0 6 F	3/12	A

G 0 6 F 13/00 3 5 3 B

請求項の数 14 (全 54 頁)

(21) 出願番号 特願平9-503264

(86) (22) 出願日 平成8年6月6日(1996.6.6)

(65) 公表番号 特表平11-507753

(43) 公表日 平成11年7月6日(1999.7.6)

(86) 国際出願番号 PCT/US1996/010058

(87) 国際公開番号 WO1996/042046

(87) 国際公開日 平成8年12月27日(1996.12.27)

審査請求日 平成15年5月6日(2003.5.6)

(31) 優先権主張番号 08/489,283

(32) 優先日 平成7年6月9日(1995.6.9)

(33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者

キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人

弁理士 大塚 康徳

(74) 代理人

弁理士 丸山 幸雄

(74) 代理人

弁理士 大塚 康弘

(72) 発明者  
ダンクニック、ダニエル、エー。  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92  
669 オレンジ、ノース ページェント  
ドライブ 598 ユニット ディー  
(番地なし)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 テストページの生成によりインストールされた周辺機器の状態変化に応答するネットワークボーダー

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ユーザが周辺機器の状態に関与することができるように設けられたフロントパネルを含む周辺機器とネットワークとのインターフェースとなるインタラクティブネットワーク装置であって、

前記ネットワークとのインターフェースとなり、前記ネットワークを介して周辺機器データを通信するためのネットワークインターフェースと、

前記周辺機器とのインターフェースとなり、前記周辺機器と前記周辺機器データを通信し、前記周辺機器から前記周辺機器の状態を受信するための周辺機器インターフェースと、

前記周辺機器インターフェースによって受信した前記周辺機器の状態を解析して、前記フロントパネルを介して発生する前記周辺機器における所定の順序での複数の状態変化を検出し、前記所定の順序での複数の状態変化の検出に応答して、(a) ネットワーク情報と前記インタラクティブネットワーク装置の情報との内の少なくとも1つを含むテストページ情報を生成し、(b) 該生成されたテストページ情報を出力するよう制御するプロセッサとを有することを特徴とするインタラクティブネットワーク装置。

## 【請求項 2】

前記所定の順序での複数の状態変化は、前記周辺機器のフロントパネルを介して所定時間内に所定回数発生することを特徴とする請求項1に記載のインタラクティブネットワーク装置。

## 【請求項 3】

10

前記テストページ情報は前記周辺機器インターフェースを介して出力され、前記テストページ情報は前記周辺機器によって印刷されることを特徴とする請求項1又は2に記載のインタラクティブネットワーク装置。

【請求項4】

前記所定の順序での状態変化は、所定時間内に発生する所定回数のオンライン／オフラインの状態変化を含むことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のインタラクティブネットワーク装置。 10

【請求項5】

前記周辺機器インターフェースは、状態についての専用線を含むセントロニクスインターフェースを含み、前記プロセッサは前記周辺機器の状態についての専用線を監視することにより、前記所定の順序での状態変化を検出することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のインタラクティブネットワーク装置。 10

【請求項6】

前記プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールを格納するメモリをさらに有し、

前記プロセッサは、前記メモリに格納されたソフトウェアモジュールを実行し、前記テストページ情報を生成し、フォーマットすることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のインタラクティブネットワーク装置。

【請求項7】

ネットワークとプリンタとのインターフェースとなり、テストページを生成し、前記プリンタによって前記テストページがプリント出力されるようにプリンタインターフェースを介して前記テストページを出力するインタラクティブネットワーク機器であって、 20

前記ネットワークとのインターフェースとなり、プリントジョブが受信されるネットワークインターフェースと、

前記プリンタとのインターフェースとなり、前記プリントジョブが送信され、プリンタの状態データが受信されるプリンタインターフェースと、

前記ネットワークインターフェースを介して受信される前記プリントジョブを格納するプリントバッファと、

少なくとも1つがプリントサーバモジュールである複数のソフトウェアモジュールを格納するメモリと、 30

(a) 前記プリントサーバモジュールを実行し、前記プリントバッファに格納されている少なくとも1つのプリントジョブを前記プリンタインターフェースを介して前記プリンタに送信し、(b) 前記プリンタインターフェースを介して受信した前記状態データを解析し、前記状態データが示すプリンタの状態が前記プリンタのフロントパネルでの操作に従って所定の時間内に所定回数変化したかどうかを判断し、(c) 前記状態データが示すプリンタの状態が、前記プリンタのフロントパネルでの操作に従って所定の時間内に前記所定回数変化した場合、前記インタラクティブネットワーク機器の情報とネットワーク情報との内の少なくとも1つを含むテストページを生成し、(d) 前記プリンタインターフェースを介して前記プリンタに前記テストページを出力するよう制御するプロセッサとを有することを特徴とするインタラクティブネットワーク機器。 40

【請求項8】

前記プリンタは、前記プリンタの状態を変更できる少なくとも1つのボタンを有するフロントパネルを備え、

前記状態データが示す状態は、前記フロントパネルの少なくとも1つのボタンを操作することにより、発生することを特徴とする請求項7に記載のインタラクティブネットワーク機器。

【請求項9】

ネットワークインターフェースによってネットワークに接続され、周辺機器インターフェースによって前記周辺機器に接続されたネットワーク機器から、前記ネットワーク機器の情報とネットワーク情報との内の少なくとも1つを含むテストページ情報を出力する情報出力 50

方法であって、

前記周辺機器のフロントパネルのボタンが所定時間内に所定回数操作されることにより、所定の順序で周辺機器を状態変化させる工程と、

前記周辺機器インターフェースを介して前記ネットワーク機器と前記周辺機器との間で前記所定の順序での状態変化を通信する工程と、

前記ネットワーク機器において、前記所定の順序での状態変化に応答して、前記ネットワーク機器の情報と前記ネットワーク情報との内の少なくとも1つを含むテストページ情報を生成する工程と、

前記テストページ情報を、前記周辺機器インターフェースを介して前記周辺機器と前記ネットワーク機器との間で通信する工程と、

前記周辺機器において、前記テストページ情報を出力する工程とを有することを特徴とする情報出力方法。

【請求項10】

ネットワークインターフェースによってネットワークに接続され、周辺機器インターフェースによって前記周辺機器に接続されたネットワーク機器から、前記ネットワーク機器の情報とネットワーク情報との内の少なくとも1つを含むテストページ情報を出力する情報出力方法であって、

前記ネットワーク機器において、前記周辺機器インターフェースによって受信した前記周辺機器の状態を解析して、前記周辺機器のフロントパネルを介して発生する前記周辺機器における所定の順序での複数の状態変化を検出する工程と、

前記ネットワーク機器において、前記ネットワーク機器の情報と前記ネットワーク情報との内の少なくとも1つを含むテストページ情報を生成する工程と、

前記ネットワーク機器において、前記所定の順序での複数の状態変化の検出に応答して、前記テストページ情報を、前記周辺機器インターフェースを介して前記周辺機器に出力する工程とを有することを特徴とする情報出力方法。

【請求項11】

ネットワークインターフェースによってネットワークに接続され、周辺機器インターフェースによって前記周辺機器に接続されたネットワーク機器から、前記ネットワーク機器の情報とネットワーク情報との内の少なくとも1つを含むテストページ情報を出力する情報出力方法であって、

前記ネットワーク機器において、前記周辺機器インターフェースによって受信した前記周辺機器の状態を解析して、前記周辺機器の状態が前記周辺機器のフロントパネルでの操作に従って所定の時間内に所定回数変化したことを検出する工程と、

前記ネットワーク機器において、前記ネットワーク機器の情報と前記ネットワーク情報との内の少なくとも1つを含むテストページ情報を生成する工程と、

前記ネットワーク機器において、前記周辺機器の状態が前記フロントパネルでの操作に従って前記所定の時間内に前記所定回数変化したことの検出に応答して、前記テストページ情報を、前記周辺機器インターフェースを介して前記周辺機器に出力する工程とを有することを特徴とする情報出力方法。

【請求項12】

フロントパネルを含むプリンタとネットワークとのインターフェースとなり、テストページ情報を生成するネットワークボードであって、

前記ネットワークからのプリンタジョブと制御信号が受信され、前記ネットワークにプリンタの状態情報を送信されるネットワークインターフェースと、

前記プリンタに対してプリントジョブと制御信号とが送信され、プリンタの状態情報を前記プリンタから受信されるプリンタインターフェースと、

(a) 前記プリンタの状態情報を受信し、前記プリンタの状態情報を解析し、所定の順序での複数の状態変化が前記プリンタのフロントパネルでの操作に従って発生したかどうかを判断し、(b) 前記所定の順序での複数の状態変化が発生したことが判断された場合には、前記プリンタインターフェースを介して前記プリンタにプリンタの状態情報をについて問

10

20

30

40

50

い合わせ、(c)前記プリンタインターフェースを介して前記プリンタの状態情報を受信し、(d)前記プリンタ状態の情報とネットワーク情報とネットワークボードの情報との内の少なくとも1つを含むテストページ情報を生成し、(e)該生成されたテストページ情報を出力するよう制御するプロセッサとを有することを特徴とするネットワークボード。

#### 【請求項13】

ネットワークとユーザが状態変化に関与できるように設けられたフロントパネルを含む周辺機器との間のインターフェースとなるネットワークボードであって、

前記ネットワークとのインターフェースとなり、周辺機器データと周辺機器情報が通信されるネットワークインターフェースと、

前記周辺機器とのインターフェースとなり、前記周辺機器データが受信され、前記周辺機器情報の要求が通信され、前記周辺機器の状態情報が受信される周辺機器インターフェースと、

前記周辺機器インターフェースを介して受信された状態情報を解析して、前記フロントパネルを介して発生する前記周辺機器における所定の順序での複数の状態変化を検出する検出手段と、

ネットワーク情報とネットワークボード情報との内の少なくとも1つを含むテストページ情報を生成する生成手段と、

前記所定の順序での複数の状態変化の検出に応じて、前記生成手段により生成されたテストページ情報を出力する出力手段とを有することを特徴とするネットワークボード。

#### 【請求項14】

ユーザが周辺機器の状態に関与することが可能であるように設けられたフロントパネルを含む周辺機器とネットワークとの間のインターフェースとなるネットワーク装置であって、前記ネットワークとのインターフェースとなり、前記ネットワークを介して周辺機器データを通信するためのネットワークインターフェースと、

前記周辺機器とのインターフェースとなり、前記周辺機器と前記周辺機器データを通信し、前記周辺機器から前記周辺機器の状態を受信するための周辺機器インターフェースと、

前記周辺機器インターフェースによって受信した前記周辺機器の状態を解析して、前記フロントパネルを介して発生する前記周辺機器における所定の順序での複数の状態変化を検出する検出手段と、

ネットワーク情報と前記ネットワーク装置の情報との内の少なくとも1つを含むテストページ情報を生成する生成手段と、

前記所定の順序での複数の状態変化の検出に応じて、前記生成手段により生成されたテストページ情報を出力する出力手段とを有することを特徴とするネットワーク装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 発明の背景

##### 発明の属する分野

本発明は周辺機器とネットワークとのインターフェースとなり、その周辺機器からの周辺機器状態データを受信し、その状態データに応答して、ネットワーク情報及び／或はネットワーク機器情報を含む（プリンタ情報を含んでも良い）テストページを生成し出力するネットワーク装置に関するものである。

##### 参考文献による組込み

米国特許第5,323,393号「ネットワーク周辺機器の状態を取得・制御する方法及び装置」、米国特許出願第08/336,062号「ネットワークプロトコルセンサ」、及び、米国特許出願第08/336,043号「スマートフラッシュ」はここで参照によって本願に組み込まれる。

##### 関連技術の説明

現在利用可能なプリンタにはしばしば、ユーザ操作が可能なボタンを持つフロントパネルが備えられている。これらのボタンの中には、プリンタについての状態や解析情報を含むページを生成しプリントさせるボタンがある。

そのようなプリンタはコンピュータ化されたローカルエリアネットワーク（LAN）にネ

10

20

30

40

50

ットワーク拡張ボードを用いて接続可能であり、このことは米国特許第5,323,393号に説明されている。しかしながら、そのボード（プリンタに対向するものとして）やフロントパネルを介してネットワークについてのテストページ情報を生成しプリントすることはできない。むしろ、そのような情報はネットワーク上のPC（パーソナルコンピュータ）からのみアクセスされ、プリントされる。しかしながら、ネットワークやネットワークインターフェース情報をプリントするこの方法は不便なものである。特に、ネットワーク周辺機器が物理的にネットワークPCから遠く離れている場合にはそう言える。

DECasar 5100 R のような特殊なプリンタは、プリンタのフロントパネルのボタンを操作することにより、ネットワーク情報を含むテストページをプリント出力できる。しかしながら、これらのプリンタは、従来のプリンタにはないのはもちろんのこと、ファクシミリ装置やコピー機のような周辺機器にはなおさらない特別な“ネットワークテストページ”機能ボタンを持っている。さらにその上、DECasar 5100 R のようなプリンタは、他のプリンタとの互換性がないのはもちろんのこと、他の周辺機器とはなおさら互換性のない特別なネットワークインターフェースを有している。それゆえに、従来のネットワーク周辺機器のフロントパネルを介してネットワーク情報やネットワークインターフェース情報をプリントすることに関連した一般的な問題は、これらの特別なプリンタに係るものではない。

従って、LANと従来のネットワーク周辺機器との間でインターフェースとなるインターフェースボードであって、ネットワーク周辺機器のフロントパネルを介して、ネットワーク情報やそのインターフェースボードに関連した情報が、プリント可能となるネットワークインターフェースボードの必要性が存在する。

#### 発明の要約

前述の必要性は、従来のネットワーク周辺機器とLANとのインターフェースとなり、その周辺機器における所定順序の状態変化に応答して、ネットワーク情報とネットワークインターフェース情報を含むテストページ情報を生成・出力するネットワーク機器である本発明によって扱われている。その周辺機器における所定順序の状態変化に応答して、そのネットワーク機器はテストページ情報を生成出力するので、そのテストページ情報は、ネットワーク周辺機器の状態を変化させるためにその周辺機器のフロントパネルの機能ボタンを操作することによって、従来のネットワーク周辺機器において、生成出力できる。

本発明における1つの特徴は、ユーザが周辺機器の状態に関与することができるよう設けられたフロントパネルを含む周辺機器とネットワークとのインターフェースとなるインターラクティブネットワーク装置である。そのインターラクティブネットワーク装置は、前記ネットワークとのインターフェースとなり、前記ネットワークを介して周辺機器データを通信するためのネットワークインターフェースと、前記周辺機器とのインターフェースとなり、前記周辺機器と前記周辺機器データを通信し、前記周辺機器から前記周辺機器の状態を受信するための周辺機器インターフェースと、前記周辺機器インターフェースによって受信した前記周辺機器の状態を解析して、前記フロントパネルを介して発生する前記周辺機器における所定の順序での複数の状態変化を検出し、前記所定の順序での複数の状態変化の検出に応答して、（a）ネットワーク情報と前記インターラクティブネットワーク装置の情報との内の少なくとも1つを含むテストページ情報を生成し、（b）該生成されたテストページ情報を出力するよう制御するプロセッサとを有することを特徴とする。

前述のインターラクティブネットワーク装置が、周辺機器について所定の順序での状態変化に応答してテストページ情報を生成出力するので、その周辺機器のフロントパネルを介してインターラクティブネットワーク装置からネットワーク情報及び／或はネットワークインターフェース情報をプリントすることが可能である。

本発明のもう1つの特徴は、ネットワークとプリンタとのインターフェースとなり、テストページを生成し、前記プリンタによって前記テストページがプリント出力されるようにプリンタインターフェースを介して前記テストページを出力するインターラクティブネットワーク機器である。この機器は、前記ネットワークとのインターフェースとなり、プリントジョブが受信されるネットワークインターフェースと、前記プリンタとのインターフェースとなり

10

20

30

40

50

、前記プリントジョブが送信され、プリンタの状態データが受信されるプリンタインターフェースと、前記ネットワークインターフェースを介して受信される前記プリントジョブを格納するプリントバッファと、少なくとも1つがプリントサーバモジュールである複数のソフトウェアモジュールを格納するメモリと、(a)前記プリントサーバモジュールを実行し、前記プリントバッファに格納されている少なくとも1つのプリントジョブを前記プリンタインターフェースを介して前記プリンタに送信し、(b)前記プリンタインターフェースを介して受信した前記状態データを解析し、前記状態データが示すプリンタの状態が前記プリンタのフロントパネルでの操作に従って所定の時間内に所定回数変化したかどうかを判断し、(c)前記状態データが示すプリンタの状態が、前記フロントパネルでの操作に従って所定の時間内に前記所定回数変化した場合、前記インタラクティブネットワーク機器の情報とネットワーク情報との内の少なくとも1つを含むテストページを生成し、(d)前記プリンタインターフェースを介して前記プリンタに前記テストページを出力するよう制御するプロセッサとを有することを特徴とする。  
10

上記のような特徴によって、ネットワーク拡張機器がインストールされているプリンタのフロントパネルの機能ボタンを操作することにより、そのプリンタにテストページをプリント出力することが可能となる。

また、もう1つの特徴によれば、本発明はネットワークインターフェースによってネットワークに接続され、周辺機器インターフェースによって前記周辺機器に接続されたネットワーク機器から、前記ネットワーク機器の情報とネットワーク情報との内の少なくとも1つを含むテストページ情報を出力する情報出力方法である。その方法は、前記周辺機器のフロントパネルのボタンが所定時間内に所定回数操作されることにより、所定の順序で周辺機器を状態変化させる工程と、前記周辺機器インターフェースを介して前記ネットワーク機器と前記周辺機器との間で前記所定の順序での状態変化を通信する工程と、前記ネットワーク機器において、前記所定の順序での状態変化に応答して、前記ネットワーク機器の情報と前記ネットワーク情報との内の少なくとも1つを含むテストページ情報を生成する工程と、前記テストページ情報を、前記周辺機器インターフェースを介して前記周辺機器と前記ネットワーク機器との間で通信する工程と、前記周辺機器において、前記テストページ情報を出力する工程とを有することを特徴とする。  
20

さらに別の特徴によれば、本発明はネットワークインターフェースによってネットワークに接続され、周辺機器インターフェースによって前記周辺機器に接続されたネットワーク機器から、前記ネットワーク機器の情報とネットワーク情報との内の少なくとも1つを含むテストページ情報を出力する情報出力方法である。その方法は、前記ネットワーク機器において、前記周辺機器インターフェースによって受信した前記周辺機器の状態を解析して、前記周辺機器のフロントパネルを介して発生する前記周辺機器における所定の順序での複数の状態変化を検出する工程と、前記ネットワーク機器において、前記ネットワーク機器の情報と前記ネットワーク情報との内の少なくとも1つを含むテストページ情報を生成する工程と、前記ネットワーク機器において、前記所定の順序での複数の状態変化の検出に応答して、前記テストページ情報を、前記周辺機器インターフェースを介して前記周辺機器に出力する工程とを有することを特徴とする。  
30

さらに別の特徴によれば、本発明はネットワークインターフェースによってネットワークに接続され、周辺機器インターフェースによって前記周辺機器に接続されたネットワーク機器から、前記ネットワーク機器の情報とネットワーク情報との内の少なくとも1つを含むテストページ情報を出力する情報出力方法である。その方法は、前記ネットワーク機器において、前記周辺機器インターフェースによって受信した前記周辺機器の状態を解析して、前記周辺機器の状態が前記周辺機器のフロントパネルでの操作に従って所定の時間内に所定回数変化したことを検出する工程と、前記ネットワーク機器において、前記ネットワーク機器の情報と前記ネットワーク情報との内の少なくとも1つを含むテストページ情報を生成する工程と、前記ネットワーク機器において、前記周辺機器の状態が前記フロントパネルでの操作に従って前記所定の時間内に前記所定回数変化したことの検出に応答して、前記テストページ情報を、前記周辺機器インターフェースを介して前記周辺機器に出力する工  
40  
50

程とを有することを特徴とする。

さらにまた別の特徴によれば、本発明はフロントパネルを含むプリンタとネットワークとのインターフェースとなり、テストページ情報を生成するネットワークボードである。そのネットワークボードは、前記ネットワークからのプリントジョブと制御信号が受信され、前記ネットワークにプリンタの状態情報が送信されるネットワークインターフェースと、前記プリンタに対してプリントジョブと制御信号とが送信され、プリンタの状態情報が前記プリンタから受信されるプリントインターフェースと、(a)前記プリンタの状態情報を受信し、前記プリンタの状態情報を解析し、所定の順序での複数の状態変化が前記プリンタのフロントパネルでの操作に従って発生したかどうかを判断し、(b)前記所定の順序での複数の状態変化が発生したことが判断された場合には、前記プリントインターフェースを介して前記プリンタにプリンタの状態情報を問い合わせ、(c)前記プリンタの状態情報を介して前記プリンタの状態情報を受信し、(d)前記プリンタ状態の情報とネットワーク情報とネットワークボードの情報との内少なくとも1つを含むテストページ情報を生成し、(e)該生成されたテストページ情報を出力するよう制御するプロセッサとを有することを特徴とする。10

前述のプリントインターフェースは双方向通信が可能であるので、前述のネットワークボードにより大容量のプリンタ状態情報をプリンタからそのネットワークボードに送信することが可能になる。従って、プロセッサはプリンタからのプリンタ状態情報を要求し、テストページ情報を生成する出力する際にはそのプリンタ状態情報を含めることができる。

さらにまた別の特徴によれば、本発明はネットワークとユーザが状態変化に関与できるように設けられたフロントパネルを含む周辺機器との間のインターフェースとなるネットワークボードである。そのネットワークボードは、前記ネットワークとのインターフェースとなり、周辺機器データと周辺機器情報が通信されるネットワークインターフェースと、前記周辺機器とのインターフェースとなり、前記周辺機器データが受信され、前記周辺機器情報の要求が通信され、前記周辺機器の状態情報が受信される周辺機器インターフェースと、前記周辺機器インターフェースを介して受信された状態情報を解析して、前記フロントパネルを介して発生する前記周辺機器における所定の順序での複数の状態変化を検出する検出手段と、ネットワーク情報とネットワークボード情報との内少なくとも1つを含むテストページ情報を生成する生成手段と、前記所定の順序での複数の状態変化の検出に応じて、前記生成手段により生成されたテストページ情報を出力する出力手段とを有することを特徴とする。20

さらにまた別の特徴によれば、本発明はユーザが周辺機器の状態に関与することが可能であるように設けられたフロントパネルを含む周辺機器とネットワークとの間のインターフェースとなるネットワーク装置である。その装置は、前記ネットワークとのインターフェースとなり、前記ネットワークを介して周辺機器データを通信するためのネットワークインターフェースと、前記周辺機器とのインターフェースとなり、前記周辺機器と前記周辺機器データを通信し、前記周辺機器から前記周辺機器の状態を受信するための周辺機器インターフェースと、前記周辺機器インターフェースによって受信した前記周辺機器の状態を解析して、前記フロントパネルを介して発生する前記周辺機器における所定の順序での複数の状態変化を検出する検出手段と、ネットワーク情報と前記ネットワーク装置の情報との内少なくとも1つを含むテストページ情報を生成する生成手段と、前記所定の順序での複数の状態変化の検出に応じて、前記生成手段により生成されたテストページ情報を出力する出力手段とを有することを特徴とする。30

さて、この簡単な要約は発明の性質を即座に理解できるように備えられている。しかし、本発明についてのより完全な理解は、添付図面を参照しながら次の詳細な実施形態の説明から得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

図1は、ネットワーク機器が接続されたローカルエリアネットワークとワイドエリアネットワークを示す図である。

図2Aは、キャノン製LBP1260レーザプリンタのようなレーザプリンタの正面図で40

ある。

図2Bは、そのパラレルポートにネットワーク機器がインストールされたプリンタの背面図である。

図3は、プリンタとローカルエリアネットワークとの間に接続されたネットワーク機器を示すブロック図である。

図4A及び図4Bは夫々、RJ-45コネクタをもつネットワーク機器上の各要素の物理的レイアウトを示す回路ボードの上面図と底面図である。

図5A及び図5Bは夫々、BNCコネクタをもつネットワーク機器上の各要素の物理的レイアウトを示す回路ボードの上面図と底面図である。

図6は、RJ-45コネクタをもつネットワーク機器の機能構成を示すブロック図である 10。

図7は、BNCコネクタをもつネットワーク機器の機能構成を示すブロック図である。

図8は、フラッシュEEPROMに格納可能な幾つかのソフトウェアモジュールの例を示す図である。

図9は、CPSOCKETにおいて実行される自動ロギングを示すフローチャートである。

図10A及び図10Bは、異なる選択可能レベルのデータについて自動ロギングを示すフローチャートである。

図11は、ログファイルを出力するための処理を示すフローチャートである。

図12は、種々の条件に応答して契機となる条件を検出する処理を示すフローチャートである 20。

図13は、ログファイルの例を示す図である。

図14は、テストページ生成出力処理を示すフローチャートである。

図15は、XPLモジュール内でテストページモジュールの動作を示すフローチャートである。

図16は、テストページの例を示す図である。

図17は、デバッグ情報出力処理を示すフローチャートである。

図18は、種々の可能な条件について契機となる条件を検出する処理を示すフローチャートである。

図19は、受信画像形成データについてデバッグ情報出力処理を示すフローチャートである 30。

図20は、デバッグ情報出力のサンプルを示す図である。

図21は、ネットワークボードが接続されたローカルエリアネットワークとワイドエリアネットワークを示す図である。

図22は、キャノン製LBP1260レーザプリンタに組み込まれたネットワークボードを示す破断斜視図である。

図23は、プリンタとローカルエリアネットワークとの間に接続されたネットワークボードを示すブロック図である。

図24は、ネットワークボード上の種々の要素の物理的レイアウトを示すブロック図である 40。

図25は、ネットワークボードの前面プレートを示す図である。

図26は、ネットワークボードの機能を示すブロック図である。

図27は、CPSOCKETにおいて実行される自動ロギング処理を示すフローチャートである。

図28A及び図28Bは、異なる選択可能レベルのデータについての自動ロギングを示すフローチャートである。

図29は、ログファイルの例を示す図である。

図30は、プリンタ情報をプリンタに問い合わせし、テストページにプリンタ情報を含むようにしたXPLモジュール内のテストページモジュールの動作を示すフローチャートである。 50

### 好適な実施形態の詳細な説明

1つの実施形態として、本発明は、ハードウェア、ソフトウェア、及び、ファームウェアのソルーションを提供し、プリンタのようなネットワーク周辺機器を、ネットワークからデータを受信処理し、NED状態とNED機能情報と共にネットワークに限定した量の周辺機器状態情報を送信することが可能なインテリジェント対話型ネットワーク構成要素にするネットワーク拡張機器（NED）に適用される。ファクシミリ装置、コピー機、他のネットワーク接続可能な周辺機器、特に、情報の出力可能な画像処理周辺機器のような他のネットワーク周辺機器において、NEDを用いることも可能である。周辺機器とともに、NEDハードウェア、ソフトウェア、ファームウェアとをインテグレーションすることによって、ネットワークパーソナルコンピュータを周辺機器サーバとして専従して動作させる必要性がなくなる。10

#### [ネットワークアーキテクチャ]

図1は周辺機器インターフェースを介して片側がプリンタ102に結合されたNED1001に組み込まれた本発明を示すブロック図である。NED1001のもう1つの側はローカルエリアネットワーク（LAN）100にLANインターフェース、例えば、同軸（Coax）コネクタによる10Base-2イーサネットやRJ-45コネクタによる10Base-Tイーサネットを介して接続されている。

複数のパーソナルコンピュータ（PCs）、例えば、PC103、PC104もまた、ネットワークオペレーティングシステムの制御の下、LAN100に接続されており、これらのPCはNED1001と交信可能である。PCの1つ、例えば、PC103はネットワーク管理ワークステーションとして割り当てられる。PCはプリンタ105がPC104に接続されているように、接続されたプリンタをもつこともある。20

また、LAN100に接続されたファイルサーバ106は、大容量（例えば、10ギガバイト）のネットワークディスク107に格納されたファイルへのアクセスを管理する。プリントサーバ108は、プリンタ105のようなリモートプリンタも含め、接続されたプリンタ109、110へのプリントサービス機能を備える。LAN100には他の不図示の周辺機器も接続可能である。

さらに詳細に言えば、図1で図示されているネットワークは、異種結合ネットワークである。異種結合ネットワークとは、種々のネットワーク機器の間での通信を可能とするために、Novell、UNIX、或は、AppleTalkのようなどんなネットワークソフトウェアでも利用できるネットワークのことを言う。この実施形態では、もちろん他のネットワークソフトウェアも利用可能であるが、NovellのNetware Rを利用するLANについて説明する。このソフトウェアパッケージの詳細な説明は、ここで参照として本発明に組み込まれているM&T社（著作権保有）出版の1990年版“Netware R ユーザーズガイド”と“Netware R 管理者（スーパーバイザ）ガイド”にある。さらに、Novell社発行の1991年3月版、“Netware R プリントサーバ”、Novellパートナンバ100-000892-001も参照されたい。30

簡単に言えば、ファイルサーバ106はネットワークに接続されたワークステーションについて、集中型ファイル記憶装置としての働きをする。PC103、104は、そのディスクがまるでこれらのPCに直接接続されているかのようにファイルサーバ106にデータファイルを格納できる。さらに、ファイルサーバ106は、受信、格納、照会、及び、プリンタファイルのネットワークプリンタへの送信を行うことによって、共有プリンタサービスを提供する。例えば、PC103、104によって夫々創成されたプリントファイルは、そのファイルを格納するファイルサーバ106を経由して、それから、プリントサーバ108からの命令によってプリンタ109にそのプリントファイルを転送する。40

PC103と104は夫々、データファイルを生成し、それをLAN100に送信し、LAN100からファイルを受信し、そのようなファイルを表示及び／或は処理することができる標準的なパーソナルコンピュータ（PC）を含んでいる。しかしながら、パーソナルコンピュータの装置は図1に図示したようなものであるが、実行されるネットワークソフトウェアに適するように、他の構成のコンピュータ装置もまた含まれる。例えば、UN50

I X ソフトウェア使用時には、ネットワークに U N I X ワークステーションが含まれるし、それらのワークステーションが、適切な環境の下では、図示の P C と関連して用いられても良い。同様に、 A p p l e T a l k ソフトウェア（例えば、イーサトーク（ E t h e r T a l k ））使用時には、マッキントッシュワークステーションがネットワークに含まれていても良い。

L A N 1 0 0 のような L A N は通常、ビルディングの 1 つのフロア或は連続するフロアにいる一群のユーザのように、まさしく群れとなって存在するグループのユーザに種々の機能を提供する。ユーザが、例えば、異なったビルディングにいるとか或は異なった国にいるとか、互いにもっと遠く離れているようになると、広域ネットワーク（ W A N ）を創成しても良い。 W A N は本質的には高速統合化サービスデジタルネットワーク（ I S D N ） 10 電話回線のような高速デジタル回線によって全てが接続された複数 L A N の集合体である。従って、図 1 に示されているように、 L A N 1 0 0 、 1 1 0 、 1 2 0 が接続され、変調器 / 復調器（ モデム ） / トランスポンダ 1 3 0 と複数バス間の単なる電気接続であるバックボーン 1 4 0 とを介して、 W A N を形成する。必ずしも、必要なことではないが、各 L A N は夫々に自分の P C を有し、夫々に普通は自身のファイルサーバとプリントサーバとを有している。

従って、図 1 に示されているように、 L A N 1 1 0 は、 P C 1 1 1 と 1 1 2 、ファイルサーバ 1 1 3 、ネットワークディスク 1 1 4 、プリントサーバ 1 1 5 、プリンタ 1 1 6 、 1 1 7 とを含んでいる。一方、 L A N 1 2 0 は、ただ P C 1 2 1 と 1 2 2 とを含むのみである。 W A N 接続を介して、 L A N 1 0 0 、 1 1 0 、 1 2 0 のいづれの装置も、他の L A N 20 の装置に対してアクセスすることができる。

P C 1 0 4 は、 R P R I N T E R ソフトウェアを実行することができる。 R P R I N T E R プログラムは、 M S - D O S のターミネイト - アンド - ステイ - レジデント（ “ T S R ” ）プログラムであり、これによって、ユーザが P C 1 0 4 に接続されたプリンタの共有が可能になり、一方、同時に P C 1 0 4 が他の非プリント系アプリケーションの実行が可能になる。 R P R I N T E R は相対的にはインテリジェント能力のないプログラムであり、作業のためにプリントキューを探す能力はもっていない。 R P R I N T E R は、ネットワークのどこかで動作しているプリントサーバ 1 0 8 からその作業を得る。そのソフトウェアは、プリンタパラレルポートを介して接続されたプリンタと通信するので、 R P R I N T E R を実行している P C 1 0 4 は、プリンタ 1 0 5 から限定的な状態情報を得て、 L 30 A N 1 0 0 を介してプリントサーバ 1 0 8 にその状態情報を返すことができる。制御という観点からすれば、 R P R I N T E R によって、例えば、プリンタが用紙切れであったり、オフラインにあったりするとき、プリントジョブを停止することが可能になる。あるプリンタでは、パーソナルコンピュータで実行する R P R I N T E R の T S R プログラムと同じ限定的な特徴を備える内部或は外部回路基板を設けることによって R P R I N T E R の特徴を含んでいる。

プリントサーバ 1 0 8 は、 L A N 周辺機器を介してより重要な制御を実行することができるが、他のどんなタスクに対しても使用できない専用の P C を必要とする。それ自身が P C でも有り得るプリントサーバ 1 0 8 は、多数のユーザ定義のプリントキューをサービスする能力をもち、動的サーチキュー変更を実行し、例外（失敗）条件と状態についての定義された通知手順と制御能力とを備え、ローカルプリンタ 1 0 9 、 1 1 0 （即ち、プリントサーバ 1 0 8 に物理的に接続されたプリンタ）と、リモートプリンタとの両方を制御できる。ローカルプリンタ 1 0 9 、 1 1 0 は、シリアルポートかパラレルポートに接続可能であり、プリンタ 1 0 5 のようなリモートプリンタは、 R P R I N T E R ソフトウェアを通じてプリントサーバ 1 0 8 がサービスするシステムのどこかで動作しているプリンタである。

プリントサーバ 1 0 8 は、多くのローカル或はリモートプリンタを制御可能であり、多くのファイルサーバキューからのプリント情報を要求することが可能である。しかしながら、ネットワークプリントサービスを制御するのにプリントサーバ 1 0 8 に依存することはいくつかの問題がある。最初の問題とは、多くのプリントストリームが全て、 1 つのネ

ットワークノードを通じて送り込まなければならないことである。これによって、ボトルネックが発生し得る。2番目の問題とは、最適効率の運用を考えると、プリンタは、プリンタ109、110のように、そのプリントサーバにローカルに接続されるべきである。これはユーザにとって不便なことである。なぜなら、このことにはプリンタがプリントサーバ108の周辺に群をなして存在することが求められ、また、ユーザがその群をなしているプリンタの所にまで足を運ぶことが求められるからである。3番目の問題とは、もし、R P R I N T E Rによってサービスされているプリンタ105の場合がそうであるように、制御されているプリンタがリモートであるなら、プリントデータは、いくつかの場所を経て移動しなければならない。具体的には、まず、ファイルサーバ106からプリントサーバ108へ、次に、プリントサーバ108からR P R I N T E Rを動作させているプリンタへという具合である。これは非効率である。  
10

#### [ネットワーク機器]

N E D 1 0 0 1をプリンタ102にインストールすることによって、プリンタ102がインテリジェント機能を備えた、インタラクティブなネットワーク構成機器になるので、上述したように、ネットワーク周辺機器の制御エンティティにわたって、多くの利点が備えられる。

図2Aはプリンタ102の正面図である。プリンタ102には用紙トレイ1022とフロントパネル1021とが備えられている。図示されてるように、フロントパネル1021は、複数の機能ボタンを備え、その内の少なくとも1つが従来からのオンライン／オフラインボタンであり、他のいくつかのボタンはプリンタ102の状態を変更できるボタンである。  
20

図2Bに示されているように、N E D 1 0 0 1は周辺機器インターフェース、ここではプリンタ102のパラレルポートを介してプリンタ102に接続されている。そのパラレルポートは、キャノン社製L B P 1 2 6 0 レーザプリンタのような市販のプリンタでは一般的な機能である。N E D 1 0 0 1がインストール可能なパラレルポートは、制限されている訳ではないが、古典的なセントロニクスパラレルポートやI B M P C パラレルポートを含んでいる。なお、セントロニクスパラレルポートは、例えば、セントロニクス技術標準(Centronics Engineering Standard) No. 9, Revision B, Genicom Corp. 1980年4月9日版(例えば、プリンタ102におけるAmphenol 57-40360或は、その相当品、及び、N E D 1 0 0 1におけるAmphenol 57-40360或は、その相当品)に説明されている。また、I B M P C パラレルポートは、例えば、I B M パーソナルコンピュータ技術リファレンスオプション及びアダプタマニュアル(IBM Personal Computer Technical Reference Options and Adapters Manual) No. 6322509, IBM Corp., 1994年4月版に説明されている。これによって、N E D 1 0 0 1が後述する処理とデータ格納機能を備えたネットワークノードになる。  
30

N E D 1 0 0 1のアーキテクチャは、大規模なマルチエリアW A N ネットワークの管理運営についてのユニークな支援機能をもっているので、利点がある。これらの支援機能には、例えば、(ネットワーク管理者のオフィスからのような)プリンタ制御、ネットワークをまたがってアクセス可能であるN E D 1 0 0 1によって生成されたプリンタの作業負荷を特徴づけまたトナーカートリッジ交換を計画するためのプリンタログ或は利用状況の統計が含まれている。さらに、N E D 1 0 0 1はL A N に限定された量のプリンタ状態情報転送して戻すことができる。具体的には、“ビジー”、“用紙切れ”、“I / O エラー”、“オンライン／オフライン”信号が、専用情報ラインを介して、前述のセントロニクスインターフェースで、プリンタ102からN E D 1 0 0 1に送信可能である。これらはN E D 1 0 0 1によって可能され、要求に応じてL A N 1 0 0 に転送される。  
40

図3は、N E D 1 0 0 1のプリンタ102への電気的接続を示すブロック図である。N E D 1 0 0 1は、L A Nインターフェースを介してL A N 1 0 0 に、また、パラレルインターフェース1050を介してプリンタ102に直接接続される。本発明の好適な実施形態では、パラレルインターフェース1050は、上述したように、単方向の36ピンの古典的なセントロニクスインターフェースコネクタである。しかし、他の周辺機器インターフェースの使  
50

用も可能である。

[ N E D の物理的レイアウト ]

図4 A 及び図4 B は、N E D 1 0 0 1 の好適な実施形態の上面図と底面図を示し、その主要な構成要素の物理的なレイアウトを示している。N E D 1 0 0 1 は、長さが3 . 2 5 インチ、幅が2 . 2 5 インチ、厚さが1 インチ、重さが約3 オンスである。パラレルインターフェース1 0 5 0 のために、N E D 1 0 0 1 は、プリンタ1 0 2 のパラレルポートにフィットする3 6 ピンのパラレルポートコネクタを用いている。コネクタ3 0 1 はL A N 1 0 0 を絶縁変圧器（Isolation Transformer）1 7 9 0 を介してN E D 1 0 0 1 に接続するが、好適には、1 0 B a s e - T を接続可能なR J - 4 5 コネクタが良い。N E D 1 0 0 1 には、3 つの状態発光ダイオード（L E D ）3 0 4 ~ 3 0 6 が含まれている。また、N E D 1 0 0 1 には、マイクロプロセッサ1 7 3 、トランシーバ1 7 1 、発振器1 7 2 、フラッシュ消去可能プログラム可能な読み出し専用メモリ（E P R O M ）1 7 4 、インタフェース変換ロジック9 0 0 、動的ランダムアクセスメモリ（D R A M ）1 7 5 、静的ランダムアクセスメモリ（S R A M ）1 7 6 、ネットワーク及びネットワークインターフェース制御ロジック5 0 0 、及び、シリアルポートコネクタ6 0 0 が備えられている。これらの構成要素各々については後で詳述する。

L E D 3 0 4 ~ 3 0 6 に関して、N E D 1 0 0 1 において、状態L E D 3 0 4 はN E D 1 0 0 1 がL A N 1 0 0 からのデータ受信時に点灯し、状態L E D 3 0 5 はN E D 1 0 0 1 がL A N 1 0 0 に接続時に点灯し、状態L E D 3 0 6 はN E D 1 0 0 1 の自己診断テストの間点灯する。

図5 A 及び図5 B は、N E D 1 0 0 1 の別の実施形態の上面図と底面図を示し、ここではN E D 1 0 0 1 はL A N 1 0 0 にコネクタ3 0 2 を介して接続するが、コネクタ3 0 1 と絶縁変圧器1 7 9 0 とは含んでいない。コネクタ3 0 2 は、1 0 B a s e - 2 接続が可能な単純な同軸（coax）コネクタである。この実施形態における他の構成要素は、構造的にも機能的にも、図4 A 及び図4 B に示したものと同一である。さらに別の実施形態では、両方のタイプのL A N コネクタ、即ち、R J - 4 5 とB N C コネクタとが1 つのN E D に備えることができるようにも良い。

[ N E D アーキテクチャ ]

N E D 1 0 0 1 のアーキテクチャが図6 に示されている。全ての回路に対する電力は、+ 5 V 電源1 7 7 から5 V 電源レギュレータ1 7 8 0 を介してN E D 1 0 0 1 に供給される。

ネットワークとネットワークインターフェース制御ロジック5 0 0 は好適には单一の1 4 4 ピンのアプリケーション専用集積回路（A S I C ）であり、ネットワークコントローラ5 1 0 、インタフェース制御ロジック5 2 0 、及び、S C S I コントローラ5 3 0 とを含んでいる。ネットワークコントローラ5 1 0 はナショナルD P 8 3 9 0 2 A “S T - N I C ” イーサネットコントローラと互換性のあるN C R マクロセルである。なお、ナショナルD P 8 3 9 0 2 A “S T - N I C ” イーサネットコントローラの詳細は、ナショナル半導体ローカルエリアネットワークデータブック、ナショナルセミコンダクタp / n 4 0 0 0 5 5 、ナショナルセミコンダクタ、1 9 9 3 年版に述べられている。ネットワークコントローラ5 1 0 は、C S M A / C D (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) タイプのローカルエリアネットワークとインタフェースをもつために設計されている。S C S I コントローラ5 3 0 は、N C R 5 3 C 8 0 S C S I コントローラチップマクロセルであり、その詳細は“N C R 5 3 8 0 ファミリ”S C S I チップリファレンスマニュアル、N C R マイクロエレクトロニクスに述べられている。

この実施形態では、ネットワークコントローラ5 1 0 は絶縁変圧器1 7 9 0 を介してR J - 4 5 コネクタと接続されている。ネットワークコントローラ5 1 0 はまた、イーサネットデータのために入出力パケットバッファとして用いられる8 K B のS R A M 1 7 6 と結合されている。このメモリのアクセス時間は、約7 0 nsec以下であることが好ましい。

図4 A 及び図4 B で示したR J - 4 5 による接続ではなく同軸ネットワーク接続を用いる図5 A 及び図5 B に関連して上述した実施形態について、図7 はトランシーバ1 7 1 を介

10

20

30

40

50

して同軸コネクタ302に接続するネットワークコントローラ510を示している。トランシーバ171は、好適にはナショナルセミコンダクタDP8392同軸トランシーバインターフェースであり、その詳細もまたナショナルローカルエリアネットワークデータブックに述べられている。

インターフェース制御ロジック520は、ネットワークコントローラ510とマイクロプロセッサ173とメモリデバイスEPROM174と、DRAM175との間のインターフェースを備える。EPROM174は、NED1001がインストールされるプリントタ102に電力が投入されている間、初期データ格納のために不揮発性記憶として用いられる256バイトを含んでいる。NED1001はEPROM174の個々の場所への書き換えができる、これによって、従来はNVRAMに格納されていた情報の格納をEPROM174で可能になるので、ディスクリートNVRAMチップはNED1001には必要がない。ネットワーク及びプリント構成のパラメータは、プリントタが最初にネットワークにインストールされ、NEDソフトウェアがプリント電源のオフ／オン後にそのインストールパラメータを回復できるようになったとき、EPROM174に書き込まれる。

インターフェース制御ロジック520はまた、いくつかのシリアルポートコネクタ600に接続している。そのコネクタは、夫々にデバックのためにシリアルデータストリームを受信、送信できる受信データピン601、送信データピン602を有している。インターフェース制御ロジック520は受信データラインに存在するデータを検知し、決まった間隔でそのシリアルビットをサンプルする。

インターフェース制御ロジック520はさらにSCSIコントローラ530とも結合される。そのコントローラは、ネットワークとネットワークインターフェース制御ロジック500からインターフェース変換ロジック900へのデータ転送を制御する。なお、SCSIコントローラ530とインターフェース変換ロジック900は本発明の動作には不可欠な要素ではない。むしろ、出願人は、発明の名称が“スマートフラッシュ”という米国特許出願第08/336,043号で説明されている回路を再利用するように、NED1001がSCSIコントローラ530を含むように構成している。

この点について、インターフェース変換ロジック900は、その詳細がアドバンストマイクロデバイスピリケーション(Advanced Micro Devices Publication)、No.16751、1994年4月版に説明されているMACH215PALが好適であり、SCSIインターフェースコントローラ530から受信した制御信号をSCSIプロトコルからセントロニクスインターフェースのようなパラレルインターフェースを駆動するための制御信号に変換するために用いられる。従って、SCSIコントローラがパラレルインターフェース1050を制御するために用いられないNEDでは、インターフェース変換ロジック900もまた、用いられることはない。

NED1001の中央コントローラはマイクロプロセッサ173であり、好適にはインテル社製の8ビットプロセッサ80C188EA-20である。その詳細は、80C186EA/80188EAユーザーズマニュアル、インテル(Intel)p/n 270950-001、インテル社(Intel Corp.)に見ることができる。発振器172はマイクロプロセッサ173に40MHzのクロック信号を供給する。このプロセッサは、8ビットプロセッサであり、ダイレクトメモリアクセス(DMA)、インタラプト、タイマ、DRAMリフレッシュ制御の機能をもつ。AMD社製8ビットプロセッサ80C188-20のような他のマイクロプロセッサを代わりに使用することもできる。256KBのフラッシュEPROM174と512KBのDRAM175は、インターフェース制御ロジック520を介してマイクロプロセッサ173に結合される。

マイクロプロセッサ173は、制御ファームウェアとプリントアプリケーションソフトウェアを格納したフラッシュEPROM174にある命令を実行する。電源投入時の自己診断(POST)の後、コードは選択的により高性能の512KBDRAM175に移動させられる。実際の実行のためには、DRAM175のアクセス時間は約80nsecであることが好ましい。フラッシュEPROM174は、上述の米国特許出願第08/336,043号に説明されているように、LAN100から再プログラム可能、或は、“フラッシ

ュ化”可能である。

図8は、フラッシュE P R O M 1 7 4に格納されたコードブロック或はソフトウェアモジュールのいくつかの例を示す。X P Lモジュールはプリンタ1 0 2とN E D 1 0 0 1との間の標準的なインターフェースを提供し、また、N E D 1 0 0 1が後で詳述するがプリンタ1 0 2における所定順序での状態変化を検出するときテストページを生成するために用いられる。M L I D (Multi Link Interface Driver)は、ネットワーク接続の最下位レベルである1群のカスタマイズされたコード(ハードウェア支援モジュール(Hardware Support Module)或はH S M)とともにリンクされる1群のNovellコード(メディア支援モジュール(Media Support Module)或はM S M)である。一方、L S L (Link Support Layer(リンク支援層))は、1群のNovellコードであり、下位レベルのM L I Dとその上位にスタックするいくつかのプロトコルとの間のマルチプレクサとしてふるまう。C N T E Xはカスタマイズされたコードであり、ローカルなD O Sに似た機能呼び出しを、O P E N、R E A D、W R I T E、C L O S Eのようなファイル機能を備えるネットワーク機能呼び出しに換える。

P R E T A S Kモジュールは、後に述べるが、どんなフレームタイプが種々の可能性のあるプロトコルスタックと関連しているのか識別する役目がある。N E D 1 0 0 1は多数のプロトコルスタックをサポートするので、このモジュールはN E D 1 0 0 1が動作している限り、N E D 1 0 0 1に常駐する。

NovellのI P X / S P XプロトコルスタックはフラッシュE P R O M 1 7 4に含まれ、S A P或はサービス・アドバタイジング・プロトコル(Service Advertising Protocol)によってサポートされる。S A Pは、デバイスがそれ自身を、アクティブなネットワークエンティティとインアクティブなネットワークエンティティとをリストしているファイルサーバのバインダリへ登録を可能にする概念である。キャノン社Rのデバイスは特殊な種類のバインダリ項目となるので、S A PはC P S O C K E Tを介してN E D 1 0 0 1に登録する。そして、N E D 1 0 0 1がプリントサーバとして、即ち、標準的なバインダリ項目として構成されているなら、S A Pはまた、そのプリントサーバをN e t w a r eのバインダリに登録する。

C P S E R V E RはNovellのプリントサーバアプリケーションのカスタムインプリメンテーションである。このモジュールは、自己生成のプリントバーナ、完了及び例外状態のユーザ通知、プリンタへのプリントデータと状態コマンドの送信機能を備える。C P S E R V E Rは、ローカルプリンタ(即ち、N E D 1 0 0 1がインストールされたプリンタ1 0 2)を駆動する専用のものであり、他のリモートR P R I N T E Rを駆動できないので、Novellのプリントサーバとは異なる。このプログラムは、プリントジョブの実行中、プリントデータ経路を所有する。C R P R I N T E Rは、NovellのR P R I N T E Rプリントアプリケーションのカスタムインプリメンテーションである。このモジュールは、Novellのプリントサーバアプリケーション、即ち、L A N 1 0 0のどこかにあるP S E R V E Rによってデータを送られるアプリケーションである。

T C P / I Pプロトコルスタックは、その中に、ユーザデータグラムプロトコル(U D P (User Datagram Protocol))、リザーブアドレスレゾルーションプロトコル(R A R P (Reserve Address Resolution Protocol))、ブートP(BootP)サポートを有する。I N T E R R U P Tは、T C P / I Pタスクについてのインタラプト・ハンドラであり、一方、T I M E R T I C Kは、U N I XのT C P / I Pネットワークタスクについてのタイマのしるしである。L P R I N T S E R V E Rは、T C P / I Pプリントサーバアプリケーションであり、また、プリントジョブ実行中のプリントデータ経路を所有する。

C P S O C K E Tプログラムは、全てのプロトコルスタックについて実行する。そのプログラムは、接続要求、データのダウンロード要求、或は、リモートユーティリティからのサービス要求に応答し、内部プロセス通信を介して他のタスクへの状態制御を備える。C P S O C K E Tは、通常、N E D 1 0 0 1とプリンタ1 0 2との間の状態制御経路を有しているので、ステータスラインを介してプリンタの状態を取得する能力を有する唯一のタスクである。C P S O C K E Tは、Novellに適応した状態と制御ユーティリティ(C P N

E T )との間、或は、U N I Xに適応した状態と制御ユーティリティ( c p u t i l )との間のネットワーク接続とパケット内容に責任をもつ。

MONITORは、タスク創成、タスク消去、マイクロプロセッサのディスパッチを実行するカスタマイズされたマルチタスクのモニタである。MONITORはまた、メモリ管理のサブモジュールM E M G E TとM E M F R E Eとを有している。RESIDENTは、プリンタ102に電源が投入されている間、初期化データ格納のための不揮発性記憶として用いられる256バイトのフラッシュE P R O M 174への書き込みと読み出し、F L A S Hコード、R O Mに基づくデバッグ、ハードウェアタイマによる印づけ、及び、他の基本的な機能のような一般的なサービスを提供する1群のルーチンである。POSTは電源投入時、N E Dハードウェア及びソフトウェアの完全性をチェックする電源投入時の自己診断モジュールである。10

フラッシュE P R O M 174はまた、すべてのネットワークボード、ハードウェア構成、ボード改訂番号等についてユニークな、つまり、回路ボードに不变の情報と、ソフトウェアのバージョン番号のように変化し得る情報を格納するネットワーク認識ファイル(“N I F”)データブロックを格納する。N I Fデータブロックにおける情報は、フラッシュE P R O M 174が互換性のないイメージで再プログラムされないことを保証するために用いられる。

具体的には、フラッシュE P R O M 174は、モデル番号、ファームウェアレベル、ボード改訂番号のような“ボード”情報と、どのネットワークボード、ボード名、ネットワークフレームタイプ、プライマリファイルサーバ識別、キューサービス、ネットワークプロトコル、サンプリング周波数、P S E R V E R名、ゾーン名等に関して唯一なメディアアクセス制御(“M A C”)アドレスのような“ネットワーク”情報を格納する。20

#### [ N E D の機能性 ]

広義に言えば、N E D 1 0 0 1はプリンタ102をL A N 1 0 0に結合し、プリンタ102を応答性に優れたインタラクティブなネットワークの構成要素とするインタラクティブネットワークデバイスである。N E D 1 0 0 1はL A N 1 0 0からプリントデータ及び状態要求を受信し、プリント102にそのプリントを送信してプリントを実行させる。N E D 1 0 0 1とプリンタ102のインターフェースが古典的なセントロニクスインターフェースのような単方向パラレルインターフェースである場合には、プリンタ102からの限定された量の状態情報がN E D 1 0 0 1によって受信される。具体的には、そのようなインターフェースは、4つの専用プリンタスタートスライン、つまり、“ビジー”ステータスライン、“用紙切れ”ステータスライン、“I / Oエラー”ステータスライン、“オンライン／オフライン”ステータスラインのみを含み、これらからマイクロプロセッサ173はプリンタ102からの状態情報を受信し、L A N 1 0 0にその状態情報を送信できる。30

従って、N E D 1 0 0 1はR P R I N T E RリモートプリンタサービスとP S E R V E Rプリントサーバ機能とを実行できるのみならず、ネットワーク構成要素に対して、周辺機器インターフェースから利用可能などんな状態制御機能も提供することができる。N E D 1 0 0 1を介して、ネットワーク構成要素はN E D 1 0 0 1によって生成され格納された、例えば、プリントジョブ数、ジョブ当たりの時間などの状態情報とともに、オンライン／オフライン時間、用紙エラーのような限定的なプリンタ状態情報にアクセスできる。40

全てのネットワークトラフィックは、絶縁変圧器1790を介してネットワークコントローラ510とインターフェースをもつR J - 45コネクタ(或は、トランシーバ171を介してネットワークコントローラ510とインターフェースをもつB N Cコネクタ302)を通ってN E D 1 0 0 1に入ったり、N E D 1 0 0 1を離れたりする。ネットワーク通信は、コネクタ301と他のデバイスとの間で、ネットワークコントローラ510とコネクタ301のネットワークトラフィックとマイクロプロセッサ173のデータバスとの間のデータの流れを制御するインターフェース制御ロジック520とを用いて、転送される。

マイクロプロセッサ173によって実行される全てのソフトウェアモジュールは、フラッシュE P R O M 174に格納される。タイマによる印付けのようないつも必要となる下位レベルのモジュールは、E P R O M 174から直接外に呼び出して実行される。しかしな50

がら、大部分については、マイクロプロセッサ 173 はフラッシュ E P R O M 174 から直接にソフトウェアモジュールを実行することはせず、むしろ、選択的に必要となるモジュールを D R A M 175 にロードして、D R A M 175 から実行する。このような構成によって、フラッシュ E P R O M 174 から取り出される特定のモジュールを選択し、D R A M 175 で実行し、N E D 1001 を柔軟に構成することが可能になる。

例えば、多くの通信プロトコルタイプは L A N 100 に広まるので、N E D 1001 はフラッシュ E P R O M 174 内に複数のプロトコルを支援するソフトウェアモジュールを含む。N E D 1001 は、異種ネットワークの全てのネットワークトラフィックを監視して、使用中のプロトコルタイプ（1 種或は複数種）を判断する。そして、検出したプロトコルに対応するプロトコルスタック（1 種或は複数種）を D R A M 175 にロードする。

新しいプロトコルスタックを含んでいるかもしれない新しいイメージでフラッシュ E P R O M 174 を再プログラムすることは、また、D R A M 175 を介して実行される。ネットワークやシリアルポートコネクタ 600 を介して受信されるコマンドのような再プログラムするための新しいイメージと命令とが受信されると、ソフトウェア再プログラミングモジュールが E P R O M 174 から D R A M 175 にロードされる。マイクロプロセッサ 173 は D R A M 173 からこのモジュールを実行し、その新しいファームウェアイメージが N E D 1001 の構成と互換性があることを確認し、発明の名称を“スマートフラッシュ”という米国特許出願第 08 / 336,043 号に説明されているように、もし互換性が確認されるなら E P R O M 174 を再プログラムする。

マイクロプロセッサ 173 は、D R A M 175 からロードされたプロトコルスタックを実行して、そのプロトコルを用いて他の L A N 構成要素に対して或はその構成要素からネットワーク通信の送受信を行うことができる。プリントジョブデータはネットワークコントローラ 510 によって受信され、インターフェース制御ロジック 520 を介してマイクロプロセッサ 173 に送られる。マイクロプロセッサ 173 は、そのプリントジョブデータをフォーマットし、パラレルインターフェース 1050 を介してプリンタ 102 にそのプリントジョブデータを送信する。

シリアルポートコネクタ 600 が設けられることによって、N E D 1001 を外部コンピュータからデバックすることが可能になる。シリアルポートコネクタ 600 はインターフェース制御ロジック 520 に結合され、そのロジックはシリアルポートコネクタ 600 の受信データピン 601 からシリアルデータを受け、マイクロプロセッサ 173 とそのシリアルデータをビット毎に通信する。マイクロプロセッサ 173 はそのシリアルデータのスタートビットがマイクロプロセッサの非マスクインタラプトを起動するようにインターフェース制御ロジック 520 を適合させる。それから、マイクロプロセッサ 173 はシリアルデータのデータビットを 8 ビットワードに組み立てる。さらに、インターフェース制御ロジック 520 は、マイクロプロセッサ 173 のデータバスを監視し、そこに存在するデータのシリアルストリームを通過させ、シリアルポートコネクタ 600 のデータピン 602 に送信する。

#### [ N E D アクセスと構成 ]

N E D 1001 で利用可能な情報にアクセスするため、C P N E T と呼ばれるプログラムはネットワーク（U N I X 環境では、C P N E T の代わりに c p u t i 1 が動作する）に常駐し、通常は、パブリックディレクトリに存在する。そのディレクトリはネットワーク管理者によってアクセス可能であり、ネットワーク管理者は N E D 1001 に含まれている情報を見ることができる。C P N E T プログラムは、N E D 1001 （及び他のネットワーク構成要素）とインターフェースをもつことが可能であり、そして、選択されたネットワーク機器についての現在の情報（インターフェース情報、制御情報、構成情報、統計情報）を表示するといった機能を実行することができる。C P N E T はまた N E D 1001 のアプリケーションを起動したり停止させたりすることができる。さらに、C P N E T によって、P C 103 がログファイルを表示したり、そのログファイルを消去したり、そのログファイルをローカル或はファイルシステムディスクのようなメモリに書き込むことができるようになる。C P N E T はまた、P C 103 上に、ジョブ数、ジョブ当たりの時間、—

10

20

30

40

50

日当りの総ジョブ数、前回の統計情報がリセットされてからの経過日数のようなプリンタ関連統計情報を表示できる。CPNETプログラムはまた、メディア関連及び非メディア関連情報のようなネットワーク関連情報をPC103に表示したり、そのようなネットワーク統計を消去することができる。

CPNETは付加的な制御へのアクセスとプリンタ102の機能監視を可能にしている。これらの特徴は、ネットワーク管理者であるPC103が離れた場所からプリンタ102を制御し、維持できるようにすることで、LAN100にまたがるプリントサービス管理を強化する。要約すると、CPNETはプリンタ制御機能をネットワーク管理者に提供するユーティリティであり、ネットワーク管理者がネットワーク及びプリンタ状態や、ジョブ統計や、以前に処理されたジョブやエラー状態のログを見ることができるようにしている。CPNETはNEDに組み込まれたソフトウェアプログラムモジュールCPSOCKETを交信することによって、要求された情報を収集する。10

CPNETプログラムはまた、NED1001に装着されたプリンタ102を構成し、再構成し、初期化するために機能する。具体的には、CPNETプログラムは、CPSERVERやCRPRINTER（これらは一般的には上述したPSERVERとRPRINTERソフトウェアパッケージに類似している）のようなアプリケーション情報プリントサービスをセットアップし、これらのアプリケーションを適合させることができる。CPNETはまた、時間／日付／時間帯、バッファサイズ、ディスクサイズ、ロギングフラグ、ログ制限のような機器情報をセットしたり、或は／及び、表示することができる。CPNETはさらにまた、デフォルトサービス設定を回復したり、NED1001をリセットしたり、NED1001をリブートしたり、NEDの電源投入時自己診断（“POST”）エラーを表示したり、NED1001のファームウェアレベルを表示したり、現在のログファイルサイズなどを表示したりできる。20

CPNETプログラムは、NED1001を構成し、接続プリンタとともにプリントサーバとしてふるまい、NED1001がどのキューにサービスを与えるかを決定するプライマリファイルサーバを特定する。CPNETは、LAN100上の全ての同様なカスタマイズされた機器（例えば、他のプリンタにインストールされたNEDなど）を監視するプログラムである。CPNETは、LAN100を介して他のネットワーク機器と交信することによって、このタスクを成し遂げている。CPNETは、CPSERVER或はCRPRINTERとしてNED1000を構成するように、適切な基本構成情報でNED1001を構成するために用いられる。CPNETはまた、NED1001についての（NED1001にロードされるファームウェアレベルのような）状態情報を表示し、そして、潜在するPOSTエラーを報告する。30

CPNETプログラムはネットワーク全体をスキャンして、LAN100上で他のどんなカスタマイズされた機器が利用可能であるのかを調べる。NEDは、そのような識別番号、機器種別、構成状態をもった他のカスタマイズされた機器SAPと接続している。CPNETはまた、ネットワーク管理者に呈示されるNEDと機器の一覧を作り上げ、それらの構成や再構成を可能にしている。

NED1001のファームウェアは初めに構成されるが、PC103のようなネットワーク管理者PCでCPNETを実行することによって、後で、再構成することもできる。しかしながら、未構成状態であってさえも、NED1001それ自身は常に、LAN100との基本的な通信を実行するために必要なソフトウェアモジュールを起動する。CPNETを用いて、ネットワーク管理者は遠隔的にNED1001の現在の構成を決定でき、或は、管理者が望むようにその構成を変更できる。構成情報はNED1001のEPROM174に格納されているのであるから、その構成情報は、電源断となっても保持される。初期化時には、CPNETはファイルサーバ106のバインダリをスキャンして、NED1001のカスタマイズされたソフトウェアを有する全てのネットワーク機器を探査する。それから、CPNETはカスタマイズされたクライアントソケットを用いてCPSOCKETとの特別な結合を確立する。CPSOCKETとの複数接続がサポートされている。CPSOCKETは、NED制御、機器情報、基本構成情報、アプリケーション情報、4050

統計情報、ロギングなどのクライアント・サービス・トランザクションを備えている。例えば、CPNETは、アプリケーションが構成されることを要求できるし、構成済のアプリケーションの起動や停止を要求できる。CPSOCKETは、適切なオプション（プロトコルスタック）が利用可能であり、アプリケーション自身が構成可能となる前にアプリケーションのために構成されることを保証している。NED1001の中では、CPSOCKETの実行モジュールは常に起動されている。

上述のように、CPSOCKETは周辺機器の状態及び制御情報がLAN100と交信できるようにカスタマイズされ、NEDに組み込まれたソフトウェアである。CPSOCKETはNED1001上で実行され、NED1001とプリンタ102との両方に当たられた通信のためにLAN100を監視する。具体的には、CPSOCKETはCPNETが実行中にはCPNETと交信する。また、CPSOCKETはNED1001の構成を請け負う。さらに、CPSOCKETはCPNETの要求で、NED1001のアプリケーションを構成し、起動する。CPSOCKETはまた、正しいプロトコルスタックが構成されたアプリケーション各々について利用可能であることを保証する。CPSOCKETは、CPNETの要求で、NED1001の設定とプリンタの変数を取り扱う。最後に、ダウンロード機能（例えば、ネットワーク管理者のPC）はCPSOCKETと連絡し、必要とされるEPROM174をフラッシングするようなファームウェアダウンロードを実行する。

#### [自動ロギング機能]

バックグラウンドとして、いくつかのLAN周辺機器は、自分自身の統計情報を維持するが、NED1001は毎日零時にその時点の現在の状態と、プリンタ102の毎日の統計情報とをロギングする能力をもつ。これによって、ネットワーク管理者は、毎日のこのロギングを行うことを思い出す必要はなくなる。状態及び統計情報データは、例えば、NEDのDRAM175に格納される。格納されるログファイルのサイズとデータとは、各メモリの残存メモリ容量とネットワーク管理者によって選択されるロギングレベルによって必要とされる統計情報とに依存して、ネットワーク管理者によって選択される。もし、そのログファイルがいっぱいになれば、そのメモリ領域の周辺に新しいログデータは単純に蓄積され、これによって、古いログデータを新しいログデータで置換する。

図9は、CPSOCKETによってNED1001で実行される処理の一部の概略を示すフローチャートである。ステップS901では、NED1001は、LAN100から現在時刻を受信する。例えば、NED1001は近くのファイルサーバに照会し、その時刻を要求できる。現在時刻受信後、処理はステップS902に進み、いまが午前零時であるかどうか、即ち、戻ってくる時刻が新しい日付を示しているかどうかを判断する。

ステップS902～S904は、プリンタ102に関して、自動的にかつ体系的に状態情報を格納するために実行される所謂“自動ロギング”機能を含んでいる。ステップS902では、もし時刻が午前零時に達していないなら、その手順は他のタスクを続行する。しかしながら、時刻が午前零時に達すると、処理はステップS903に進み、マイクロプロセッサ173は一日当りのジョブ数のようなプリンタ統計を計算する。NED1001はプリンタ102に送られるジョブ数とその日付を追跡し続ける。その情報は、ログファイルに格納される。さらに、NED1001はプリンタ102のオンライン状態とともに、I/O状態、用紙切れ状態、プリンタビジー状態を監視する。NED1001はそのような情報を用いて、一日当りのジョブ数、プリンタ102がオフラインとなっている分などのような統計情報を計算する。さらに、各ジョブのジョブヘッダがそのジョブの頁数のようなデータを含むなら、その情報もまたログされる。しかしながら、NED1001とプリンタ102との間のインターフェースが单方向性であるので、NED1001はプリントされた実際の頁数、プリント時間、或は、プリンタ102についての詳細な状態とエラー情報のような情報をログすることができない。

ステップS904では、そのプリンタ統計情報がメモリに転送される。或は、ステップS903とS904をステップS902の前に実行して、統計情報が毎分格納されるようにしても良い。

10

20

30

40

50

ステップS902～S904について要約すると、单方向性のインターフェースを介してLAN通信のためにNED1001に接続されるプリンタのシステム統計情報をログインする方法には、NED1001で、プリントされるジョブ数をカウントすることを含む。それから、NED1001はそのジョブ数と他の状態情報とを用いて、毎日の統計情報を計算する。その毎日の統計情報は格納され、CPNETを用いて、PC103のようなネットワーク管理者のPCからアクセスされ、リモートに表示される。上述のように、“自動ログイン”の機能の付加的な特徴は、異なるレベルの統計情報が格納されるということである。例えば、基本レベルでは、ジョブ数のような統計情報がログされる。さらに高いレベルでは、統計情報とエラー情報とがログされる。これらには、ジョブ数、失敗条件（その失敗条件は用紙切れやオフライン状態に限定されるが）、ジョブ開始終了時刻が含まれる。そのログレベルはCPNETによって設定される。10

CPNETの使用時、ネットワーク管理者に利用可能な1つのオプションは、表示履歴情報オプションを選択するオプションである。そのオプションによって、ネットワーク管理者はNED1001がコンパイルする一連のジョブ関連統計情報を表示することが可能になる。その表示される統計情報には、ジョブ平均、頁平均、性能データを含む。統計情報に加えて、NED1001は各プリントジョブについてのログエントリを創成できる。ネットワーク管理者はまた、CPNETによって構成されるように、その統計情報を初期化するオプションを選択したり、そのログエントリをワークステーションディスクに書き込んだり、そのログファイルを消去したりできる。

もし、ネットワーク管理者が表示オプションを選択するなら、CPNETは、LANインターフェースを介して、対象とするNEDへのログファイルLAN要求を指示する。その対象となるNEDにおいて、CPSOCKETはその要求を受信し、どこに格納されていてもログファイルを探し出し、LANインターフェースを介してネットワークにログファイルを提供し、CPNETで受信されるようにする。20

そのログファイルには、3つのカテゴリ、即ち、日毎、累積、平均、に分割された統計情報についての値が含まれる。“日毎”は現在の日の値を示す。“累積”は最後にリセットされてからの全ての日、或は、ディスクドライブのないプリントの電源投入されてからの全ての日についてのトータルを示す。“平均”は、累積トータルを最後にリセットされてからの全ての日で割ったものである。これら3つのカテゴリ各自について（CPNETがログレベルを“NONE”に設定していないなら）、NEDは次の値についてのトータル値を保持する。即ち、日数（リセットされて以来の日数、或は、電源投入されて以来の日数）、処理されたプリントジョブ数、ジョブ情報、エラー情報、及び、オフライン情報である。30

CPNETはまた、格納されたログファイルを見たり、プリントしたりするためにそのログファイルを画面上に取り出す。そのログファイルは、逆日付順となっており、次のレコードタイプを含んでいる。そのログファイルの正確な内容は、図1に要約されているように、CPNETによって設定されたログレベルに従って、変化する。なお、そのログファイルの各項目は、日付と時間のエントリとともに格納される。

表 1

タイプ	データ	説明
S T D	<Days><Jobs><Offline>	日毎の統計
S T C	<Days><Jobs><Offline>	累積統計
S T A	<Days><Jobs><Offline>	平均統計
S O J	<Application><User> <Job><File server> <Queue><Form>	ジョブの開始
I N I	<NED Type> <ROM/MAC Address> <Printer Name>	初期化記録
P O W	<NED Type> <ROM/MAC Address> <Printer Name>	電源投入記録
R B T	<NED Type> <ROM/MAC Address> <Printer Name>	リポート記録
W A R	<Application> <Warning>	警告
E O J	<Application><User> <Job><Disposition>	ジョブの終了
E R R	<Application><Error>	エラー

図9に関して上述したように、ステップS902～S904には自動ロギング機能が含まれており、その機能によって、周辺機器統計情報（例えば、一日当たりのプリント頁数）とエラーアイベントが後での取り出しのために自動的にログされる。ここで、ロギングレベル（統計分析度）は、ネットワーク管理者によって変更可能である。一般に、ネットワーク管理者はロギングレベルを選択し、どんなときでもログファイルからプリンタ統計情報とエラーアイベントを抽出できる。そのような機能のネットワーク管理者の部分については既に説明したが、その検討内容とそこで説明された表、特に、表1を参照する必要があるかもしれない。表1は、C P N E Tによって設定されたロギングレベルに依存したログファイルの内容を示している。

ネットワーク管理者は、4つのロギングレベル、つまり、N O N E、A U T O、E R R O R、J O Bを選択可能である。N O N E レベルでは、ロギング統計情報は保持されない（しかし、その情報は毎分計算され、一時的にN E DのD R A M 1 7 5に保存されることもある）。A U T O レベルでは、プリント日付、ジョブ、オフライン時間のようなプリンタの主要な情報については、日毎の統計情報が保持される。その統計情報はN E D 1 0 0 1

10

20

30

40

50

によって決定される。

ERROR(エラー)ロギングレベルは、上述したような日毎の統計情報と、また、プリンタ102のエラー状態と、アプリケーション(即ち、CPSERVER)で発生するエラーとを保持する。NED1001はプリンタ102を監視し、“オフライン”や“用紙切れ”のようなプリンタエラー状態を検出する。アプリケーションエラーには、ファイルサーバダウン、プライマリサーバ利用不可、CPSERVERが他の場所で実行されていること、プリントキューが見つからない等が含まれる。

JOB(ジョブ)ロギングレベルには日毎の統計情報と、上述のエラー状態とを保持し、またさらに、NED1001で判断されるジョブ開始と終了の情報を保持する。もちろん、ロギングレベルの数と種類や、各ロギングレベルで保持されるデータはNED1001がインストールされる固有の周辺機器や固有のLANに応じて変化する。10

図10A及び図10Bは、NED1001内の自動ロギング機能の動作概要を示すフローチャートを含んでいる。ここでは、図9や上述した表1を参照する。ステップS1001では、NED1001に電源が投入され、ステップS1002ではタイマモジュールが最も近接したサーバを見つけ、時刻を要求する。ステップS1003では、NONEロギングレベルが選択されているかどうかを判断する。もし、NONEロギングレベルが選択されているなら、処理はそのフローチャートの終了にスキップし、ロギングとは関係のない他の処理が続行される。

もし、NONEロギングレベルがステップS1003で選択されていないなら、ステップS1004ではAUTOロギングレベルが選択されているかどうかを判断する。AUTOロギングレベルが選択されているなら、処理はステップS1010に進み、午前零時まで待機する。しかしながら、AUTOロギングレベルが選択されていないなら、ステップS1005ではERRORロギングレベルが選択されているかどうかを判断する。そこで、ERRORロギングレベルが選択されているなら、処理はステップS1008にスキップし、1分のタイムアウトまで待機する。しかしながら、ERRORロギングレベルが選択されていないなら、ステップS1006で、JOBロギングレベルが選択されていると判断する。この場合、ステップS1007はジョブの開始及び終了時刻をログファイルに格納する。ステップS1008では、処理は1分間が経過するのを待ち合わせ、それから、ステップS1009で、プリンタにエラー状態を問い合わせる。単方向性インターフェースの場合には、実際の問い合わせからは何の応答を受信することができないので、オンラインや用紙切れラインのような状態ラインのみがただチェックされる。従って、ERROR或はJOBレベルについては、その処理では検出可能な限定的なエラーアイベントについてプリンタをチェックし、その発生時にログファイルにそのようなエラーを記録することになる。2030

ステップS1010では午前零時を待ち合わせ、プリンタの日毎の統計情報を計算し、格納する。ステップS1010において、午前零時に達していないなら、その手順はステップS1004に戻り、どのロギングレベルが選択されているかを判断する。

ステップS1011では、日毎のプリンタ統計情報が計算される。その後、ステップS1012では、日毎の統計情報とそのエラーアイベントとが格納される。なお、ネットワーク管理者は、いくつかのメモリを組み合わせて、ロギング統計情報とエラーアイベントとを格納するように選択し、LAN100にいっそうの柔軟性を備えるようにできる。40

上述した、ロギング機能はプリンタをLAN100のインタラクティブな応答性のある構成機器とするためにかなり重要である。

#### [ログファイル出力]

図11は、自動ロギング機能によって生成されたログファイルをNED1001から出力する処理を示すフローチャートである。そのログファイルには、選択されたロギングレベルに依存して、NED1001とプリンタ102との動きに関連した情報が含まれる。なお、その情報量は変化する。上述のように、ログされる情報量は、NED1001に利用可能なプリンタ102についての情報量に依存する。

図11の処理ステップでは、ローカルエリアネットワーク(LAN)と画像形成装置との50

間でインターフェースとなるネットワーク機器からのログファイルを出力する方法を図示している。保持されるログファイルは、LANから受信する少なくとも1つの画像形成ジョブと、画像形成装置と機器統計情報とエラー情報との出力とを記録する。ログファイルの出力を開始する契機となる条件を検出すると、そのログファイルは画像形成ジョブへとフォーマットされ、そのフォーマットされたログファイルが画像形成装置に出力される。図11に示される処理はNED1001で実行しているXPLモジュールにインプリメントされている。ステップS1101では、契機となる条件が検出されたかどうかを判断する。ログファイルの出力の契機となるために用いられる条件の例については、後で検討する。

契機となる条件が検出されたなら、処理はステップS1102に進む。そうでなければ、  
10 処理は終了までスキップし、他の処理を続行する。ステップS1102では、ログファイルが取り出され、画像形成ジョブにフォーマットされる。このフォーマッティングは好適には、ページヘッダの追加、ロギングファイルデータをフォーマットしてプリントページを形式的に整えること、フォームフィードのような制御キャラクタのデータストリームへの追加のような動作を含むと良い。そのデフォルトモードでは、フォーマットされたログファイルデータが、大抵の画像形成装置を駆動している普通のACSIキャラクタフォーマットとなる。もし、特定の画像形成装置がPostScriptフォーマットのような異なるフォーマットでのデータを要求することが知られているなら、NED1001はそのログファイルを適切なフォーマットへとフォーマット化するように構成できる。この構成は、  
20 例えば、CPNETを用いて実現される。その後、そのログファイルはプリンタへと送られる。

しかしながら、もし、LAN100から受信した画像形成ジョブがプリント中であるなら、そのログファイルはプリンタ102へはすぐには送られない。なぜなら、そのデータが動作中の画像形成ジョブと混合してしまうからである。それゆえに、ログファイルをフォーマットした後、処理はステップS1103に進み、プリンタ102がビジーであるかどうか、即ち、プリントジョブをプリント中であるかどうかを判断する。プリンタ102がビジーでなければ、その処理はステップS1105に進み、そのログファイルが画像形成装置へと出力される。これに対して、ステップS1103において、プリンタ102がビジーであると判断されたなら、処理はステップS1104に進む。

ステップS1104では、処理はメモリ内にフラグをセットし、ログファイルはプリント待機中であることを示す。そして、プリンタ102が利用可能になったとき、処理はステップS1105に進む。このようにして、ログファイルは、プリンタ102の使用についての次の順位を占める。或は、ラウンドロビンの手法を用いて、ログファイルを分離したプリントアプリケーションとして扱っても良い。この手法は、各プリントアプリケーションに、画像形成ジョブを送信する機会を備えるために用いられる。ログファイルがジョブを送信する次の機会が発生したとき、フラグはそのログファイルがプリント待ちであり、ログファイルが出力されることを示す。  
30

ステップS1105では、そのログファイルはプリントチャネルをオープンすることによって、即ち、そのプリントチャネルを制御し、プリンタ102にログファイルの画像形成ジョブのロックを送信することによって、出力される。そのログファイル出力後、他の処理が続行される。  
40

上述の処理によって、ログファイルについての画像形成ジョブがNED1001で生成され、その結果、ただ契機となるイベントを発生させるようにするだけで、そのログファイルが所望のようにプリントされる。この機能は、画像を形成することが可能な機器、例えば、プリンタ、複写機、或は、ファクシミリのような機器に接続されるいづれのNEDについても選択される。

ログファイル出力機能は、種々の条件が出力を開始する契機となる状態として選択されるように、柔軟性をもたせている。選択された契機となる条件は、CPNETを用いて構成され、NED1001に格納される。1つのそのような契機となる条件は、ネットワーク管理者のPCからのリモートコマンドである。このコマンドは、CPNETのメニューオ  
50

ーションを選択することによって発行される。例えば、プリンタ102に接続されたNED1001についてのログファイルのコピーを望むが、PCを介してNED1001へのアクセスがないユーザは、ネットワーク管理者に電話をかけ、ユーザのプリンタ102についてログファイルのプリントコマンドを発行してくれるよう依頼できる。それから、その命令に応答して、そのログファイルがそのユーザのいる場所にプリント出力され、そのログファイルがユーザにすぐに利用可能になる。

選択される他の契機となる条件は時刻条件である。即ち、ログファイルは所定の時刻にNED1001によって出力される。時刻を契機とする条件が選択されたとき、CPNETを用いて、所定の時刻が設定される。この時刻を契機とする条件は、特に、ロギングデータのAUTOレベルで有用である。そのロギングファイルは、午前零時に自動的に更新され、時刻を契機とする条件は、例えば、午前零時15分にそのログファイルを出力するよう10に設定できる。

選択可能なさらに他の契機となる条件は、ログメモリがいっぱいになった（ログメモリフル）という条件である。ログファイルは通常、DRAM175のある部分のようなメモリ領域に格納されているので、ロギングに利用可能な空間は有限の量しかない。ネットワーク管理者によってログファイルのために割当てられたメモリ空間がフルになったとき、そのロギングファイルは片付け始められ、以前に記録されたデータは上書きされる。メモリ領域がフルであることが検出されたときにログファイルの出力をを行うようにすることで、データが上書きされ失われてしまう前にログファイルのハードコピーの記録がとられる。

選択可能なさらに他の契機となる条件は、LANへのネットワークボードの接続に関連した例外の検出或は認識である。例えば、ファイルサーバとの接続が失われたり、或は、ネットワーク機器へのケーブル接続が切断されたとき、例外状態が検出されるかもしれない。もし、LAN接続が失われたなら、リモートPCはログファイルへのアクセスに使用できない。従って、例外状態が検出されたなら、接続されている周辺機器にログファイルを出力することが望ましい。

選択可能なさらに他の契機となる条件は、プリンタ102についての所定のパターンでの状態変化によって示される出力コマンドの認識である。例えば、4秒以内にオフライン状態からオンライン状態への3つの遷移状態が、契機となる条件として認識される。この種の契機となる条件はまた、後述するテストページの生成、或は、フォーマットされたデバッグデータの出力のために用いられるなら、ログファイルの出力シーケンスと、テストページの出力とフォーマットされたデバッグデータの出力シーケンスとを区別するために、備えが設けられねばならない。例えば、3つのオンライン状態の変化は、ログファイル出力が望まれていることを意味し、4つのオンライン状態の変化は、フォーマットされたデバッグデータ出力が望まれていることを意味し、5つのオンライン状態の変化は、フォーマットされたテストページ出力が望まれていることを意味するよう30にできる。

NED1001とCPSOCKETプログラムは、LAN100を介して受信する信号と、現在時間と、例外状態の発生とを監視するので、この情報は、契機となる条件に関する構成データを結合して用いられ、ログファイル出力を開始させる。図12は、異なる契機となる条件の処理を示すフローチャートである。ステップS1201では、ログファイル出力のコマンドが受信されたかどうかを判断する。もし、受信があれば、処理はステップS1206に進み、もし、そのコマンドの受信がなければ、処理はステップS1202に進み、ログファイルメモリ領域がフルであるかどうかを判断する。もし、そのメモリ領域がフルであれば、処理はステップS1206に進む。もし、そのメモリ領域がフルでなければ、処理はステップS1203に進む。

ステップS1203では、例外状態が検出されたかどうかを判断する。もし、例外状態が検出されたなら、処理はステップS1206に進む。そうでなければ、処理はステップS1204に進み、時刻条件モードが設定されているかどうかを判断するためのチェックがなされる。もし、そのモードが設定されているなら、処理はステップS1205に進む。もし、そのモードが設定されていないなら、処理は終了し、CPSOCKETは他の処理を続行する。

ステップ S 1205 では、現在の時刻が、時刻条件モードでのログファイル出力のために設定された時刻と比較される。もし、これら 2 つの時刻が一致するなら、処理はステップ S 1206 に進む。そうでなければ、処理は終了し、C P S O C K E T は他の処理を続行する。ステップ S 1206 では、ログファイル出力ルーチンが実行される。即ち、図 11 のステップ S 1102 ~ S 1105 が実行され、それから、C P S O C K E T は他の処理を続行する。

図 12 に示す処理に従えば、ログファイル出力のコマンドが受信されたときはいつでも、ログファイルメモリ領域がフルであるときはいつでも、例外条件が検出されたときはいつでも、ログファイルが出力される。これに対して、例えば、C P N E T を用いて、時刻条件が設定されたときだけは、特定の時刻にログファイルが出力される。しかしながら、この処理はコマンド、メモリフル、そして、例外状態を契機とする条件が利用できないよう 10 に容易に変更可能である。ステップ S 1204 に類似した処理が、ステップ S 1201、S 1202、S 1203 各々の後に挿入され、上記いづれかの契機となる条件に応答してログファイルを出力する前に時刻条件モードが設定されているかどうかを判断する。

さらにその上、契機となる条件各々を順次処理することは必ずしも必要ではない。むしろ、前述の契機となる条件のいづれか 1 つが検出されたなら、それがステップ S 1201 を挿入し、もし適切なら、ログファイル出力のルーチンへと分岐する適切な地点である。そのようなルーチンはステップ S 1102 ~ S 1105 に示されている。さらに、前述の自動ロギング機能は、時刻が午前零時であるかどうかを判断する時刻、即ち、統計情報を記録する時刻を得る。これは、ステップ S 1204 と S 1205 を挿入し、もし適切なら、 20 ログファイル出力のルーチンへと分岐する適切な地点である。

従って、ネットワークボードがログファイルのための画像形成ジョブを生成し、出力するようにさせる契機となる条件を設定したり処理することには大きな柔軟性がある。

図 13 は、ロギングの A U T O レベルが設定されたとき N E D 1001 のログファイルに格納されるプリント出力データが含まれ、プリンタ 102 へと出力される 1 枚の用紙 13 100 の例である。ヘッダ 13010 はそのプリント出力がログファイルであることを識別し、プリンタ 102 の名前を識別する。欄 13001 は日付を示し、欄 13002 は時刻を示す。欄 13003 はレコードタイプを示し、それは表 1 に示したレコードタイプに対応する。欄 13004 ~ 13006 は各々、日数、ジョブ数、プリンタ 102 がオフラインである時分数を示す。

その記録は逆時間順である。従って、そのファイルの最近の記録は生成されたものの第 1 レコードであり、それは電源投入の記録 13007 ( タイプ P O W 、表 1 参照 ) である。P O W レコードのデータは次の通りである。

E = E t h e r n e t ( イーサネット )

1 . 3 9 = ファームウェアのバージョン

0 0 6 8 0 B = M A C ( Media Access Control メディアアクセスコントロール ) アドレスの最後の数字

C M Q A \_ L A B - A = プリンタ名

上述のように、ログファイルの内容は、選択されたロギングレベルに依存する。更にその上、異なるフォーマッティング或は / 及びラベルが必要に応じて用いられることがある。

[ テストページ生成 ]

図 14 は N E D 1001 がどのようにして N E D 1001 がインストールされたプリンタ 102 の状態変化、特に、フロントパネル 1021 を通してなされる状態変化に基づいてテストページ情報を生成出力することができるのかを図示したフローチャートである。テストページ情報はボード情報とネットワーク情報との少なくとも 1 つを含み、周辺機器のフロントパネルを操作してその周辺機器の状態を変化させることによって生成される。その処理において、N E D 1001 は L A N に L A N インタフェースによって接続され、周辺機器に周辺機器インターフェースによって接続される。その処理はネットワーク情報のために L A N インタフェースを監視することと、所定時間にわたり所定の回数だけ周辺機器のフロントパネルを操作してその周辺機器で所定の順番で状態の変化を起こすことを含ん

10

20

30

40

50

でいる。また、その処理には周辺機器インターフェースを介してネットワーク機器とその所定の順番での状態変化を交信する工程が含まれる。その所定の順番での状態変化に応答して、ネットワーク機器は、ボード情報とネットワーク情報との少なくとも1つを含むテストページ情報を生成する。そのテストページ情報は、周辺機器インターフェースを介して周辺機器と交信され、その周辺機器に出力される。

より具体的には、ステップS1401で開始するが、マイクロプロセッサ173はプリンタ102の状態変化についてパラレルインターフェース1050を監視する。この場合、既に示唆されているように、パラレルインターフェース1050は古典的なセントロニクスインターフェースのような単方向のパラレルインターフェースであり、これによって、“ビジー”、“用紙切れ”、“I/Oエラー”、“オンライン／オフライン”的信号のみをプリンタ102からNED1001に送信する。これらの状態変化は、NED1001と専用の状態ラインを介して交信される。ステップS1401では、これらの状態ラインの1つ或は全てがマイクロプロセッサ173によって監視され、プリンタ102の初期の状態変化を検出する。10

初期の状態変化は、例えば、プリンタ102が初期的には“オンライン／オフライン”状態ラインがハイにあるオンライン状態にあり、それから、その状態ラインがローになってオフラインに設定された場合に検出される。同様にして、初期の状態変化が“I/Oエラー”ラインにおいても検出される。例えば、図2Aに示されている用紙トレイ1022を取り外すといった用紙エラーが発生した場合に、状態変化が検出される。この場合、マイクロプロセッサ173は“I/Oエラー”ラインがハイからローになったことを検出する。20

マイクロプロセッサ173が、初期の状態変化として、“オンライン／オフライン”的状態ラインの状態変化、“I/Oエラー”状態ラインの状態変化、或は、他の2つの状態ラインのいづれか1つの状態変化のみを解析するように設定されていても良い。

本発明の好適な実施形態では、初期の状態変化は図2Aに示すフロントパネル1021の操作によって引き起こされる。具体的には、ユーザはフロントパネル1021の“オンライン／オフライン”機能ボタンを押下することによりプロセッサ102での初期の状態変化を生じさせる。この場合、その初期の状態変化はパラレルインターフェース1050の“オンライン／オフライン”的状態ラインを介してNED1001に送信される。しかしながら、既に示唆しているように、その初期の状態変化は、例えば、プリンタ1020から用紙トレイ1022を取り除くことによっても生じさせることができる。30

一旦、マイクロプロセッサ173がプリンタ102の初期の状態変化を検出すると、マイクロプロセッサ173はステップS1402に示されているように、カウントダウンを開始する。もし、そのカウントダウンが終了する前に、マイクロプロセッサ173がプリンタ102について所定回数の状態変化を検出すると、マイクロプロセッサ173はその所定回数の状態変化を、テストページ情報の生成及び出力の要求として解釈する。

本発明の好適な実施形態では、所定回数の状態変化は3回に設定され、カウントダウン時間が12秒に設定される。これらの設定は、処理の実行を難しくすることなく、テストページ情報が偶然にプリント出力されることを防止するためには十分であると思われている。しかしながら、これらの設定は組み込まれたファームウェアに望むように設定できる。さらに、初期の状態変化に関して上記の場合がそうであったように、所定回数の状態変化はフロントパネル1021の“オンライン／オフライン”機能ボタンを介して、或は、用紙トレイ1022を取り除くといった用紙エラーを生じさせることで、入力可能である。図14に示すように、もし、ステップS1403での所定回数の状態変化（しばしば、“遷移”と言われる）がマイクロプロセッサ173によってカウントダウンの終了前に検出されないなら、テストページ情報は生成も出力もされない。その代わり、処理はステップS1401に進み、その後、どんな状態変化も初期の状態変化として解釈され、これによってカウントダウンを再スタートする。

しかしながら、もし、所定回数の状態変化が所定時間内に発生したなら、マイクロプロセッサ173はこれをテストページ情報の生成出力の要求と解釈する。従って、処理はステ40

ップS1404に進む。

本発明の好適な実施形態では、テストページモジュールはフラッシュE P R O M 1 7 4に格納されているX P Lソフトウェアモジュールのサブタスクであり、テストページ情報を生成するために用いられる。

従って、ステップ1404では、所定の順番で状態変化（即ち、所定時間内での所定回数の状態変化）がプロセッサ102に発生したことが判断されると、マイクロプロセッサ173はX P Lモジュールにあるテストページモジュールを実行し、テストページ情報を生成する。

図15はX P Lモジュール内のテストページモジュールがどのようにテストページ情報を生成するのかを示すフローチャートである。即ち、ステップS1501では、テストページモジュールは、E P R O M 1 7 4からテストページについてのデータを読み出す。そのテストページについての情報は、モデル番号、ファームウェアレベル、ボード改訂数のような“ボード”情報とともに、M A Cアドレス、ボード名、ネットワークフレームタイプ、プライマリファイルサーバ識別、サービスされるキー、ネットワークプロトコル、サンプリング周波数、P S E R V E R名、ゾーン名等のような“ネットワーク”情報を含んでいる。なお、これら全ては既に示唆されているように、E P R O M 1 7 4に格納されている。同様に、ネットワーク情報には“ネットワーク接続なし”含めても良い。この情報はマイクロプロセッサ173によって取得され、マイクロプロセッサ173ではL A Nインターフェースを監視し、N E D 1 0 0 1がネットワークと接続されているかどうかを判断する。マイクロプロセッサ173はまた、ネットワークインタフェースを監視することにより、更新されたネットワーク情報を取得できる。前述の情報のどれがテストページを生成するために用いられるかは、まさしく、X P Lモジュールのテストページモジュールに設定され、これは所望なら再設定できる。

ステップS1502では、テストページモジュールはステップS1501で読み出されたテストページ情報をフォーマットする。本発明の好適な実施形態では、そのテストページ情報は図16に示すように、フォーマットされる。図16は、N E D 1 0 0 1によって生成され、シート1604に、例えば、キャノン製L B P 1 2 6 0レーザプリンタによってプリント出力されるテストページを図示している。図16に示されているように、そのテストページには、テストページを識別するヘッダ1601、ボード情報1602、ネットワーク情報1603が含まれる。図16に示されるフォーマットはX P Lモジュール内のテストページモジュールで所望なように設定できる。さらに、既に示唆しているように、図16で示される情報に、例えば、“ネットワーク接続なし”などの付加情報をテストページに含むようにもできる。

テストページ情報が生成された後、処理は図14のステップS1405に戻り、テストページ情報はパラレルインタフェース1050を介してプリンタ102に送信される。ステップS1406では、プリンタ102はテストページとして、N E D 1 0 0 1から受信したテストページ情報をプリント出力する。テストページの例は、既に示したように、図16に示されている。

また、図示はされていないが、テストページ情報はL A N 1 0 0に出力できる。この場合、テストページ情報はファイルサーバ106に格納され、ネットワーク上の他のP Cがプリンタ102に関連したテストページ情報にアクセスできる。

#### [ フォーマットされたデバックデータ出力 ]

図17はフォーマットされたデバック情報をN E D 1 0 0 1から出力する処理を示すフローチャートである。このデバック情報は画像形成機器が正しく動作していないときに問題の原因を判断するために有用である。特に、デバック情報は問題がネットワークボードの構成や動作にあるのか或は画像形成機器にあるのかを判断するために助けになる。一般的に言って、この実施形態では、デバック情報はN E D 1 0 0 1のメモリ内容のダンプである。出力されるデバック情報は、例えば、ネットワークボードの構成に関連したE P R O M 1 7 4の内容と、L A Nからの画像形成ジョブの受信と接続された画像形成機器への画像形成ジョブの出力におけるネットワークボードの動作に関連したD R A M 1 7 5の内容

10

20

30

40

50

とを含んでいる。この情報はまた、衝突の回数と送受信のパケットの数のようなネットワーク統計情報とを含んでいる。

図17の処理ステップは、ロカールエリアネットワーク（LAN）とプリンタ102のような画像形成装置との間でインタフェースとなるネットワーク機器からのフォーマットされたデバック情報を出力する方法を図示している。デバック情報は、LANからの画像形成ジョブ受信時と、画像形成装置への画像形成ジョブの出力時に、ネットワーク機器の動作に関連したネットワーク機器に格納される。デバック情報の出力を開始させる契機となる条件を検出すると、そのデバック情報は画像形成ジョブにフォーマットされ、そのフォーマットされたデバック情報は画像形成装置に出力される。

図17の処理は、NED1001で実行されるCPSOCKETプログラムのセクション 10  
或はサブタスクにインプリメントされる。ステップS1701では、契機となる状態が検出されたかどうかが判断される。デバック情報をプリント出力する契機として用いられる条件の例が、この後、検討される。

その契機となる条件が検出されると、処理はステップS1702に進む。そうでなければ、処理は終了までスキップし、他の処理を続行する。ステップS1702では、デバック情報が取り出され、画像形成ジョブにフォーマットされる。このフォーマッティングは好適には、ページヘッダの追加、デバック情報が取り出されるメモリアドレスを示すデータの付加、デバック情報をフォーマットしてプリントページを特定の形成に整えること、フォームフィードのような制御キャラクタのデータストリームへの追加のような動作を含むと良い。

好適な実施形態では、LAN100から受信されるバイナリ形式でのデバック情報もまた、バイナリ形式から16進のACSIIキャラクタに変換される。この種のフォーマッティングによって、格納されたデータが画像形成装置の動作を制御したり、或は、影響を与えることのできることがないように、メモリの実際の内容を調べる方法が備えられる。例えば、格納されたバイトはプリンタの制御キャラクタに対応しているかもしれない。もし、これがプリンタに直接に送信されるなら、そのバイトがプリンタ制御動作、例えば、フォームフィード動作の原因となってしまう。従って、 $0C_H$ のようなバイトは、夫々が33と43である16進ACSIIキャラクタ“0”と“C”とに対応したデータに変換される。このようにして、そのデータはプリンタの制御に影響を与えることなく、ACSIIキャラクタとしてプリント出力され、そして、実際の16進形式のメモリ内容を見ることができる。

デバック情報がフォーマットされた後、プリント準備完了となる。しかしながら、もし、LAN100から受信した画像形成ジョブがプリント中であるなら、そのデバック情報はプリンタ102へはすぐには送られない。なぜなら、そのデータが動作中の画像形成ジョブと混合してしまうからである。それゆえに、デバック情報をフォーマットした後、処理はステップS1703に進み、プリンタ102がビジーであるかどうか（例えば、プリンタ102はプリントジョブをプリント中であるかどうか）を判断する。もし、プリンタ102がビジーでなければ、その処理はステップS1705に進み、そのデバック情報が画像形成装置へと出力される。これに対して、ステップS1703において、プリンタ102がビジーであると判断されたなら、処理はステップS1704に進む。

ステップS1704では、処理はメモリ内にフラグをセットし、デバック情報はプリント待機中であることを示す。そして、プリンタ102のプリントチャネルが利用可能になったとき、処理はステップS1705に進む。このようにして、デバック情報は、プリンタ102の使用についての次の順位を占める。

ステップS1705では、そのデバック情報はプリントチャネルをオープンすることによって、即ち、そのプリントチャネルを制御し、プリンタ102にデバック情報の画像形成ジョブのロックを送信することによって、出力される。そのデバック情報出力後、処理を続行する。

上述の処理によって、デバック情報についての画像形成ジョブがNED1001で生成され、その結果、コンピュータがNED1001にアクセスする必要なしに、NED100

10

20

30

40

50

1に接続された機器を通して、そのデバック情報がアクセスされる。この機能は、画像を形成することが可能な機器、例えば、プリンタ、複写機、或は、ファクシミリのような機器に接続されるいづれのNEDについても選択される。

デバック情報出力機能は、種々の条件が出力を開始する契機となる状態として選択されるように、柔軟性をもたせている。選択された契機となる条件は、CPNETを用いて設定され、NED1001に格納される。1つのそのような契機となる条件は、ネットワーク管理者のPCからのリモートコマンドである。このコマンドは、CPNETのメニューオプションを選択することによって発行される。例えば、プリンタ102に接続されたNED1001についてのデバック情報のコピーを望むが、PCを介してNED1001へのアクセスがないユーザは、ネットワーク管理者に電話をかけ、ユーザのプリンタ102についてデバック情報をプリントするコマンドを発行してくれるようによ頼できる。それから、その命令に応答して、そのデバック情報がそのユーザのいる場所にプリント出力され、そのデバック情報がユーザにすぐに利用可能になる。10

選択可能な他の契機となる条件は、LAN100へのネットワーク機器の接続に関連した例外状態の検出である。例えば、ファイルサーバとの接続が失われたり、或は、ネットワーク機器へのケーブル接続が切断されたとき、例外状態が検出されるかもしれない。もし、LAN接続が失われたなら、リモートPCはデバック情報へのアクセスに使用できない。その情報は、その接続が失われた理由を示唆しているかもしれない。従って、例外状態が検出されたなら、接続されている周辺機器にデバック情報を出力することが望ましい。選択可能なさらに他の契機となる条件は、プリンタ102についての所定のパターンでの状態変化によって示される出力コマンドの認識である。例えば、4秒以内にオフライン状態からオンライン状態への3つの遷移状態が、契機となる条件として認識される。この種の契機となる条件がまた、前述したログファイルの出力やテストページの出力のために用いられるなら、デバック情報の出力シーケンスと、ログファイル出力とテストページ出力シーケンスとを区別するために、備えが設けられねばならない。そのような備えの例は既に上述した通りであり、説明を簡潔にするために、ここでは繰り返さない。20

図18は、異なる契機となる条件の処理を示すフローチャートである。ステップS1801では、デバック情報出力のコマンドが受信されたかどうかを判断する。もし、受信があれば、処理はステップS1802に進む。もし、そのコマンドの受信がなければ、処理はステップS1803に進み、例外状態が検出されたかどうかを判断する。もし、例外状態が検出されたなら、処理はステップS1802に進む。そうでなければ、処理は終了し、他の処理が続行される。ステップS1802では、デバック情報出力ルーチンが実行される。即ち、ステップS1702～S1705が実行され、それから、他の処理を続行する。30

図18に示す処理に従えば、デバック情報を出力させる契機となる状態が受信されたときはいつでも、例外条件が検出されたときはいつでも、デバック情報が出力される。しかしながら、この処理はコマンド、或はノルム及び、例外状態を契機とする条件が利用できないように容易に変更可能である。ステップS1204に類似した処理が、ステップS1801とS1803各々の後に挿入され、上記いづれかの契機となる条件に応答してデバック情報を出力する前に時刻条件モードが設定されているかどうかを判断する。40

さらにその上、契機となる条件各々を順次処理することは必ずしも必要ではない。その代わり、これらの条件がその処理を実行中の異なる場所で実行されるようにしても良く、図17のステップS1702～S1705に示されているように、各々が独立に処理の契機となつても良い。例えば、1つのテストがCPSOCKETでなされ、デバック情報出力要求のようなコマンドがリモートワークステーションから受信されたかどうかを判断する。もし、これが発生したら、フラグがセットされる。このフラグは、XPLが実行される中でステップS1801で検知される。これに対して、切断状態のような例外状態はMLIDのような別のソフトウェアモジュールによって監視される。もう一度、フラグがセットされる。このイベントはステップS1803で検知され、もし適切なら、またデバック情報が出力される。50

従って、NEDがデバック情報のための画像形成ジョブを生成出力するようにさせる契機となる条件を設定したり処理することには大きな柔軟性がある。

図19は、図17に関して説明した処理についての変形例を示すフローチャートである。この変形例において、デバック情報源は、メモリに格納されたデータではなく、LAN100から受信される画像形成ジョブに関するデータである。

図19の処理ステップは、LANから受信したデバック情報をリフォーマッティングし、そのリフォーマットされたデバック情報をプリントする方法を図示している。図19に示す方法によれば、デバック情報はLANからバイナリコードとして受信されるが、NED1001でのリフォーマットモードを設定するコマンドがこれに先行する。リフォーマットモードでは、NED1001はデバック情報をリフォーマットし、バイナリコードをこれに相当する16進のASCIIキャラクタに変換する。リフォーマットされたデバック情報はその後、プリンタ102でのプリントのために出力される。

ステップS1901では、データをLAN100から受信する。ステップS1902では、デバックモード、即ち、データ変換モードがセットされているかどうかを判断する。このモードは、CPNETを用いてセットされる。例えば、CPNETはEPROM174に構成データを設定して、その後の全てのジョブに関してNED1001がデータ変換デバックモードになるようとする。また或は、NED1001が、その後の最初の画像形成ジョブだけについてデータ変換を実行するように構成することもできる。ステップS1902において、もし、データ変換モードが選択されるなら、処理はステップS1903に進む。そうでなければ、処理はその終了までスキップし、未変換データを画像形成装置に出力するといった他の処理を続行する。

ステップS1903では、上述のように、データはバイナリコードから対応する16進のASCIIコードに変換される。それから、処理はステップS1904に進み、デバック情報を構成する16進のASCIIキャラクタが出力される。このようにして、NED1001によってLAN100から受信した実際のデータが出力され、正しいデータが受信されているかどうか、プリンタが受信データに正しく応答しているかどうかが判断される。従って、NED1001によって受信データをフォーマットし出力することによって、NED1001に格納されたデータをフォーマットして出力することによってデバック情報が備えられるのと同様に、問題を分析診断する助けとなるデバック情報が備えられる。

図20は、NED1001からの代表的なデバック情報がプリントされた1枚の用紙20100の例である。ヘッダ20010は16進表示(HEX)のダンプとしてのプリント出力であることを識別し、プリンタ102を識別するページヘッダである。欄20001は各行の最左端のバイトのメモリオフセットアドレスを示す。参照番号20002と20003とは夫々、16進データで、0D<sub>H</sub>、0A<sub>H</sub>を示し、これらは、キャリッジリターン命令と、ラインフィード命令とに対応している。そのデータはプリンタ102に送信されても、プリントされることではなく、その代わり、キャリッジリターン動作やラインフィード動作を引き起こす。しかしながら、プリンタ102への送信前に、バイナリデータが16進ASCIIキャラクタの“0”“D”と“0”“A”に変換されるので、格納された16進の値が0Dと0Aとして表示される。

もし、異なるフォーマットが望まれるなら、デバック情報に別のラベルを付したり、その配置の仕方を別のものに変えても良い。

### [第2実施形態]

前述の実施形態に従えば、本発明は、NED1001が単方向インターフェースを介してNED1001と通信するので、プリンタ102に関して保持され出力される情報は限定されたものであった。ネットワーク機器によってロギングのために利用可能なプリンタ102に関する情報は、双方向周辺機器インターフェースを介してプリンタ102と通信を行うネットワーク機器を用いることによって、多くすることができる。そのようなネットワーク機器の例が、米国特許第5、323、393に説明されており、そこでは、双方向SCSIインターフェースをもつネットワーク機器と、双方向の共用メモリインターフェースを有したネットワーク機器を説明する“ネットワークプロトコルセンサ(Network Protocol Sen

10

20

30

40

50

sor)" という名称の米国特許出願第 08 / 336,062 号とについて説明している。これに加えて、NED のような外部的に装着されたネットワーク機器について、IEEE-1284 パラレルインターフェースのような双方向パラレルインターフェースもまた、古典的なセントロニクスインターフェースの代わりに、周辺機器インターフェースとして利用できる。IEEE-1284 インタフェースは、“パーソナルコンピュータ用双方向パラレル周辺機器インターフェースについての標準的信号処理方法 (Standard Signalling Method For Bi-Directional Parallel Peripheral Interface For Personal Computers)”、IEEE-1284/D2、1993 年 9 月版に説明されている。同様に、“赤外線データ協会：IrDA トランスポートプロトコルとして ISO 8073 の使用についての提案 (Infrared Data Association: Proposal For The Use Of ISO 8073 As An IrDA Transport Protocol)”、ヒューレットパッカード、1994 年 4 月 22 日版に説明されているような IrDA (Infrared Data Association) インタフェースが、周辺機器インターフェースとして利用できる。

双方向周辺機器インターフェースをもち、プリンタ 102 と共にメモリインターフェースをもつネットワーク機器という環境下で、第 2 実施形態を説明する。次の説明において、上述した構成要素と同等の要素については、同じ参照番号で参照することとする。

#### [ネットワークボード]

この実施形態において、本発明は、ハードウェア、ソフトウェア、及び、ファームウェアのソルーションを提供し、プリンタのようなネットワーク周辺機器を、ネットワークからデータを受信して処理するのみならず、詳細な状態情報と動作パラメータ等のような周辺機器についてのかなりの量のデータをネットワークに送信することが可能なインテリジェント対話型ネットワーク構成要素にするネットワークボード (NEB) に組み込まれる。また、ファクシミリ装置、コピー機、画像処理等のネットワーク周辺機器、特に、画像処理周辺機器のような他のネットワーク周辺機器において、本発明を用いることも可能である。周辺機器とともに、そのようなハードウェア、ソフトウェア、ファームウェアとをインテグレーションすることによって、パーソナルコンピュータを周辺機器サーバとして専従して動作させる必要性がなくなる。

図 21 は図 1 に示す NED 1001 の代わりにプリンタ 102 に結合されるネットワークボード (NEB) 101 に組み込まれた本発明を示すブロック図である。図 21 に示す他の構成要素は、図 1 に示す構成要素と構造及び機能の点で同一である。従って、この説明をここでは繰り返さない。

図 22 は NEB 101 をプリンタ 102 にインストールされた様子を示す破断斜視図である。図 22 に示されているように、NEB 101 は好適には、プリンタ 102 の内部拡張 I/O スロットに実装される。なお、プリンタ 102 は、本発明の好適な実施形態では、キャノン社製 LP1260 レーザプリンタである。これによって、NEB 101 は以下に説明する処理とデータ格納についての特徴をもつ内蔵ネットワークノードになる。

NEB 101 のアーキテクチャは、大規模なマルチエリア WAN ネットワークの管理運営についてのユニークな支援機能をもっているので、利点がある。これらの支援機能には、例えば、(ネットワーク管理者のオフィスからのような) ネットワーク上の離れた場所からのプリンタ制御と状態監視、ネットワークをまたがってアクセス可能である、プリンタの作業負荷を特徴づけまたトナーカートリッジ交換を計画するためのプリンタログまたは利用状況の統計が含まれている。

NED 101 の設計の重要な特徴は、双方向インターフェース、ここでは、共用メモリを介して、プリンタ 102 からプリンタ情報を受信する能力である。共用メモリインターフェースが用いられているが、SCSI インタフェース (例えば、米国特許第 5,323,393 号に開示されているように) のような他の双方向インターフェースもまた、NEB 101 とプリンタ 102 とのインターフェースとなるように用いることもできる。

上述のように、IEEE-1284 のような双方向パラレルインターフェース、IrDA インタフェースを NED に組み込むことも可能であり、その場合には、特に、プリンタ 102 からのデータ転送に関しては、NED の機能性は NEB 101 と同等である。

上述した双方向インターフェースによって広範なプリンタ状態と制御情報とがN E B 1 0 1に外部ネットワークノードに移出することが可能になり、従って、多くの有用な支援機能のプログラムが可能になる。例えば、N E B 1 0 1の場合、プリント画像データと制御情報とのロックとがN E B 1 0 1上のマイクロプロセッサによって組み立てられ、共用メモリに書き込まれ、その後、プリンタ1 0 2によって読み出される。同様に、プリンタ状態情報はプリンタ1 0 2から共用メモリに転送され、そこからN E Bのマイクロプロセッサによって読み出される。

プリンタ1 0 2からN E B 1 0 1に送信されるプリンタ状態情報には、遷移状態、オンラインでプリント中、オフラインでプリント中ではない、エンジンテスト検出、保守プログラム実行中、スリープモードにある、用紙切れ、プリンタオープン、用紙詰まり、E Pカートリッジなし、トナーが少ない、U - Lフィード、用紙積載、用紙供給、C a P S Lオペレータコール、上部フィーダリジェクト、中間部フィーダリジェクト、下部フィーダリジェクト、上部にセット、中間部にセット、用紙流出、トレイがフル、ページフル、2 2ラインエラー、4 4ラインエラー、ダウンロードメモリがフル、作業メモリがフル、デッドロックメモリがフル、ジョブリジェクト、プリントチェック、フォントがフル、エンジンウォーミングアップ、外部オペレータコール、前面のカードが除去、N V R A Mフル、ハードディスクがフル、メモリフル、低解像度なので低くできない、ハードディスクがクラッシュ、“電源切断せよ”、フルペイントリジェクト、スケールエラー、デュープレックスリジェクト、拡張I / Oエラー、トレイのトラブル、常駐R O Mに悪いフォーマットあり、サポートされていないオプション、オプションフォントなし、メモリフルが回避不可能、サービスコールが起動中、立ち上がり状態、オフラインへ移行中、オンラインへ移行中、メニューでのオフラインでプリント中ではない、遷移状態にありメニューを終了してO F F L I N Eに戻る、パネルリセット要求、S W O F F検出（電源切断要求）、システムをリブート、パネルフォームフィード要求、パネルフォームフィードキャンセル、外部プログラムテストプリント、テストプリントキャンセル、保守プログラムが実行された等が含まれる。

図2 2に示されるように、ネットワークとの接続を可能にする前面プレート1 0 1 bに装着されたプリント回路基板1 0 1 aから構成されるN E B 1 0 1はコネクタ1 7 0を介してプリンタインターフェースカード1 5 0に接続される。後述するように、プリンタインターフェースカード1 5 0は直接プリンタ1 0 2のプリンタエンジンを制御する。プリントデータとプリンタ状態コマンドとは、N E B 1 0 1からコネクタ1 7 0を介してプリンタインターフェースカード1 5 0に供給され、プリンタ状態情報はコネクタ1 7 0を介してカード1 5 0から得られる。N E B 1 0 1はこの情報を前面プレート1 0 1 bのネットワークコネクタを介してL A N 1 0 0に通信する。同時に、プリンタ1 0 2はまた、従来のシリアルポート1 0 2 aとパラレルポート1 0 2 bとからもプリントデータを受信できる。

図2 3は、N E B 1 0 1のプリンタ1 0 2への電気的接続を示すブロック図である。N E B 1 0 1は、L A Nインターフェースを介してL A N 1 0 0に、また、プリンタインターフェースカード1 5 0を介してプリンタ1 0 2に直接接続される。本発明の好適な実施形態では、プリンタインターフェースカード1 5 0は、Peerless Systems Corp.から入手可能なPeerless L B P - 8 6 0 / 1 2 6 0 - 外部標準I / Oボードインターフェースであり、その詳細は、Peerless標準I / Oインターフェース設計仕様、revision 2.07a、Peerless Systems Corp. 1 9 9 4年5月10日版にある。プリンタインターフェースカード1 5 0は、インテル社製8 0 9 6 0 K B - 2 0マイクロプロセッサ1 5 1を含んでいる。それは、3 2ビットのマシンであるが、マイクロプロセッサ1 5 1はN E B 1 0 1にまたN E B 1 0 1からデータを2バイト幅（1 6ビット）でアクセスし、N E B 1 0 1に配置された共用メモリ2 0 0を介して転送する。マイクロプロセッサ1 5 1はまた、実際にはプリント機構を駆動するプリントエンジン1 6 0と通信する。

#### [ N E B の物理的レイアウト ]

図2 4は、N E B 1 0 1の好適な実施形態の大きさを示し、その主要な構成要素の物理的なレイアウトを示している。N E B 1 0 1カードは、3 . 9 3インチ×5 . 6 0インチで

10

20

30

40

50

ある。N E B 1 0 1 は、プリンタインターフェースカード 1 5 0 と L A N 1 0 0 への接続を可能にするコネクタ 2 3 0 1 と 2 3 0 2 を有した前面プレート 3 0 0 とに接続されるプリントインターフェースカードコネクタ 1 7 0 (Peerless プリンタインターフェースカードの場合、それは 8 0 ピンのコネクタである) を含んでいる。前面プレート 3 0 0 にはまた、4 つの状態発行ダイオード (L E D ) 3 0 3 、 2 3 0 4 ~ 2 3 0 6 が含まれている。また、N E B カードには、トランシーバ 2 1 7 1 、水晶発振器 2 1 7 2 、マイクロプロセッサ 2 1 7 3 、動的ランダムアクセスメモリ (D R A M ) 2 1 7 5 、アービタ制御ロジック 4 0 0 、フラッシュ消去可能プログラム可能な読み出し専用メモリ (E P R O M ) 2 1 7 4 、第 1 の静的ランダムアクセスメモリ (S R A M ) 2 1 7 6 、ネットワーク及びネットワークインターフェース制御ロジック 2 5 0 0 、及び、シリアルポートコネクタ 2 6 0 0 が備えられている。これらの構成要素各々については後で詳述する。

図 2 5 は、サイズが 4 . 5 6 インチ × 1 . 2 8 インチの前面プレート 3 0 0 の詳細を図示している。上述したように、N E B 1 0 1 は L A N 1 0 0 にコネクタ 2 3 0 1 と 2 3 0 2 を介して接続する。好適には、コネクタ 2 3 0 1 は 1 0 B a s e - T 接続が可能な R J - 4 5 コネクタであり、一方、コネクタ 2 3 0 2 は 1 0 B a s e - 2 接続が可能な単純な同軸 (coax) コネクタでも良い。N E B 1 0 1 がデータを L A N 1 0 0 を介して送信中には状態 L E D 3 0 3 が点灯し、N E B 1 0 1 が L A N 1 0 0 からデータを受信中には状態 L E D 2 3 0 4 が点灯する。状態 L E D 2 3 0 5 は R J - 4 5 コネクタが L A N 1 0 0 と接続されているときに点灯し、一方、状態 L E D 2 3 0 6 は N E B 1 0 1 の自己診断テスト中に点灯する。マウント孔 3 0 7 は N E B 1 0 1 をプリンタ 1 0 2 に取り付けるためにスクリューを受容する。

#### [ N E B アーキテクチャ ]

N E B 1 0 1 のアーキテクチャが図 2 6 に示されている。全ての回路に対する電力は、+ 5 V 電源 2 1 7 7 から N E B 1 0 1 に供給される。+ 5 V 電源はまた、電力変換器 1 7 8 と 1 7 9 に供給される。電力変換器 1 7 8 は - 9 V 電源をトランシーバ 2 1 7 1 に与え、一方、電力変換器 1 7 9 は + 1 2 V 電源を “ フラッシング ( 即ち、E P R O M の再プログラム化 ) ” のためにフラッシュ E P R O M 2 1 7 4 に供給する。

ネットワークとネットワークインターフェース制御ロジック 2 5 0 0 は好適には单一の 1 4 4 ピンのアプリケーション専用集積回路 (A S I C ) であり、ネットワークコントローラ 2 5 1 0 とインターフェース制御ロジック 2 5 2 0 とを含んでいる。ネットワークコントローラ 2 5 1 0 はナショナル D P 8 3 9 0 2 A “ S T - N I C ” イーサネットコントローラと互換性のある N C R マクロセルである。なお、ナショナル D P 8 3 9 0 2 A “ S T - N I C ” イーサネットコントローラの詳細は、ナショナル半導体 ローカルエリアネットデータハンドブック、ナショナルセミコンダクタ p / n 4 0 0 0 5 5 、ナショナルセミコンダクタ、1 9 9 3 年版に述べられている。ネットワークコントローラ 2 5 1 0 は、C S M A / C D (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) タイプのローカルエリアネットワークとインターフェースをもつために設計されている。

ネットワークコントローラ 2 5 1 0 は R J - 4 5 コネクタとは直接に、同軸コネクタ 2 3 0 2 とは好適にはナショナル半導体製の D P 8 3 9 2 同軸トランシーバインターフェースであるトランシーバ 2 1 7 1 を介して接続されている。なお、そのトランシーバの詳細もまた、ナショナルの ローカルエリアネットデータハンドブック に述べられている。ネットワークコントローラ 2 5 1 0 はまた、イーサネットデータのために入出力パケットバッファとして用いられる 8 K B の S R A M 1 7 6 と結合されている。このメモリのアクセス時間は、約 7 0 nsec 以下であることが好ましい。

インターフェース制御ロジック 2 5 2 0 は、ネットワークコントローラ 2 5 1 0 とマイクロプロセッサ 2 1 7 3 とメモリデバイス E P R O M 2 1 7 4 と、D R A M 2 1 7 5 との間のインターフェースを備える。また、インターフェース制御ロジック 2 5 2 0 は、不揮発性ランダムアクセスメモリ (N V R A M ) 1 8 0 とのインターフェースをもち、その N V R A M は N E B 1 0 1 を内蔵するプリンタ 1 0 2 に電力が供給されている間、初期化データ格納のために用いられる 2 5 6 バイトの順次電気的消去 / プログラム可能メモリである。ネット

ワーク及びプリンタ構成のパラメータは、プリンタが最初にネットワークにインストールされ、N E B ソフトウェアがプリンタ電源のオフ / オン後にそのインストールパラメータを回復できるようになったとき、N V R A M 1 8 0 に書き込まれる。

インターフェース制御ロジック 2 5 2 0 はまた、シリアルポートコネクタ 2 6 0 0 に接続している。そのコネクタは、夫々にデバックのためにシリアルデータストリームを受信、送信できる受信データピン 2 6 0 1 、送信データピン 2 6 0 2 を有している。インターフェース制御ロジック 2 5 2 0 は受信データラインに存在するデータを検知し、決まった間隔でそのシリアルビットをサンプルする。これについては後で詳細に述べる。

N E B 1 0 1 の中央コントローラはマイクロプロセッサ 2 1 7 3 であり、好適にはインテル社製の 8 ビットプロセッサ 8 0 C 1 8 8 E A - 2 0 である。その詳細は、8 0 C 1 8 6 10  
E A / 8 0 1 8 8 E A ユーザーズマニュアル、インテル (Intel) p/n 270950-001、インテル社 (Intel Corp.) に見ることができる。このプロセッサは、8 ビットプロセッサであり、ダイレクトメモリアクセス (D M A ) 、インターラプト、タイマ、D R A M リフレッシュ制御の機能をもつ。A M D 社製 8 ビットプロセッサ 8 0 C 1 8 8 - 2 0 のような他のマイクロプロセッサを代わりに使用することもできる。2 5 6 K B のフラッシュ E P R O M 2 1 7 4 と 5 1 2 K B のD R A M 2 1 7 5 は、インターフェース制御ロジック 2 5 2 0 を介してマイクロプロセッサ 2 1 7 3 に結合され、一方、3 2 K B のS R A M 2 0 0 (これはプリンタインターフェースカード 1 5 0 と共に用いられる) はアービタ制御ロジック 4 0 0 を介してマイクロプロセッサ 2 1 7 3 と結合される。4 0 M H z 、5 0 p p m の水晶発振器 2 1 7 2 はマイクロプロセッサ 2 1 7 3 にクロック信号を供給する。このクロック信号は 20  
、プリンタインターフェースカード 1 5 0 のマイクロプロセッサ 1 5 1 に提供されるクロック信号とは完全に分離されており、非同期である。

マイクロプロセッサ 2 1 7 3 は、制御ファームウェアとプリントアプリケーションソフトウェアを格納したフラッシュ E P R O M 1 7 4 にある命令を実行する。電源投入時の自己診断 (P O S T ) の後、コードは選択的により高性能の 5 1 2 K B D R A M 2 1 7 5 に移動させられる。実際の実行のためには、D R A M 1 7 5 のアクセス時間は約 8 0 nsec であることが好ましい。フラッシュ E P R O M 2 1 7 4 は、上述の発明の名称を“スマートフラッシュ”という米国特許出願第 0 8 / 3 3 6 , 0 4 3 号に説明されているように、L A N 1 0 0 から再プログラム可能、或は、“フラッシュ化”可能である。

N E B 1 0 1 のソフトウェアモジュールは、上述した N E D 1 0 0 1 のソフトウェアモジュールと同一であり、それはフラッシュ E P R O M 2 1 7 4 に格納される。また、E P R O M 2 1 7 4 に格納されるものとして、N E D 1 0 0 1 の E P R O M 1 7 4 に格納された N I F データブロックと同一の N I F データブロックがある。従って、N E D 1 0 0 1 の E P R O M 1 7 4 の内容を示す図 8 は、正確に、N E B 1 0 2 の E P R O M 2 1 7 4 の内容を図示している。この点について、N E B 1 0 1 と N E D 1 0 0 1 に格納されたソフトウェアモジュールと N I F データブロックは同じであるので、上述したソフトウェアモジュールと N I F データブロックの概略説明はここでは繰り返さない。

N E B 1 0 1 とプリンタインターフェースカード 1 5 0 との全ての通信は 3 2 K B の共用 S R A M 2 0 0 を介して実行される。好適には、單一の 1 0 0 ピンの A S I C であるアービタ制御ロジック 4 0 0 は、プリンタインターフェースマイクロプロセッサ 1 5 1 の 2 バイト幅メモリアクセスと N E B マイクロプロセッサ 2 1 7 3 の 1 バイト幅メモリアクセスとの間を調停する。ここで、マイクロプロセッサ 1 5 1 とマイクロプロセッサ 2 1 7 3 とは各々互いにに対して完全に独立である。

一般的に言って、N E B 1 0 1 にオンボードしたマイクロプロセッサ 2 1 7 3 の 8 ビットデータバスはバス制御ロジック 4 1 0 と通信を行い、一方、プリンタインターフェースカード 1 5 0 にオンボードしたマイクロプロセッサ 1 5 1 の 3 2 ビットデータバスは、バス制御ロジック 4 2 0 と通信を行う。各々のバスからのメモリアクセスは共用メモリアービタ 4 3 0 を通るようにされ、そのアービタでは(後で説明するアービトレーション技術に従って)とのバスが優先権をもっているかを判断し、優先権をもっているバスが S R A M インタフェース 4 4 0 を介して S R A M 2 0 0 にアクセスできるようにする。インターラプト 40  
50

制御レジスタ450はまた、共用メモリアービタ430を介してアクセスされ、1つのマイクロプロセッサが他のマイクロプロセッサをインタラプトできるようにする。

#### [N E B の機能性 ]

広義に言えば、N E B 1 0 1はプリンタ102をL A N 1 0 0に結合し、プリンタ102を応答性に優れたインタラクティブなネットワークの構成要素とするインタラクティブネットワーク回路ボードである。N E B 1 0 1はL A N 1 0 0からプリントデータ、状態要求、及び、制御コマンドを受信し、プリント102にそのプリントデータ、状態要求、及び、制御コマンドを送信して実行させ、L A N 1 0 0に状態情報を返信する。

従って、N E B 1 0 1はR P R I N T E RリモートプリンタサービスとP S E R V E Rプリントサーバ機能とを実行できるのみならず、ネットワーク構成要素に対して、周辺機器インターフェースから利用可能などんな状態制御機能も提供することができる。N E B 1 0 1を介して、ネットワーク構成要素はN E Bに格納された、例えば、プリントジョブ数、ジョブ当たりのページ数、毎分のページ数、ジョブ当たりの時間、一日当たりの総ページ数、一日当たりのジョブ数などの非常に多い状態情報にアクセスできる。これに加えて、例えば、ネットワークP Cからプリンタのフロントパネルの機能を動作させて、非常に多くの制御情報もまた、ネットワークからプリンタ102に対して提供される。

全てのネットワークトラフィックは、トランシーバ2171を介してネットワークコントローラ2510とインターフェースをもつR J - 45コネクタ、或は、ネットワークコントローラ2510と直接インターフェースをもつB N Cコネクタ2301を通ってN E B 1 0 1に入ったり、N E B 1 0 1を離れたりする。ユーザが物理的にスイッチの所にいるという必要をなくすために、N E B 1 0 1は自動的に、2つのコネクタの内どちらがネットワークと接続されているのかを検出するハードウェアとソフトウェアとを含んでいる。このハードウェアとソフトウェアとは、“ネットワークプロトコルセンサ（Network Protocol Sensor）”という名称の米国特許出願第08/336,062号に開示されている。ネットワーク通信は、選択されたコネクタとボードの他の部分との間で、ネットワークコントローラ2510と選択されたコネクタのネットワークトラフィックとマイクロプロセッサ2173のデータバスとの間のデータの流れを制御するインターフェース制御ロジック2520とを用いて、転送される。

マイクロプロセッサ2173によって実行される全てのソフトウェアモジュールは、フラッシュE P R O M 2174に格納される。タイマによる印付けやN V R A M読み出しのようないつも必要となる下位レベルのモジュールは、E P R O M 2174から直接外に呼び出して実行される。しかしながら、大部分については、マイクロプロセッサ2173はフラッシュE P R O M 2174から直接にソフトウェアモジュールを実行することはせず、むしろ、選択的に必要となるモジュールをD R A M 2175にロードして、D R A Mから実行する。このような構成によって、フラッシュE P R O M 2174から取り出される特定のモジュールを選択し、D R A M 2175で実行し、N E B 1 0 1を柔軟に構成することが可能になる。

例えば、多くの通信プロトコルタイプはL A N 1 0 0に広まるので、N E B 1 0 1はフラッシュE P R O M 2174内に複数のプロトコルを支援するソフトウェアモジュールを含む。N E B 1 0 1は、異種ネットワークの全てのネットワークトラフィックを監視して、使用中のプロトコルタイプ（1種或は複数種）を判断する。そして、検出したプロトコルに対応するプロトコルスタック（1種或は複数種）をD R A M 2175にロードする。

新しいプロトコルスタックを含んでいるかもしれない新しいイメージでフラッシュE P R O M 2174を再プログラムすることはまた、D R A M 2175を介して実行される。ネットワークやシリアルポートコネクタ2600を介して受信されるコマンドのような再プログラムするための新しいイメージと命令とが受信されると、ソフトウェア再プログラミングモジュールがE P R O M 2174からD R A M 2175にロードされる。マイクロプロセッサ2173はD R A M 2175からこのモジュールを実行し、その新しいファームウェアイメージがN E B 1 0 1の構成と互換性があることを確認し、発明の名称を“スマートフラッシュ”という米国特許出願第08/336,043号に詳細に説明されている

10

20

25

30

40

50

ように、もし互換性が確認されるなら E P R O M 2 1 7 4 を再プログラムする。

マイクロプロセッサ 2 1 7 3 は、 D R A M 2 1 7 5 からロードされたプロトコルスタックを実行して、そのプロトコルを用いている他の L A N 構成要素に対して或はその構成要素からネットワーク通信の送受信を行うことができる。プリントジョブデータはネットワークコントローラ 2 5 1 0 によって受信され、インターフェース制御ロジック 2 5 2 0 を介してマイクロプロセッサ 2 1 7 3 に送られる。マイクロプロセッサ 2 1 7 3 は、そのプリントジョブデータを共用メモリ S R A M 2 0 0 に書き込み、そのメモリからプリンタのマイクロプロセッサ 1 5 1 はデータを読み出し、そのデータに従ってプリンタエンジン 1 6 0 を動作させる。

上述したように、共用 S R A M 2 0 0 へのアクセスは、アービトレイション優先権技術に従ってアービタ制御ロジック 4 0 0 によって調停される。アービタ制御ロジック 4 0 0 は、マイクロプロセッサの共用 S R A M 2 0 0 へのアクセスを F C F S (first-come, first-served) 方式に基づいて行なわせ、低い優先度のプロセッサに対しては待ち状態を表示することによって、2つのマイクロプロセッサの同時的なアクセスを互いにインタリープさせ、一方、高い優先度をもつプロセッサがアクセス順位を得るようにする。完全に同等な場合には、N E B 1 0 1 のマイクロプロセッサ 2 1 7 3 に優先度が与えられるように調停される。

大部分の共用 S R A M 2 0 0 はリングバッファとして構成され、N E B のマイクロプロセッサ 2 1 7 3 はそのリングバッファにプリントデータを書き込み、プリンタインターフェースのマイクロプロセッサ 1 5 1 をそのリングバッファからデータを読み出す。各プロセッサがロックのデータを書き込んだり或は読み出したりするとき、そのプロセッサは夫々、S R A M 2 0 0 のどこかに格納されている “ p u t ” ポインタ或は “ g e t ” ポインタを更新し、プロセッサが次にアクセスすべき場所を示すようになる。

このような構成によって、“ p u t ” ポインタと “ g e t ” ポインタとを互いに比較することによって、書き込みを行うプロセッサはメモリ内の書き込みができる利用可能な空間があるかどうかを判断し、読み出しを行うプロセッサは読み出されるべきデータが残っているかどうかを判断する。2つのプロセッサ間の共用メモリの競合量を削減するために、N E B プロセッサ 2 1 7 3 はメモリへの書き込みを所定の間隔で停止し（従って、ポインタの読み出しと更新とを停止する）、プリンタインターフェースマイクロプロセッサ 1 5 1 だけが目的とするものを捉えるまでメモリにアクセスできるようになる。この点については後でもっと詳しく述べる。

シリアルポートコネクタ 2 6 0 0 が設けられることによって、N E B 1 0 1 を外部コンピュータからデバックすることが可能になる。シリアルポートコネクタ 2 6 0 0 はインターフェース制御ロジック 2 5 2 0 に結合され、そのロジックはシリアルポートコネクタ 2 6 0 0 の受信データピン 2 6 0 1 からシリアルデータを受け、マイクロプロセッサ 2 1 7 3 とそのシリアルデータをビット毎に通信する。マイクロプロセッサ 2 1 7 3 はそのシリアルデータのスタートビットがマイクロプロセッサの非マスクインタラプトを起動するようにインターフェース制御ロジック 2 5 2 0 を適合させる。それから、マイクロプロセッサ 2 1 7 3 はシリアルデータのデータビットを8ビットワードに組み立てる。さらに、インターフェース制御ロジック 2 5 2 0 は、マイクロプロセッサ 2 1 7 3 のデータバスを監視し、そこに存在するデータのシリアルストリームを通過させ、そのデータをシリアルポートコネクタ 2 6 0 0 のデータピン 2 6 0 2 に送信する。

N V R A M 1 8 0 とフラッシュ E P R O M 2 1 7 4 とはまたモデル番号、ファームウェアレベル、ボード改訂数のような“ボード”情報とともに、各ネットワークポートに対してユニークであるメディアアクセスコントロール (Media Access Control) (“ M A C ”) アドレス、ボード名、ネットワークフレームタイプ、プライマリファイルサーバ識別、サービスキー、ネットワークプロトコル、サンプリング周波数、P S E R V E R 名、ゾーン名等のような“ネットワーク”情報を格納する。

#### [ N E B のアクセスと構成 ]

N E D 1 0 0 1 についての情報と同一であるN E B 1 0 1 についてのアクセス及び構成情

10

20

30

40

50

報は、次のことをために保存する。N E B 1 0 1 は N E D 1 0 0 1 とは異なり、双方向周辺機器インターフェースを含んでいる。それゆえに、N E B 1 0 1 はネットワークに対して広範囲にわたる情報及び制御機能を備える能力を有している。上述したように、より具体的に言えば、大量の状態情報がプリンタ1 0 2 から L A N 1 0 0 へと提供され、大量の制御情報が L A N 1 0 0 からプリンタ1 0 2 へと提供される（例えば、プリンタに保持されたページカウントを取得したり、或は、P C 1 0 3 からオンライン／オフラインのようなプリンタのフロントパネルの機能を動作させて）。

従って、C P N E T は、上述したように、N E D 1 0 0 1 の周辺機器インターフェースが單方向性であるという性質のために、N E D 1 0 0 1 では利用可能ではなかったプリンタからの情報にアクセスしたり、その情報を表示したりできる。そのような情報には、例えば、プリントジョブ当りのページ数が含まれる。10

上述のように、N E B 1 0 1 のアクセス及び構成情報の残りは、N E D 1 0 0 1 での情報と同一である。従って、その説明についてここでは繰り返さない。

#### [自動ロギング機能]

N E B 1 0 1 は毎日午前零時にその時点の現在の状態と、プリンタ1 0 2 の毎日の統計情報とをロギングする能力を含んでいる。これによって、ネットワーク管理者は、毎日のこのロギングを行うことを思い出す必要はなくなる。状態及び統計情報データは、例えば、N E B のD R A M 2 1 7 5 、或は、N E B のN V R A M 1 8 0 に格納される。格納されるログファイルの場所と格納領域とは、各メモリの残存メモリ容量とネットワーク管理者によって選択されるロギングレベルによって必要とされる統計情報とに依存して、ネットワーク管理者によって選択される。もし、大容量のメモリ空間が利用可能であれば、ネットワーク管理者は、まさに詳細な“J O B ”ロギングレベルを選択し、膨大な統計情報が維持される。これに対して、そのメモリ空間が制限されていれば、ネットワーク管理者は、それほど詳細ではない“E R R O R ”ロギングレベルを選択し、必要とされる記憶領域をより少なくできる。そのログファイルがいっぱいになれば、そのメモリの格納領域の周辺に新しいログデータは単純にくるんでおり、古いログデータを新しいログデータで置換する。20

ロギング機能は、第1実施形態において上述したN E D 1 0 0 1 について実行されたものと類似している。基本的な違いは、N E B 1 0 1 がプリンタとは双方向インターフェースをもっているが、N E D 1 0 0 1 はもっていないという事実からきている。従って、N E B 1 0 1 はN E D 1 0 0 1 と比較してより詳細な情報をプリンタから取得してログをとることができ。例えば、N E B 1 0 1 はプリンタの状態に関して、プリンタからまさしく詳細な情報を得ることができる。これに対して、N E D 1 0 0 1 は、オンライン状態とか用紙切れ状態といったプリンタ情報に関しては限定された情報しか得ることができない。そのログファイルで利用可能な異なる量の情報の他のものに関しては、ロギング機能の動作やログファイルやデバック情報の出力はN E D 1 0 0 1 についてもN E B 1 0 1 についても類似している。30

図27は、C P S O C K E T によってN E B で実行される処理の一部の概略を示すフロー チャートである。ステップS 2 7 0 1 では、L A N 1 0 0 から現在時刻が受信される。現在時刻受信後、処理はステップS 2 7 0 2 に進み、いまが午前零時であるかどうか、即ち、戻ってくる時刻が新しい日付を示しているかどうかを判断する。40

ステップS 2 7 0 2 ~ S 2 7 0 5 は、プリンタ1 0 2 からL A N 1 0 0 に、自動的にかつ体系的に状態情報を提供するために実行される所謂“自動ロギング”機能を含んでいる（自動ロギングについては後で詳細に説明する）。ステップS 2 7 0 2 では、もし時刻が午前零時に達していないなら、その手順は他のタスクを続行する。しかしながら、時刻が午前零時に達すると、ステップS 2 7 0 3 で、N E B のマイクロプロセッサ2 1 7 3 はプリンタ1 0 2 に対してプリンタ1 0 2 がN E B 1 0 2 に対して現在の状態を返答するよう要求を送信する。例えば、プリンタ1 0 2 は、累積されたプリントページ数をN E B 1 0 1 に返答するかもしれない。ステップS 2 7 0 4 において、N E B のマイクロプロセッサ2 1 7 3 は、一日当りのジョブ数や一日当りのページ数のようなプリンタ統計を計算し、50

N E B 1 0 1 はプリンタに送られるジョブ数とその日付を追跡し続ける。ステップ S 2 7 0 5において、そのプリンタ統計情報は、N E B の N V R A M 1 8 0 のような不揮発性メモリに転送される。あるいは、ステップ S 2 7 0 3、S 2 7 0 4、S 2 7 0 5 をステップ S 2 7 0 2 の前に実行し、統計情報が毎分格納されるようにしても良い。

ステップ S 2 7 0 2 ~ S 2 7 0 5について要約すると、双向インターフェースを介して L A N 通信のためにインタラクティブネットワークボードに接続されるプリンタのシステム統計情報をロギングする方法には、プリンタ 1 0 2 でプリントされるページ数をカウントし、ボードでプリントジョブ数をカウントすることを含む。プリンタは毎日双向インターフェースを介して、プリントページ数について調べられ、ボードはその後、そのページ数、ジョブ数、他の情報を用いて、毎日の統計情報を計算する。その毎日の統計情報は格納され、C P N E T を用いて、P C 1 0 3 のようなネットワーク管理者のP C からアクセスされ、リモートに表示される。上述のように、“自動ロギング”の機能の附加的な特徴は、異なるレベルの統計情報がログされるということである。例えば、基本レベルでは、ジョブ当たりのページ数のような統計情報がログされる。さらに高いレベルでは、統計情報とエラー情報とがログされる。そのような高いレベルでは、ジョブ当たりのページ数に加えて、失敗条件のログをログしても良いし、或は、失敗条件やジョブ当たりのページ数に加えて、ジョブ開始終了時刻をログしても良い。そのロギングレベルはC P N E T によって設定される。

C P N E T の使用時、ネットワーク管理者に利用可能な 1 つのオプションは、表示履歴情報オプションを選択するオプションである。そのオプションによって、ネットワーク管理者はN E B 1 0 1 がコンパイルする一群のジョブ関連統計情報を表示することが可能になる。その表示される統計情報には、ジョブ平均、頁平均、性能データを含む。統計情報に加えて、C P N E T によって構成されるように、N E B 1 0 1 は各プリントジョブについてのログを創成し、そのログをワークステーションディスクに書き込んだり、そのログを消去したりできる。ネットワーク管理者はまた、その統計情報を初期化するオプションを選択できる。

もし、ネットワーク管理者が表示オプションを選択するなら、C P N E T は、L A N インタフェースを介して、対象とするN E B にログファイル L A N 要求を指示する。N E B 1 0 1 において、C P S O C K E T はその要求を受信し、どこに格納されていてもログファイルを取り出し、L A N インタフェースを介してネットワークにそのファイルを提供し、C P N E T で受信されるようとする。

そのログファイルには、3 つのカテゴリ、即ち、日毎、累積、平均、に分割された統計情報についての値が含まれる。“日毎”は現在の日の値を示す。“累積”は最後にリセットされてからの全ての日、或は、ディスクドライブのないプリンタの電源投入されてからの全ての日についてのトータルを示す。“平均”は、累積トータルを最後にリセットされてからの全ての日で割ったものである。これら 3 つのカテゴリ各自について(C P N E T がロギングレベルを“N O N E ”に設定していないなら)、N E B 1 0 1 は次の値についてのトータル値を保持する。即ち、日数(リセットされて以来の日数、或は、電源投入されて以来の日数)、プリントされたページ数、処理されたプリントジョブ数、オフライン時間、ジョブ情報、エラー情報、及び、プリント時間である。

C P N E T はまた、格納されたログファイルを取り出し、画面上に表示して見れるようにしたり、或は、プリントしたりする。そのログファイルは、逆日付順となっており、次のレコードタイプを含んでいる。そのログファイルの正確な内容は表 2 に要約されているように、C P N E T によって設定されたロギングレベルに従って変化する。なお、そのログファイルへの各エントリには、エントリの日付と時間が付される。

10

20

30

40

表 2

タイプ	データ	説明
S T D	<Days><Pages><Jobs> <Offline><Printing>	日毎の統計
S T C	<Days><Pages><Jobs> <Offline><Printing>	累積統計
S T A	<Days><Pages><Jobs> <Offline><Printing>	平均統計
S O J	<Application><User> <Job><File server> <Queue><Form>	ジョブの開始
I N I	<NEB Type> <ROM/MAC Address> <Printer Name>	初期化記録
P O W	<NEB Type> <ROM/MAC Address> <Printer Name>	電源投入記録
R B T	<NEB Type> <ROM/MAC Address> <Printer Name>	リブート記録
W A R	<Application> <Warning>	警告
E O J	<Application><User> <Job><Disposition>	ジョブの終了
E R R	<Application><Error>	エラー

図27に関して上述したように、ステップS2702～S2705には自動ロギング機能が含まれており、その機能によって、周辺機器統計情報（例えば、一日当りのプリント頁数）とエラーアイベントが後での取り出しのために自動的にログ（格納）される。ここで、ロギングレベル（統計分析度）は、ネットワーク管理者によって変更可能である。一般に、ネットワーク管理者はロギングレベルを選択し、どんなときでもログファイルからプリント統計情報とエラーアイベントを抽出できる。そのような機能のネットワーク管理者の部分については既に説明したが、その検討内容とそこで説明された表、特に、表2を参照する必要があるかもしれない。表2は、C P N E Tによって設定されたロギングレベルに依存したログファイルの内容を示している。

上述のように、ネットワーク管理者は、4つのロギングレベル、つまり、N O N E、A U

TO、ERROR、JOBを選択可能である。NONEレベルでは、ロギング統計情報は保持されない（しかし、その情報は毎分計算され、一時的にNEBのDRAM2175に保存されることもある）。AUTOレベルでは、プリント日付、ページ、ジョブ、オフライン時間、プリント時間のようなプリンタの主要な情報についての日毎の統計情報が保持される。プリント累積ページ数はプリンタによって決定されるが、他の統計情報はNEBによって決定される。

ERROR（エラー）ロギングレベルは、上述したような日毎の統計情報と、また、プリンタ102のエラー状態と、アプリケーション（即ち、CPSERVER）で発生するエラーとを保持する。NEB101はプリンタ102にそのようなエラー状態について問い合わせ、それらが発生したときそのエラー状態をログする。そのようなプリンタエラー状態には、オフライン、用紙切れ、プリンタがオープン、用紙詰まり、トナーカートリッジがない、トナーが少ない、プリンタフィード及びロードエラー、トレイが満載、ラインエラー、プリントジョブリジェクト、フォントフル、サービスコール等が含まれる。アプリケーションエラーには、ファイルサーバダウン、プライマリサーバ利用不可、CPSERVERが他の場所で実行中、プリントキューが見つからない等が含まれる。

JOB（ジョブ）ロギングレベルには上述の日毎の統計情報とエラー状態とを保持し、またさらに、NEB101で判断されるジョブ開始と終了の情報を保持する。もちろん、ロギングレベルの数と種類や、各ロギングレベルで保持されるデータはNEB101がインストールされる固有の周辺機器や固有のLANに応じて変化する。

図28A及び図28Bは、NEB101内の自動ロギング機能の動作概要を示すフローチャートを含んでいる。ここでは、図27や上述した表2を参照する。ステップS2801では、NEB101に電源が投入され、ステップS2802ではタイマモジュールが最も近接したサーバを見つけ、時刻を要求する。ステップS2803では、NONEロギングレベルが選択されているかどうかを判断する。もし、NONEロギングレベルが選択されているなら、処理はそのフローチャートの終了にスキップし、メイン処理に戻る。

もし、NONEロギングレベルがステップS2803で選択されていないなら、ステップS2804ではAUTOロギングレベルが選択されているかどうかを判断する。AUTOロギングレベルが選択されているなら、処理はステップS2810に進み、午前零時まで待機する。しかしながら、AUTOロギングレベルが選択されていないなら、ステップS2805ではERRORロギングレベルが選択されているかどうかを判断する。そこで、ERRORロギングレベルが選択されているなら、処理はステップS2808にスキップし、1分のタイムアウトまで待機する。しかしながら、ERRORロギングレベルが選択されていないなら、ステップS2806で、JOBロギングレベルが選択されていると判断する。この場合、ステップS2807はジョブの開始及び終了時刻をログファイルに格納する。ステップS2808では、1分間が経過するのを待ち合わせ、それから、ステップS2809で、プリンタにエラー状態を問い合わせ、そのようなイベントをログファイルに格納する。従って、ERROR或はJOBロギングレベルが選択されたなら、そのポートはプリンタにエラー状態について問い合わせ、それが発生したときに、ログファイルにそのようなエラー状態を記録することになる。

ステップS2810では午前零時を待ち合わせ、ステップS2810（図28B）では、その時刻にNEB101はプリンタに日毎の統計情報を問い合わせる。ステップS2810において、午前零時に達していないなら、その手順はステップS2804に戻り、どのロギングレベルが選択されているかを判断する。

ステップS2812では、ステップS2811で受信したプリンタ統計情報を用いて、日毎のプリンタ統計情報が計算される。その後、ステップS2813では、日毎の統計情報とそのエラーイベントとがNEBのNVRAM180に格納される。なお、ネットワーク管理者は、いくつかのメモリを組み合わせて、ロギング統計情報とエラーイベントとを格納するように選択し、LAN100にいっそうの柔軟性を備えるようにできる。

上述した、ロギング機能はプリンタ102をLAN100のインタラクティブな応答性のある構成機器とするためにかなり重要である。なぜなら、NEB101とプリンタ102

10

20

30

40

50

との間の共用メモリ接続によって、プリンタ102から大量の特定データを抽出できるからである。

上述のように、NEB101は、プリンタ102と、SCSIインターフェースのような異なる種類の双方向インターフェースを用いるようにしても良い。例えば、上述した“ネットワーク周辺機器の状態を取得し制御する方法及び装置（Method And Apparatus For Obtaining And For Controlling The Status Of A Networked Peripheral）”という名称の米国特許第5,323,393号に説明されているNEBには、SCSIインターフェースが用いられている。そこで説明されているNEBは、プリンタとNEBとの通信により、大きな柔軟性を備えている。例えば、オプションとして、ログファイルが、NEBのメモリへと同様にプリンタのハードディスクにも格納される。もし、プリンタがハードディスクをもっているなら、ネットワーク管理者はまさしく詳細な“JOB”ロギングレベルを選択し、大量の統計情報を保持できる。これに対して、プリンタにハードディスクがないなら、ネットワーク管理者は、それほど詳細ではない“ERROR”ロギングレベルを選択して、必要とされる記憶空間をより少なくできる。10

#### [ログファイル出力]

図11は、自動ロギング機能によって生成されたログファイルをNEB101から出力する処理を示すフローチャートである。そのログファイルには、選択されたロギングレベルに依存して、NEB101とプリンタ102との動きに関連した情報が含まれる。なお、その情報量は変化する。上述のように、ログされる情報量は、NEB101に利用可能なプリンタ102についての情報量に依存する。20

図11の処理ステップでは、ローカルエリアネットワーク（LAN）と画像形成装置との間でインターフェースとなるネットワーク機器からのログファイルを出力する方法を図示している。保持されるログファイルは、LANから受信する画像形成ジョブとその画像形成装置への出力とを記録する。ログファイルの出力を開始する契機となる条件を検出すると、そのログファイルは画像形成ジョブへとフォーマットされ、そのフォーマットされたログファイルが画像形成装置に出力される。

上述のように、図11に示される処理はマイクロプロセッサ2173で実行しているCPU SOCKETプログラムのセクション或はサブタスクにインプリメントされている。ステップS1101では、契機となる条件が検出されたかどうかを判断する。ログファイルの出力の契機となるために用いられる条件の例は、NED1001について上述されている。これらの契機となる条件がNEB101にも適用される。従って、その点についてはここで繰り返して説明しない。30

契機となる条件が検出されたなら、処理はステップS1102に進む。そうでなければ、処理は終了までスキップし、他の処理を続行する。ステップS1102では、ログファイルが取り出され、画像形成ジョブにフォーマットされる。このフォーマッティングは好適には、ページヘッダの追加、ロギングファイルデータをフォーマットしてプリントページを形式的に整えること、フォームフィードのような制御キャラクタをデータストリームに追加することのような動作を含むと良い。そのディフォルトモードでは、フォーマットされたログファイルデータが、大抵の画像形成装置を駆動している普通のACSIキャラクタフォーマットとなる。もし、特定の画像形成装置がPostScriptフォーマットのような異なるフォーマットでのデータを要求することが知られているなら、NEB101はそのログファイルを適切なフォーマットへとフォーマット化するように構成できる。この構成は、例えば、CPNETを用いて実現される。その上、NEB101は装着された周辺機器と双方向インターフェースをもつので、その周辺機器によって必要とされるデータフォーマットを判断するために周辺機器に問い合わせをすることができる。40

NED1001に関連して上述した図11の残りの処理ステップは、NEB101からログファイルを出力するステップと同一である。従って、その説明についてはここでは繰り返さない。

NED1001に関して、図12に従って異なる契機となる条件の処理が上述されているが、この処理はNEB101でも全く同じように実行される。従って、その詳細な説明は50

ここでは繰り返さない。

図29は、ロギングのAUTOレベルが設定されプリンタ102に出力されるときNEB101のログファイルに格納されるプリント出力データの出力例である1枚の用紙29100である。図29は図13(NED1001に格納されたプリント出力データの出力例を示す)とは、図29がNED1001の単方向周辺機器インターフェースを介してNED1001に送信できないプリンタ情報を持たせているという点で異なる。

図29において、ヘッダ29010はそのプリント出力がログファイルであることを識別し、プリンタ102の名前を識別する。欄2901は日付を示し、欄2902は時刻を示す。欄2903はレコードタイプを示し、それは表2に示したレコードタイプに対応する。欄2904~2908は各々、日数、ページ数(プリンタ102から受信する)、ジョブ数、プリンタ102がオフラインである時分数、プリンタ102がプリントしている時分数を示す。

その記録は逆時間順である。従って、そのファイルの最近の記録は生成されたものの第1レコードであり、それは電源投入の記録2907(タイプPOW、表2参照)である。POWレコードのデータは次の通りである。

E = Ethernet (イーサネット)

1.39 = ファームウェアのバージョン

00680B = MAC (Media Access Controlメディアアクセスコントロール) アドレスの最後の数字

CMQA\_LAB-A = プリンタ名

上述のように、ログファイルの内容は、選択されたロギングレベルに依存する。更にその上、異なるフォーマッティング或は/及びラベルが必要に応じて用いられることがある。

#### [テストページ生成]

図14はNEB101がどのようにしてNEB101がインストールされたプリンタ102の状態変化、特に、フロントパネル1021を通してなされる状態変化に基づいてテストページ情報を生成出力することができるのかを図示したフローチャートである。テストページ情報はボード情報とネットワーク情報との少なくとも1つを含み、周辺機器のフロントパネルを操作してその周辺機器の状態を変化させることによって生成される。NEB101はLANにLANインターフェースによって接続され、周辺機器に周辺機器インターフェースによって接続される。LANインターフェースはネットワーク情報のために監視され、周辺機器のフロントパネルは所定時間にわたり所定の回数だけ操作されてその周辺機器で所定の順番で状態の変化を発生させる。その所定の順番での状態変化は周辺機器インターフェースを介してネットワーク機器と通信され、その所定の順番での状態変化に応答して、ネットワーク機器は、ボード情報とネットワーク情報との少なくとも1つを含むテストページ情報を生成する。そのテストページ情報は、周辺機器インターフェースを介して周辺機器と交信され、その周辺機器に出力される。

より具体的には、ステップS1401で開始するが、マイクロプロセッサ2173は、図23に示す共用RAMやSCSIインターフェース等の双方向周辺機器インターフェースを介して、周辺機器状態データを受信する。この場合、双方向周辺機器インターフェースは共用RAMである。周辺機器状態データは、通常、状態変化を検出したときにはいつでも、その状態データを更新するプリンタインターフェースカード150から受信される。或は、その代わりに、NEB101がカード150からの状態データの伝送を要求することもできる。その受信した周辺機器状態データに基づいて、マイクロプロセッサ2173は周辺機器の状態の変化が発生したかどうかを判断する。

マイクロプロセッサ2173は、共用RAM200(或は、どんな双方向インターフェースでもよいが)を介して送信されるどんな状態変化でも、初期の状態変化として、解釈するように設定されていても良い。しかしながら、本発明の好適な実施形態では、初期の状態変化は図2Bに示すフロントパネル1021の操作によって引き起こされる。具体的には、ユーザはプリンタ102のフロントパネルの“オンライン/オフライン”機能ボタンを押下することによりプリンタ102での初期の状態変化を生じさせる。しかしながら、既

10

20

30

40

50

に示唆しているように、その初期の状態変化は、双方向周辺機器を介して送信されるどんな状態変化によっても生じさせることができる。

一旦、マイクロプロセッサ 2173 がステップ S1401においてプリンタ 102 の初期の状態変化を検出すると、処理はステップ S1402 へ、それからステップ S1403 へと進む。これら 2 つのステップの説明は、NED1001 についての 2 つのステップの説明と同一である。従って、その説明はここでは省略する。

ステップ S1404 では、マイクロプロセッサ 2173 は XPL モジュールにあるテストページモジュールを実行する。図 15 は、XPL モジュールのテストページモジュールが構成され、“ネットワーク”情報と“ボード”情報のみを含むテストページ情報を生成する処理を示すフローチャートである。ステップ S1501 では、テストページモジュールは、テストページについてのデータをメモリから読み出す。NEB101 の場合、NED1001 とは異なり、情報は EPROM2147 と NVRAM180 とから読み出される。そのテストページについての情報は、モデル番号、ファームウェアレベル、ボード改訂数のような“ボード”情報とともに、MAC アドレス、ボード名、ネットワークフレームタイプ、プライマリファイルサーバ識別、サービスされるキー、ネットワークプロトコル、サンプリング周波数、SERVER 名、ゾーン名等のような“ネットワーク”情報を含んでいる。なお、これら全ては既に示唆されているように、EPROM2174 と NVRAM180 に格納されている。同様に、テストページモジュールは、“ネットワーク情報”という範疇の下に、“ネットワーク接続なし”という情報を含めることができる。上述したように、マイクロプロセッサ 2173 は LAN インタフェースを監視し、この情報を得る。前述の情報のどれがテストページを生成するために用いられるかは、まさしく、XPL モジュールのテストページモジュールに設定される。

上述のように、ステップ S1502 では、テストページモジュールはステップ S1501 で読み出されたテストページ情報をフォーマットする。本発明の好適な実施形態では、そのテストページ情報は図 16 に示すように、フォーマットされる。その詳細な説明は、NED1001 に関して、既になされている。

同様に、NED1001 に関して上述されているように、テストページフォーマットは XPL モジュール内のテストページモジュールに設定でき、付加的な情報をテストページに含むようになる。

テストページ情報が生成された後、処理は図 14 のステップ S1405 に戻り、テストページ情報は共用 RAM200 を介してプリンタ 102 に送信される。ステップ S1406 では、プリンタ 102 はテストページとして、NEB101 から受信したテストページ情報をプリント出力する。

上述の場合のように、図示はされていないが、テストページ情報は LAN100 に出力できる。この場合、テストページ情報はファイルサーバ 106 に格納され、ネットワーク上の他の PC がプリンタ 102 についてのテストページ情報にアクセスできる。

上述したように、上記の説明は、テストページ情報が“ボード”情報と“ネットワーク”情報とだけを含む NEB101 の実施形態に適用される。しかしながら、共用 RAM200 ( 或は SCSI インタフェース ) は双方向のインターフェースであるので、プリンタ情報は、NEB101 によって生成出力されるテストページ情報にも含まれる。

プリンタ情報をテストページ情報に含ませるために、NEB101 の XPL モジュールのテストページモジュールがプリンタ 102 に対して必要とするプリント情報を問い合わせ、これをプリンタ 102 から受信するために実行される。図 30 は、この場合のテストページモジュールの動作を示すフローチャートを示している。一旦、プリンタ情報が取得されたなら、図 14 はまさしく、NEB101 によって生成出力されるテストページ情報 ( プリンタ情報を含む ) の処理を説明することになる。

ステップ S3001 では、テストページモジュールは共用 RAM200 ( 或は SCSI インタフェース ) を介してプリンタ 102 からの所定のプリンタ情報を要求する。この所定のプリンタ情報とは、テストページ出力の中に含まれることになる情報である。そのテストページモジュールは、望むなら、プリントページ数やフォント登録等のような共用 RA

10

20

20

30

40

50

M 2 0 0 ( 或は S C S I インタフェース ) を介して送信されるどんな利用可能なプリンタ情報についても要求するように設定できる。

テストページに含むことができるプリンタ状態情報のより完全なリストには以下のものが含まれる。即ち、遷移状態、オンラインでプリント中、オフラインでプリント中ではない、エンジンテスト検出、保守プログラム実行中、スリープモードにある、用紙切れ、プリンタオープン、用紙詰まり、E P カートリッジなし、トナーが少ない、U - L フィード、用紙積載、用紙供給、C a P S L オペレータコール、上部フィーダリジェクト、中間部フィーダリジェクト、下部フィーダリジェクト、上部にセット、中間部にセット、用紙流出、トレイがフル、ページフル、2 2 ラインエラー、4 4 ラインエラー、ダウンロードメモリがフル、作業メモリがフル、デッドロックメモリがフル、ジョブリジェクト、プリントチェック、フォントがフル、エンジンウォーミングアップ、外部オペレータコール、前面のカードが除去、N V R A M フル、ハードディスクがフル、メモリフル、低解像度なので低くできない、ハードディスクがクラッシュ、" 電源切断せよ " 、フルペイントリジェクト、スケールエラー、デュープレックスリジェクト、拡張I / O エラー、トレイのトラブル、常駐R O M に悪いフォーマットあり、サポートされていないオプション、オプションフォントなし、メモリフルが回避不可能、サービスコールが起動中、立ち上がり状態、オフラインへ移行中、オンラインへ移行中、メニューでのオフラインでプリント中ではない、遷移状態にありメニューを終了してO F F L I N E に戻る、パネルリセット要求、S W O F F 検出（電源切断要求）、システムをリブート、パネルフォームフィード要求、パネルフォームフィードキャンセル、外部プログラムテストプリント、テストプリントキャンセル、及び、保守プログラムが実行完了である。10

テストモジュールは、ステップS 3 0 0 2 で、プリンタ1 0 2 から要求したプリンタ状態情報を受信し、ステップS 3 0 0 3 ではE P R O M 2 1 7 4 とN V R A M 1 8 0 から " ボード " 及び " ネットワーク " 情報を読み出す。ステップS 3 0 0 4 では、テストページモジュールはそのプリンタ情報と " ボード " 情報と " ネットワーク " 情報とをテストページ情報とに結合し、上述のようにそのテストページ情報をフォーマット化する。一旦、そのテストページ情報がフォーマットされたなら、処理は図1 4 に示されているように進行する。20

#### [ フォーマットされたデバックデータ出力 ]

図1 7 はフォーマットされたデバック情報をN E B 1 0 1 から出力する処理を示すフローチャートである。このデバック情報は画像形成機器が正しく動作していないときに問題の原因を判断するために有用である。特に、デバック情報は問題がネットワークボードの構成や動作にあるのか或は画像形成機器にあるのかを判断するために助けになる。一般的に言って、デバック情報はN E B 1 0 1 のメモリ内容のダンプである。出力されるデバック情報は、例えば、ネットワークボードの構成に関連したE P R O M 2 1 7 4 とN V R A M 1 8 0 の内容と、L A N 1 0 0 からの画像形成ジョブの受信と接続された画像形成機器への画像形成ジョブの出力におけるネットワークボードの動作に関連したD R A M 2 1 7 5 の内容とを含んでいる。この情報はまた、衝突の回数と送受信のパケットの数のようなネットワーク統計情報を含んでいる。30

図1 7 の処理ステップは、ローカルエリアネットワーク（L A N ）とプリンタ1 0 2 のような画像形成装置との間でインタフェースとなるネットワーク機器からのフォーマットされたデバック情報を出力する方法を図示している。デバック情報は、L A N からの画像形成ジョブ受信時と、画像形成装置への画像形成ジョブの出力時に、ネットワーク機器の動作に関連したネットワーク機器に格納される。デバック情報の出力を開始させる契機となる条件を検出すると、そのデバック情報は画像形成ジョブにフォーマットされ、そのフォーマットされたデバック情報は画像形成装置に出力される。40

上述のように、図1 7 の処理は、マイクロプロセッサ1 7 3 で実行されるC P S O C K E T プログラムのセクション或はサブタスクによって実行される。N E D 1 0 0 1 に関して上述した図1 7 に従う処理は、N E B 1 0 1 に関する処理と同一である。従って、その詳細な説明はここでは行なわない。50

図17において上述した処理によって、デバック情報についての画像形成ジョブがN E B 1 0 1で生成されるので、その結果、そのデバック情報は、コンピュータがN E B 1 0 1にアクセスする必要なしに、N E B 1 0 1に装着された機器を通してアクセスされる。この機能は、例えば、プリンタ、複写機、或は、ファクシミリのような画像を形成することが可能な機器に接続されるなどのN E Dについても選択される。

デバック情報出力機能は、種々の条件が出力を開始する契機となる状態として選択されるようによることで、柔軟性をもたせている。選択された契機となる条件は、C P N E Tを用いて構成され、N E B 1 0 1に格納される。N E B 1 0 1で用いられる可能性のある契機となる条件は、N E D 1 0 0 1に関して上述したものと同一である。従って、その詳細な説明はここでは繰り返さない。10

N E D 1 0 0 1に関して上述したように、図18もまた上述したように、異なる契機となる条件の処理を示すフローチャートを示している。N E D 1 0 0 1についての図18の説明は同様にN E B 1 0 1にも適用するので、その詳細な説明はここでは繰り返さない。

図19は、図17に関して説明した処理についての変形例を示すフローチャートである。この変形例において、デバック情報源は、N E B 1 0 1のメモリに格納されたデータではなく、L A N 1 0 0から受信される画像形成ジョブに関するデータである。

図19の処理ステップは、L A Nから受信したデバック情報をリフォーマッティングし、そのリフォーマットされたデバック情報をプリントする方法を図示している。図19に示す方法によれば、デバック情報はL A Nから受信されるが、N E B 1 0 1でのリフォーマットモードを設定するコマンドがこれに先行する。リフォーマットモードでは、N E B 1 0 1はデバック情報をリフォーマットし、バイナリコードをこれに相当する16進のA C S I Iキャラクタに変換する。リフォーマットされたデバック情報はその後、プリンタ1 0 2でのプリントのために出力される。20

ステップS 1 9 0 1では、データをL A N 1 0 0から受信する。ステップS 1 9 0 2では、デバックモード、即ち、データ変換モードがセットされているかどうかを判断する。このモードは、C P N E Tを用いてセットされる。例えば、C P N E TはN V R A M 1 8 0に構成データを設定して、その後の全てのジョブに関してN E B 1 0 1がデータ変換デバックモードになるようとする。このことはC P N E TがフラッシュE P R O M 2 1 7 4に構成データをセットするという点でN E D 1 0 0 1とは異なる。また或は、N E B 1 0 1が、その後の最初の画像形成ジョブだけについてデータ変換を実行するように構成することもできる。ステップS 1 9 0 2において、もし、データ変換モードが選択されるなら、処理はステップS 1 9 0 3に進む。そうでなければ、処理はその終了までスキップし、プリントアプリケーションは他の処理を続行する。30

ステップS 1 9 0 3からは、処理はN E D 1 0 0 1に関連して上述したものと同一である。従って、その詳細な説明はここでは繰り返さない。

図20は、N E D 1 0 0 1に関して既に上述したが、この図はN E B 1 0 1からのデバック情報のプリント出力がどのようなものかを例示している。これは、N E D 1 0 0 1に関するものと同一である。図20は上述したので、その詳細な説明はここでは繰り返さない。

もし、異なるフォーマットが望まれるなら、デバック情報に別のラベルを付したり、その配置の仕方を別なものに変えても良い。40

本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の概念や範囲を逸脱することなく、種々の変更や変形が当業者にとって可能である。

【図1】

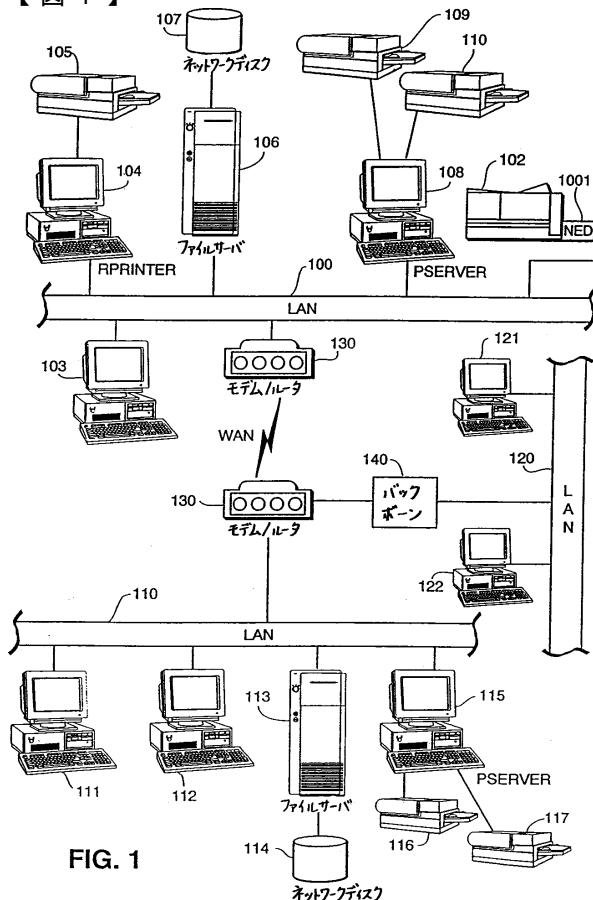


FIG. 1

【図2 A】

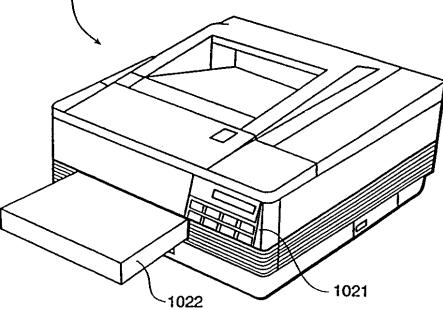


FIG. 2A

【図2 B】

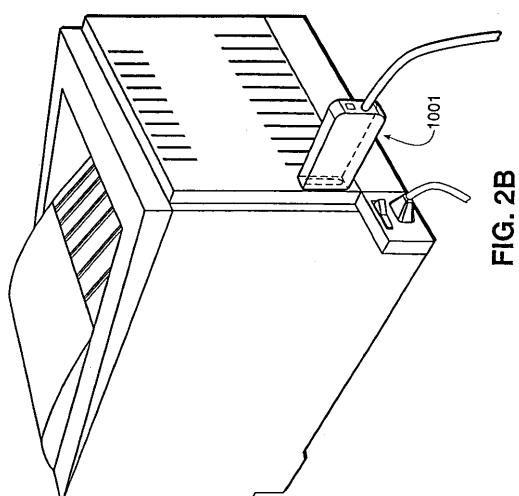


FIG. 2B

【図3】

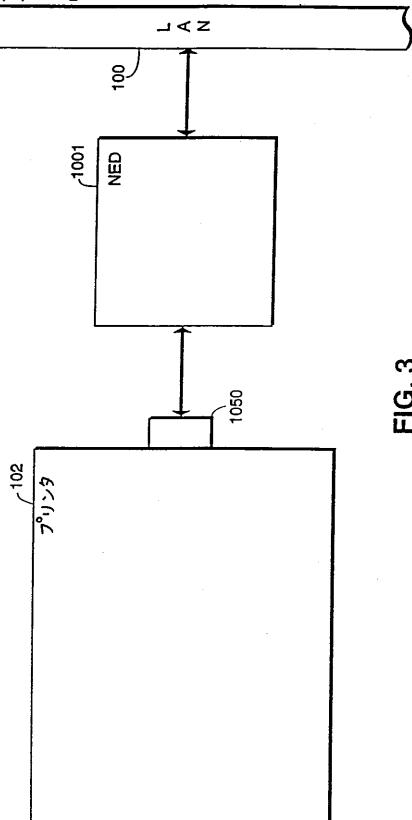


FIG. 3

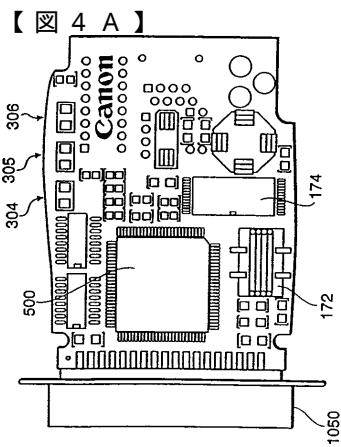


FIG. 4A

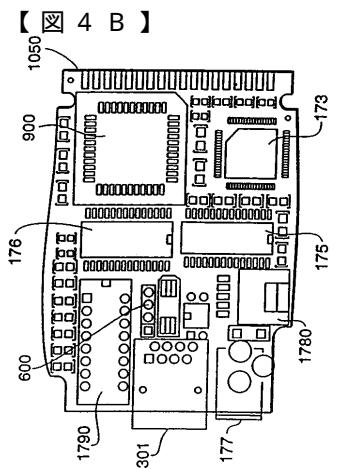


FIG. 4B

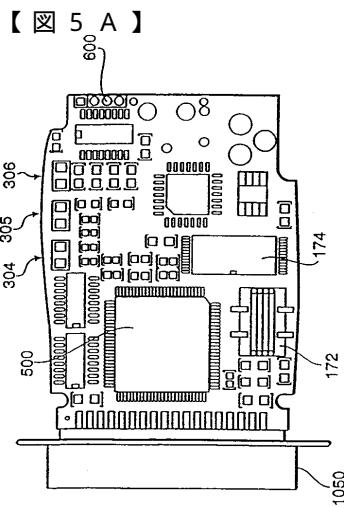


FIG. 5A

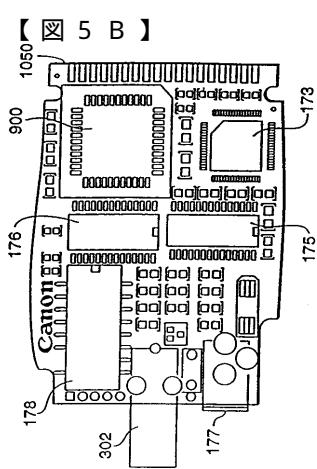


FIG. 5B

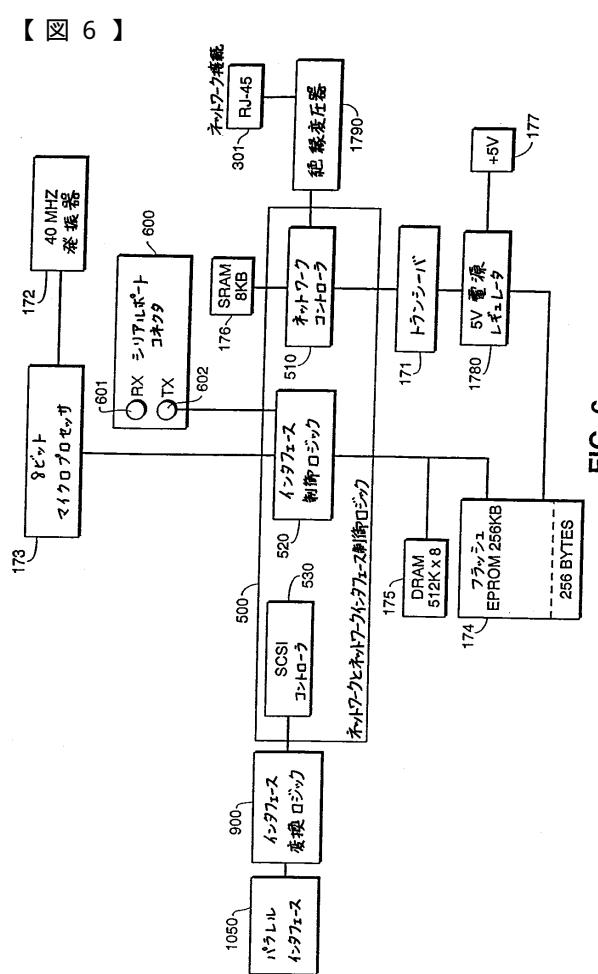
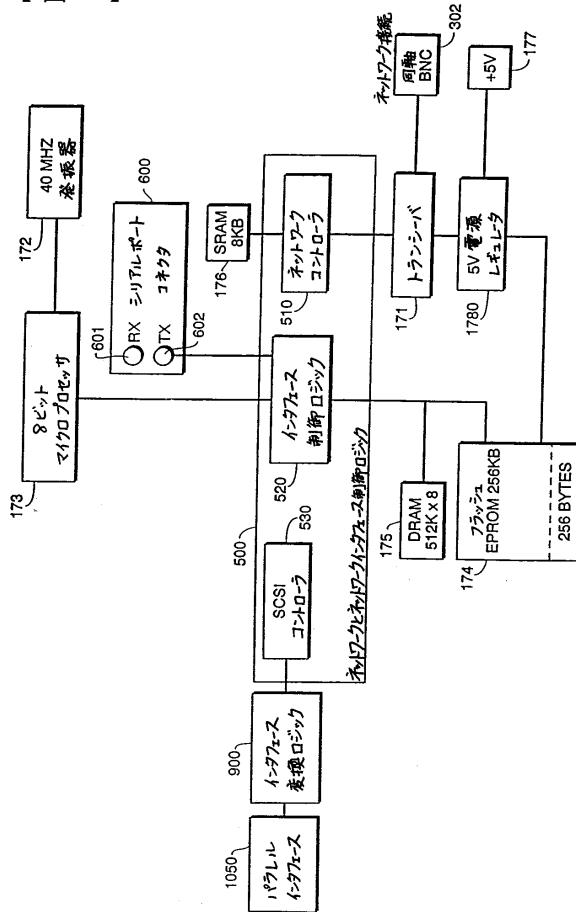


FIG. 6

【図7】



【図8】

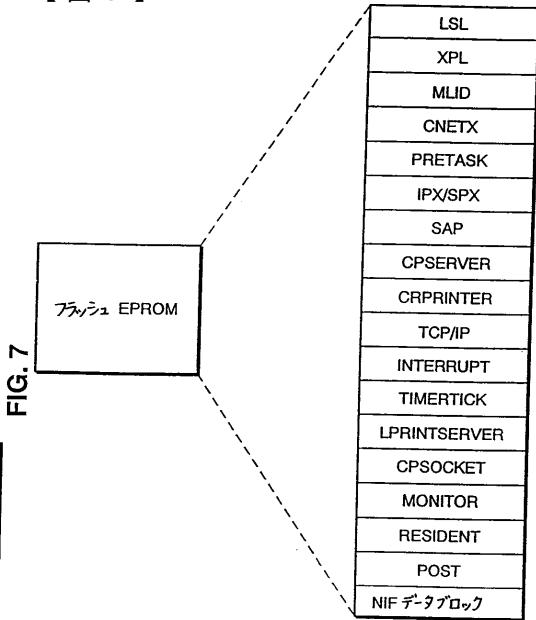


FIG. 8

【図9】

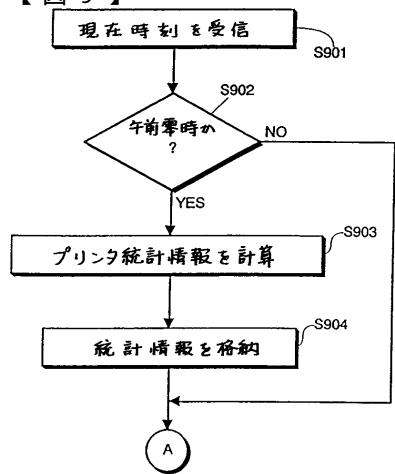


FIG. 9

【図10A】

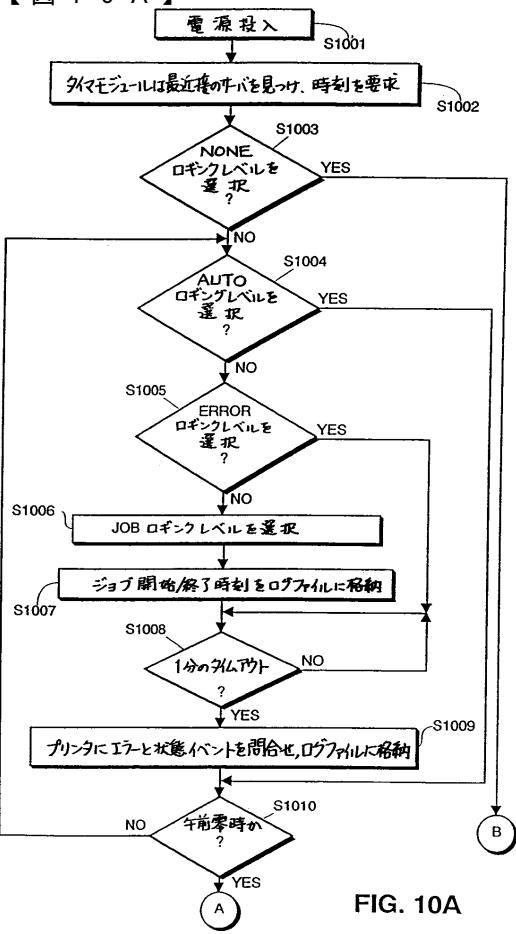
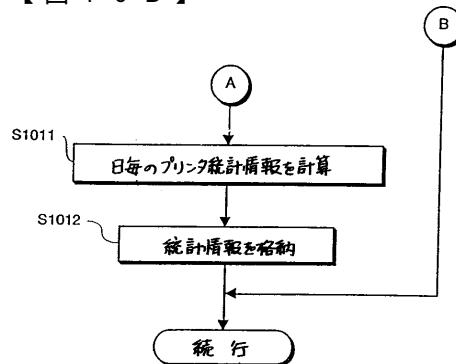
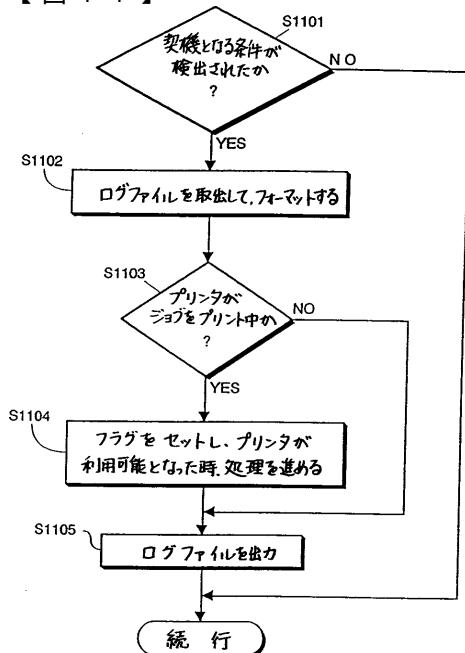


FIG. 10A

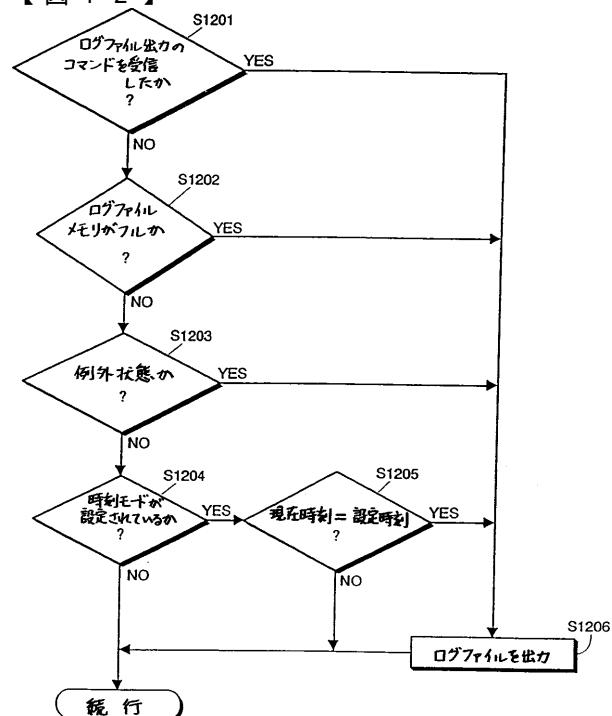
【図10B】



【図11】



【図12】



【図13】

ログファイルの内容 : CMQA_LAB-A						
13001	13002	13003	13004	13005	13006	13007
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	
1995/05/16	10:23:35	POW E	1.39 (00680B)	CMQA_LAB-A		

FIG. 13

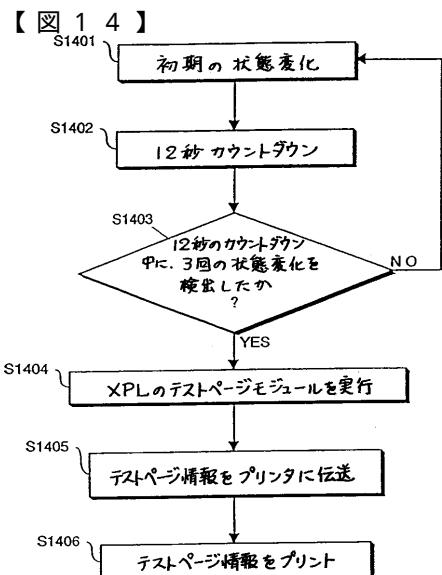


FIG. 14

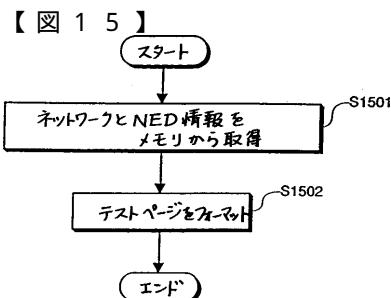


FIG. 15

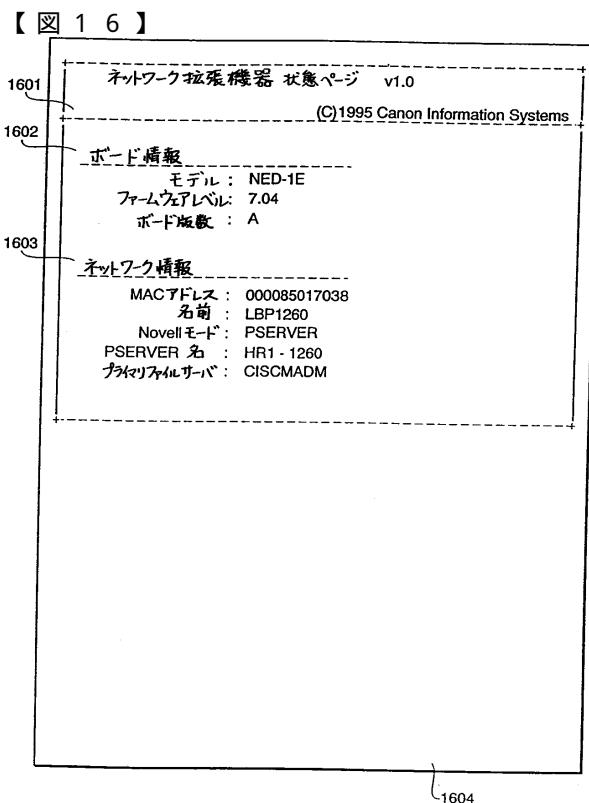


FIG. 16

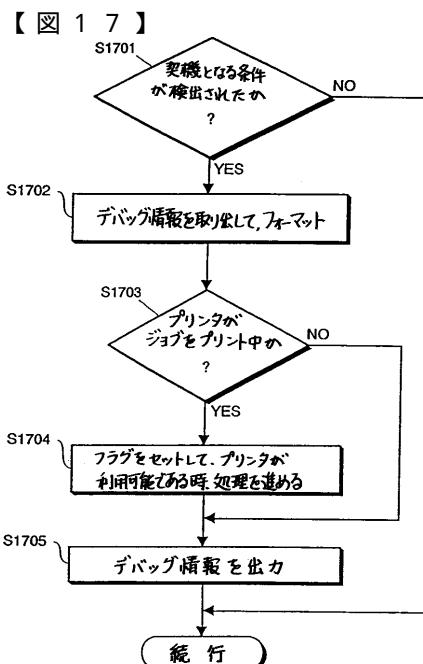


FIG. 17

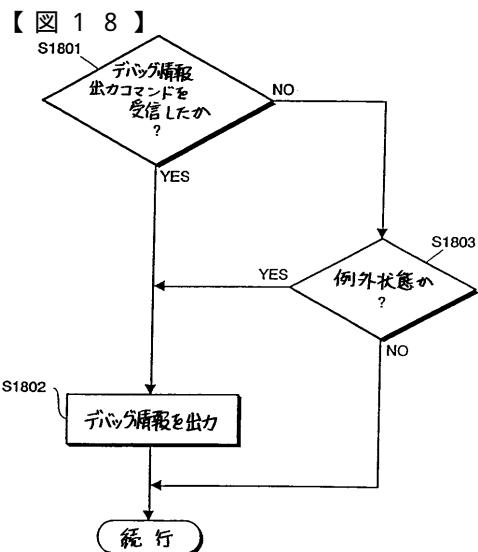


FIG. 18

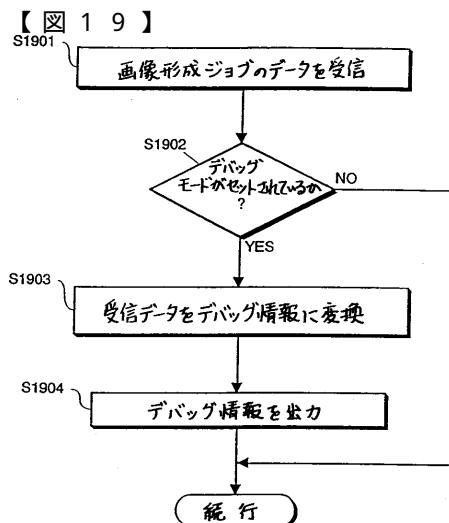


FIG. 19

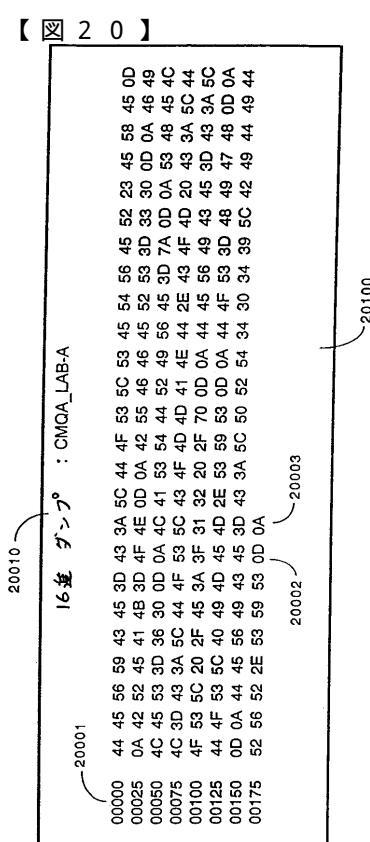


FIG. 20

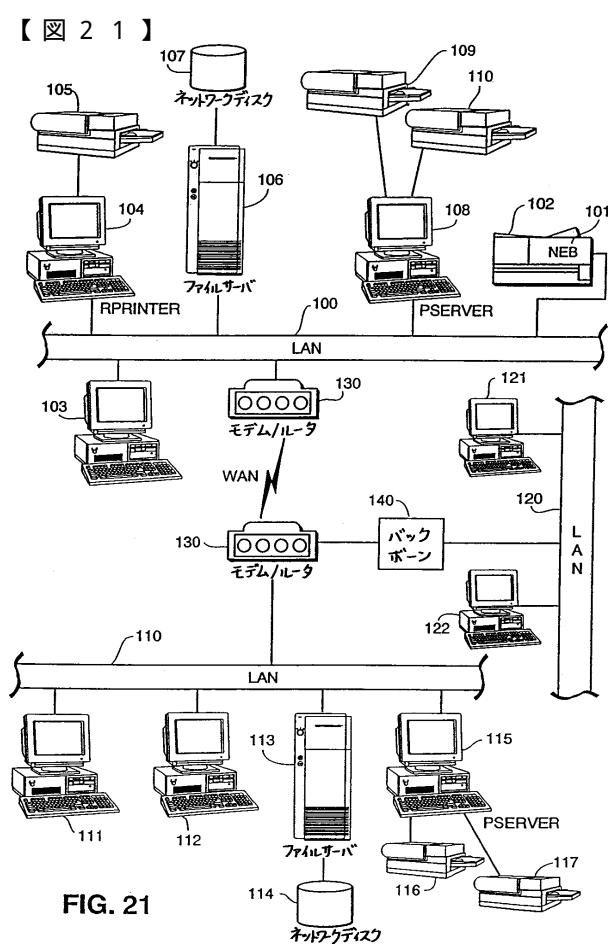


FIG. 21

【図 2 2】

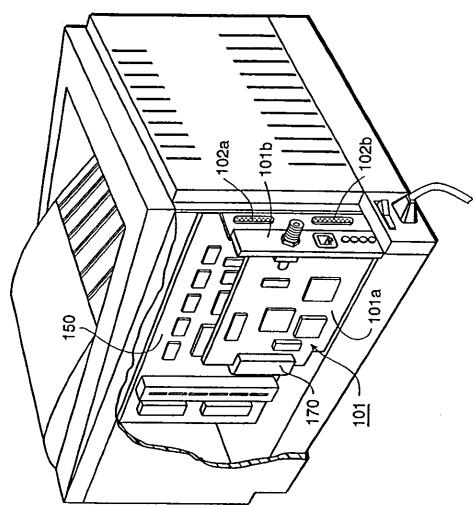


FIG. 22

【図 2 3】

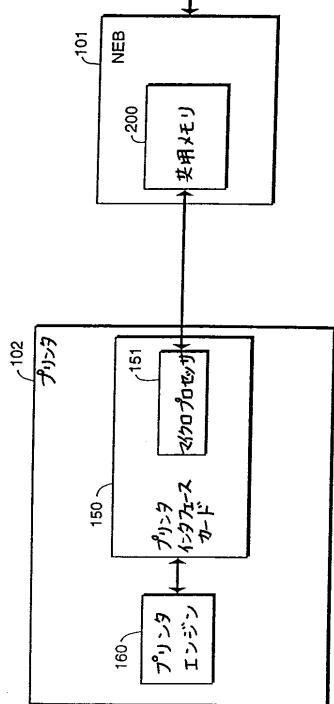


FIG. 23

【図 2 4】

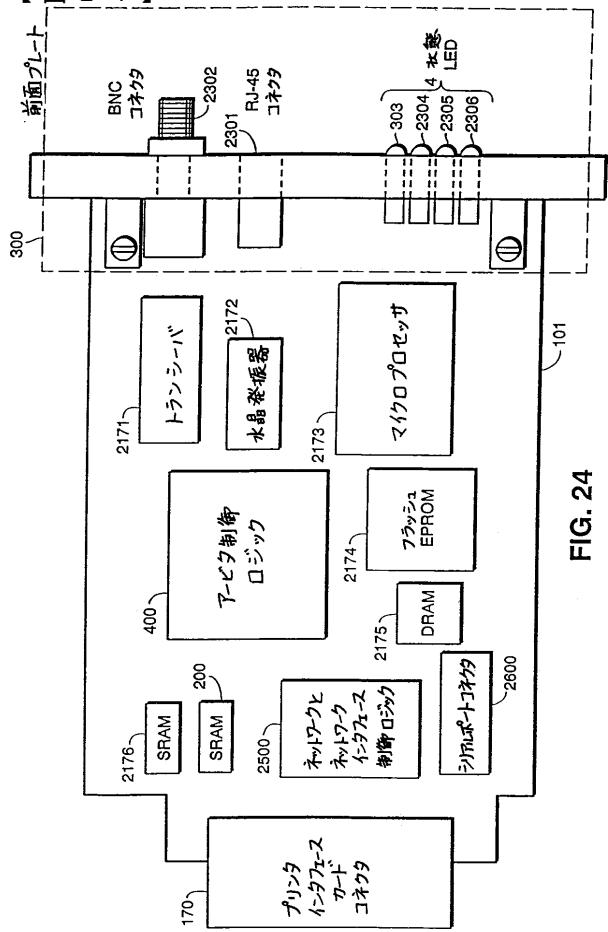


FIG. 24

【図 2 5】

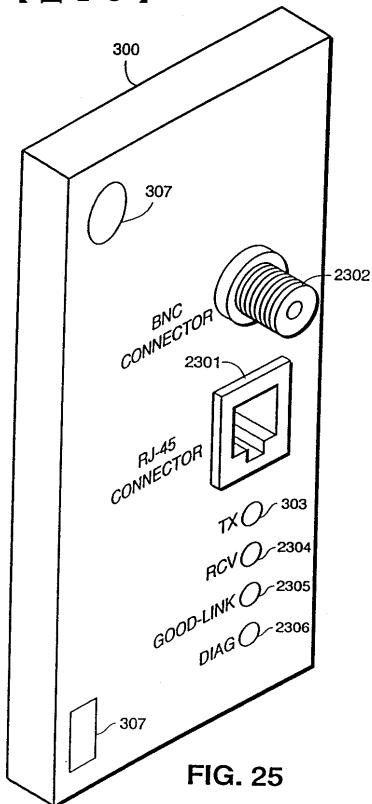
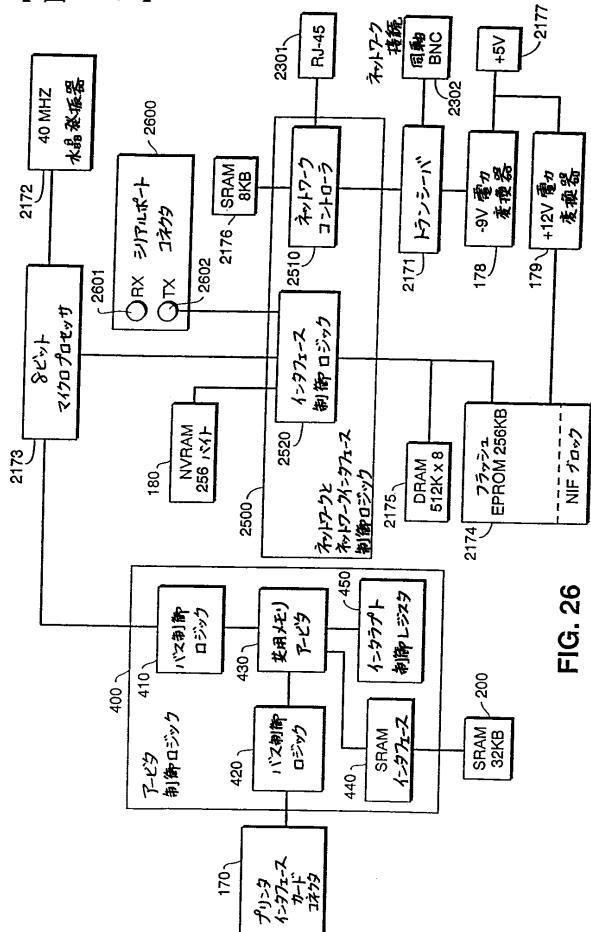
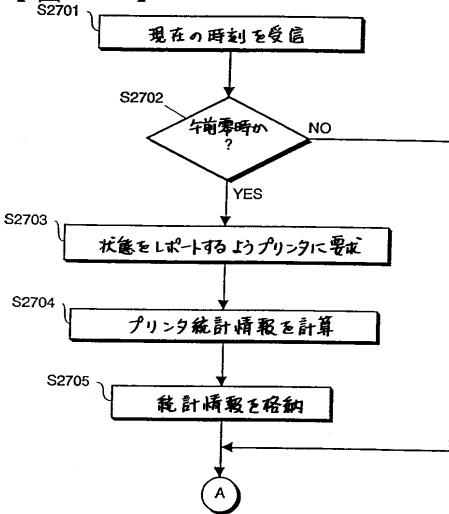


FIG. 25

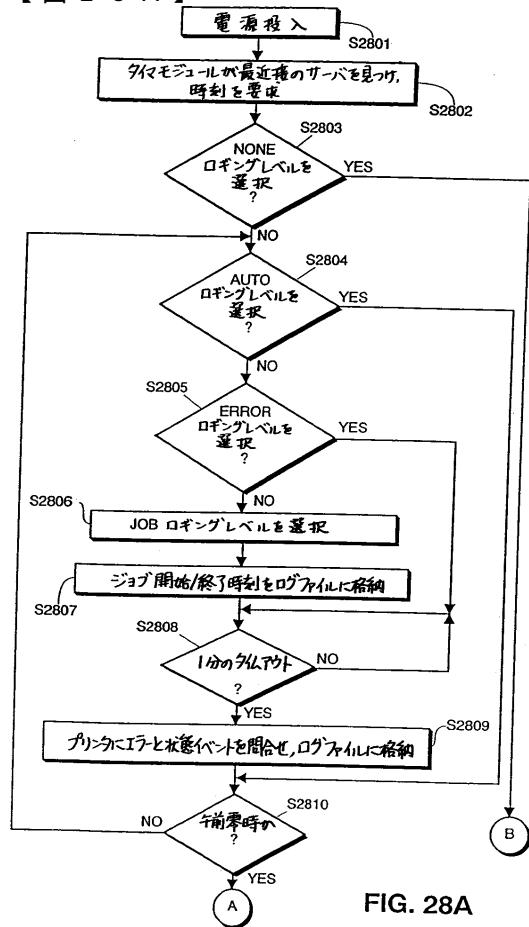
【図26】



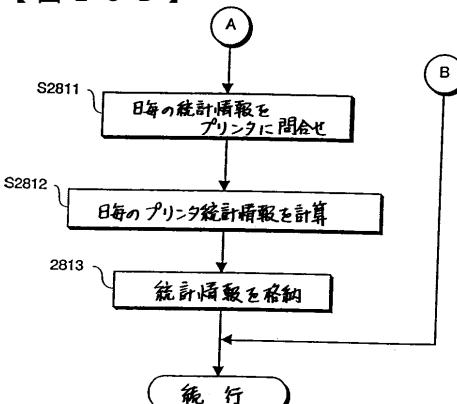
【図27】



【図28A】



【図28B】



【図 29】

ログファイル内容： 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
1995/05/20	00:00:42	STA	5	93	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
1995/05/19	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
1995/05/18	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
1995/05/17	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			

FIG. 29

【図 30】

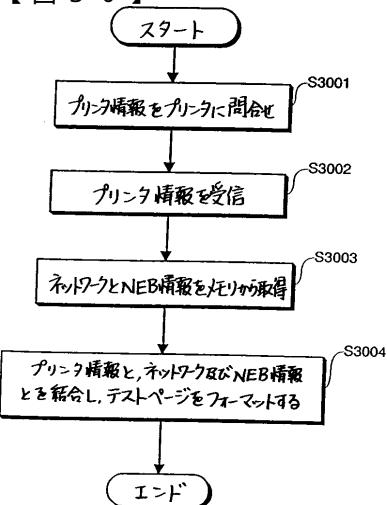


FIG. 30

---

フロントページの続き

(72)発明者 バレット, ロレーヌ, エフ.

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92686 ヨルバリンダ, キャッスルロック ロード 2  
1065

(72)発明者 ラッセル, ウィリアム, シー.

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92653 ラグナヒルズ, ロス ガトス ドライブ 24  
901

審査官 近藤 聰

(56)参考文献 特開平06-214931(JP,A)

特開平04-264976(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/12

B41J 29/00

G06F 13/00