(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4163266号
(P4163266)

(45)発行日　平成20年10月8日(2008.10.8)　(24)登録日　平成20年8月1日(2008.8.1)

(51)Int.Cl.		F I		
H04N 1/21	(2006.01)	H04N	1/21	
B41J 5/30	(2006.01)	B41J	5/30	Z
B41J 29/38	(2006.01)	B41J	29/38	Z
H04N 1/32	(2006.01)	H04N	1/32	Z

請求項の数 2　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願平8-216986
(22)出願日　平成8年7月31日(1996.7.31)
(65)公開番号　特開平10-51610
(43)公開日　平成10年2月20日(1998.2.20)
審査請求日　平成14年9月17日(2002.9.17)
審判番号　不服2006-16011(P2006-16011/J1)
審判請求日　平成18年7月26日(2006.7.26)

(73)特許権者　306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布２丁目２６番３０号
(74)代理人　100080322
弁理士　牛久　健司
(74)代理人　100104651
弁理士　井上　正
(74)代理人　100114786
弁理士　高城　貞晶
(72)発明者　竹岡　良樹
埼玉県朝霞市泉水三丁目１１番４６号　富士写真フイルム株式会社内
(72)発明者　渡辺　幹夫
埼玉県朝霞市泉水三丁目１１番４６号　富士写真フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】プリンタおよびその制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

１ラインを印画するために必要とされる時間にもとづいて決定される送信周期でプリンタ・コントローラから送信され，かつパケット内にチャネル番号を表わすデータが含まれている１パケット分の画像データを一時的に記憶する受信用転送メモリ，

一駒分の画像を表わす画像データのデータ量よりも少ない画像データの記憶容量をもち，画像データを一時記憶するバッファ・メモリ，

プリンタに割り当てられているチャネル番号を表わすデータを記憶するレジスタ，

上記受信用転送メモリに一時的に記憶された１パケット分の画像データのパケット内に含まれているチャネル番号を表わすデータと上記レジスタに記憶されているチャネル番号を表わすデータとの比較により自分宛に送信されたデータであることが判断されると，記憶された１パケット分の画像データを上記バッファ・メモリに記憶させる記憶制御手段，および

上記バッファ・メモリに記憶された画像データを読出し，読出された画像データによって表わされる画像の１ラインを，上記必要とされる時間をかけて一定速度で印画する印画制御手段，

を備えたプリンタ。

【請求項２】

１ラインを印画するために必要とされる時間にもとづいて決定される送信周期でプリンタ・コントローラから送信され，かつパケット内にチャネル番号を表わすデータが含まれ

ている１パケット分の画像データを受信用転送メモリに一時的に記憶し，
レジスタに，プリンタに割り当てられているチャネル番号を表わすデータを記憶しておき，
上記受信用転送メモリに一時的に記憶された１パケット分の画像データのパケット内に含まれているチャネル番号を表わすデータと上記レジスタに記憶されているチャネル番号を表わすデータとの比較により自分宛に送信されたデータであることが判断されると，上記受信用転送メモリに記憶された１パケット分の画像データを，一駒分の画像を表わす画像データのデータ量よりも少ない画像データの記憶容量をもつバッファ・メモリに記憶し，
上記バッファ・メモリに記憶された画像データを読出し，読出された画像データによって表わされる画像の１ラインを，上記必要とされる時間をかけて一定速度で印画する，
プリンタの動作制御方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【技術分野】

この発明は，バス接続されたプリンタ・コントローラとプリンタとから構成され，プリンタ・コントローラは画像データをバスを通してプリンタに供給し，プリンタはプリンタ・コントローラから供給される画像データによって表わされる画像を一定速度で印画するプリンタ・システムに関する。この発明はまたこのプリンタ・システムを構成するプリンタおよびプリンタ・コントローラに関する。この発明はさらにプリンタ・システムの動作制御方法，プリンタの動作制御方法およびプリンタ・コントローラの動作制御方法に関する。

【０００２】

【発明の背景】

プリンタ・コントローラからプリンタに画像データを送信するにはセントロニクス，ＳＣＳＩ（Small Computer system interface ）などのパラレル通信，ＲＳ２３２Ｃ，ＲＳ４２２，ＵＳＢ（Universal Serial Bus）などのシリアル通信が利用される。これらの通信方式ではいずれもプリンタの印画速度と無関係にプリンタ・コントローラからプリンタに画像データが送信される。プリンタには少なくとも一駒分の画像（一枚の用紙上に印画される画像）を表わす画像データを記憶できる容量をもつ画像メモリを設けておく必要がある。このためプリンタのコスト・ダウンを図ることは困難である。

【０００３】

【発明の開示】

この発明は，比較的小容量の画像メモリを用いてプリンタを構成できるようにすることを目的とする。

【０００４】

この発明は，プリンタ・コントローラからプリンタに画像データを供給するために，現在検討されつつある高速シリアル伝送のためのＩＥＥＥ標準１３９４（ＩＥＥＥ Standard 1394，ＩＥＥＥ＝The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc.）を利用するものである。このＩＥＥＥ標準１３９４ではアイソクロナス（Isochronaus ）転送とアシンクロナス（Asynchronaus）転送とが可能である。

【０００５】

アイソクロナス転送ではバスによって接続された複数のノードのいずれかからサイクル・スタート・パケット・データと呼ばれるデータが原則としてアイソクロナス・サイクル（125μｓ周期）で発生する。アイソクロナス・サイクルごとにあるノード（このノードは後述のようにサイクル・マスタである）から他のノードにデータが送信される。アイソクロナス転送ではアイソクロナス・サイクル内に必ずデータ送信を行なうことが可能である。アイソクロナス転送は送信装置から受信装置に一方的にデータを送信する転送である。アシンクロナス転送は受診装置が送信データを受信すると，受信した旨を送り返す転送である。

【０００６】
この発明はプリンタとプリンタ・コントローラとから構成されるプリンタ・システムを提供している。このプリンタ・システムにおいてプリンタとプリンタ・コントローラとはバス接続されており，プリンタ・コントローラは画像データをバスを通してプリンタに供給する。プリンタはプリンタ・コントローラから供給される画像データによって表わされる画像を一定速度で印画するものである。
【０００７】
上記プリンタには一駒分の画像を表わす画像データのデータ量よりも少ない画像データの記憶容量をもち，かつ上記プリンタ・コントローラから供給される画像データを一時記憶するバッファ・メモリが備えられており，上記プリンタおよび上記プリンタ・コントローラのいずれか一方に画像データの供給の開始を示すスタート信号を発生する手段が設けられているものである。
【０００８】
上記プリンタ・コントローラは，上記スタート信号の発生から所定の期間経過後にパケット単位での上記プリンタへの画像データの送信を開始する画像データ送信開始制御手段，および上記バッファ・メモリに記憶されている画像データが無くならないように，上記プリンタへの画像データの送信をパケット単位で繰返す画像データ送信制御手段を備えている。
【０００９】
上記プリンタは，上記プリンタ・コントローラから送信される画像データを受信し，上記バッファ・メモリに記憶させる記憶制御手段，および上記バッファ・メモリに記憶された画像データを読出し，読出された画像データによって表わされる画像を一定速度で印画する印画制御手段をさらに備えている。
【００１０】
この発明は上記プリンタ・システムに適した動作制御方法も提供している。すなわち，バス接続されたプリンタ・コントローラとプリンタとから構成され，上記プリンタ・コントローラから画像データをバスを通して上記プリンタに供給し，上記プリンタにおいて上記プリンタ・コントローラから供給される画像データによって表わされる画像を一定速度で印画するプリンタ・システムの動作を制御する方法である。上記プリンタには，一駒分の画像を表わす画像データのデータ量よりも少ない画像データの記憶容量をもち，かつ供給された画像データを一時記憶するバッファ・メモリを設けておき，上記プリンタおよび上記プリンタ・コントローラのいずれか一方からスタート信号を発生させる。
【００１１】
そして，上記スタート信号の発生から所定の期間経過後に，上記プリンタ・コントローラから画像データの送信を開始させ，かつ上記バッファ・メモリに記憶されている画像データが無くならないように，上記プリンタ・コントローラからの画像データの送信をパケット単位で繰返し，上記プリンタにおいて，上記プリンタ・コントローラから送信される画像データを受信して上記バッファ・メモリに記憶させ，かつ上記バッファ・メモリに記憶された画像データを読出し，読出された画像データによって表わされる画像を一定速度で印画させる。
【００１２】
この発明によると，プリンタには一駒の画像（一駒分の画像とは上述のように一枚の用紙上に印画される画像をいう）を表わす画像データのデータ量よりも少ない画像データの記憶容量をもつバッファ・メモリが備えられている。
【００１３】
上記プリンタ・コントローラにおいて，上記スタート信号の発生から所定の期間経過後に，パケット単位での画像データの送信が開始され，かつ上記バッファ・メモリに記憶されている画像データが無くならないようにパケット単位での上記プリンタへの送信が繰返される。
【００１４】

プリンタでは送信された画像データをパケット単位で受信し，バッファ・メモリに一時記憶する。バッファ・メモリに記憶された画像データが読出され，読出された画像データによって表わされる画像が一定速度で印画される。

【００１５】

プリンタには一駒分の画像を表わす画像データのデータ量を記憶できる大きな容量をもつメモリを設ける必要がなく，容量の少ないバッファ・メモリを備えれば足りコスト・ダウンを図ることができる。

【００１６】

バッファ・メモリのデータが無くならないうちに次のデータが上記プリンタ・コントローラから送信されるので画像データの連続性を保つことができる。したがってプリンタは一定速度で画像を印画するものを用いることができる。

【００１７】

上記プリンタに，上記印画速度を表わす印画速度データおよび上記バッファ・メモリの記憶容量を表わす記憶容量データを記憶させてもよい。この場合，記憶されている上記印画速度データおよび上記記憶容量データを上記プリンタ・コントローラに送信する。

【００１８】

また上記プリンタ・コントローラは，上記プリンタから送信される上記印画速度データおよび上記記憶容量データを受信し，受信した上記印画速度データおよび上記記憶容量データにもとづいてパケットに含まれる画像データ量を定める。

【００１９】

上記プリンタ・コントローラにおいて，上記印画速度および上記バッファ・メモリの記憶容量を入力してもよい。この場合には入力した上記印画速度データおよび上記記憶容量データにもとづいてパケットに含まれる画像データ量を定めることとなろう。

【００２０】

いずれにしてもパケットに含まれる画像データ量を最適に定めることができる。

【００２１】

プリンタによる印画動作の開始に先立ち，プリンタ・コントローラからプリンタにプリント準備コマンドを送信してもよい。この場合には，上記プリンタ・コントローラから送信されたプリント準備コマンドに応答してプリント用紙のホーム・ポジションへの位置決めを含むプリント準備を行ない，プリント準備の終了によりその終了の旨を表わすプリント準備終了データを上記プリンタ・コントローラに送信し，上記プリント準備終了データの送信後に，上記スタート信号が発生することとなろう。

【００２２】

プリントの準備が終了したあとにプリンタ・コントローラからプリンタに画像データが送られるので，プリンタが印画可能な状態となっていないうちに画像データが送信されることを防ぐことができ，印画処理のミスを未然に防止できる。

【００２３】

上記プリント準備コマンドに，コマンドであることを表わすコマンド識別データを付加し，かつ上記プリンタ・コントローラから送信される画像データに画像データであることを表わす画像データ識別データを付加してもよい。この場合，上記プリンタにおいて，上記コマンド識別データまたは上記画像データ識別データにもとづいて受信データが上記プリント準備コマンドか上記画像データかを判別し，上記プリント準備コマンドと判別されたことにより上記プリント準備を行ない，上記画像データと判別されたことにより上記画像データによって表わされる画像を印画してもよい。

【００２４】

これにより受信したデータがコマンドか画像データかを迅速に認識できるので，プリント準備および印画を迅速に実行できる。

【００２５】

上記プリンタ・コントローラに，第１の制御手段と第２の制御手段とを備え，上記第１の制御手段に，上記プリンタへの画像データの送信に関する送信制御を行なわせ，上記第２

の制御手段に，上記送信制御を除く動作を制御するようにしてもよい。
【００２６】
これにより第２の制御手段による制御動作の負担が軽くなる。
【００２７】
上記プリンタが複数台あり，それぞれのプリンタに固有のプリンタ識別記号を割当て，かつ上記プリンタ・コントローラから出力される画像データに固有の上記プリンタ識別記号を表わすプリンタ識別データを付加するとよい。
【００２８】
この場合には，上記プリンタにおいて，受信した画像データに付加されたプリンタ識別データによって表わされるプリンタ識別記号が割当てられたプリンタ識別記号と一致するかどうかを判別し，一致すると判別されたときにその識別記号を表わすプリンタ識別データが付加されている画像データにもとづいて上記印画ヘッドによる印画を行なうこととなる。
【００２９】
プリンタ・コントローラに複数のプリンタを接続した場合でも所望のプリンタにのみ所望の画像データを送信できる。もちろんすべてのプリンタに同じ画像データを送信することもできる。
【００３０】
さらに，上記プリンタ・システムを構成するプリンタおよびプリンタ・コントローラをそれぞれ単独で構成することもできる。
【００３１】
【実施例の説明】
(1) ＩＥＥＥ標準１３９４にもとづくデータ転送
この実施例によるプリンタ・システムについて説明する前にＩＥＥＥ標準１３９４にもとづくデータ転送について説明する。
【００３２】
図10はバスを用いて複数の機器（コンピュータ，プリンタ，ディジタル・ビデオ・テープ・レコーダなど）Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ，ＥおよびＦを接続した様子を示している。各機器は１または複数個のポートをもつことができる（図10の例ではすべての機器が３個のポートをもっている）。各機器のポートを接続することにより，最大63台の機器の接続が可能である。ＩＥＥＥ標準１３９４ではデイジー・チェイン接続が16を越えない限り機器を接続できる。ループ接続は無い。
【００３３】
ＩＥＥＥ標準１３９４ではアイソクロナス転送とアシンクロナス転送との２種類のデータ転送が可能である。アイソクロナス転送およびアシンクロナス転送のいずれにおいてもパケット単位でデータ転送が行なわれる。
【００３４】
図13はサイクル・スタート・パケットのフォーマットを示している。サイクル・スタート・パケット・データはアイソクロナス・サイクル周期（この期間は原則として 125μｓ）の開始を表わすもので，後述のようにサイクル・マスタからアイソクロナス転送によって送信される。
【００３５】
サイクル・スタート・パケットには，送信先のＩＤ（機器に固有のものである），トランザクション・ラベル，リトライ・コード，アシンクロナス転送データかアイソクロナス転送データかを示すｔコード，送信データの優先度を示すプライオリティ，送信元ＩＤ，読書きするアドレスのオフセット，サイクル・タイム・データおよびデータＣＲＣ（Cyclic Redundancy Check）が含まれている。
【００３６】
ＩＥＥＥ標準１３９４では，後述のサイクル・マスタが電源立上げ時から時間の計測を開始する。この計測時間を表わすデータがサイクル・タイム・データである。後述の各ノー

ドはカウンタを有しており，時間の計測ができる。各ノードのカウンタはサイクル・マスタから送信されるサイクル・スタート・パケット・データを受信するとリセットされる。サイクル・スタート・パケットは上述のように 125μｓごとに出力されるのが原則であるが，遅延することも許される（詳しくは後述する）。この遅延時間はサイクル・スタート遅延時間と呼ばれる。サイクル・スタート遅延時間は，サイクル・タイム・データによって表わされるサイクル・マスタの計測時間と，各ノードの計測時間との差にもとづいて各ノードにおいて算出される。例えばサイクル・マスタの計測時間が 130μｓであり，サイクル・スタート・パケット・データが与えられたときの各ノードの計測時間が 125μｓであれば，サイクル・スタート遅延時間は130 μｓ－ 125μｓ＝５μｓとなる。

【００３７】

アシンクロナス転送によってデータを送信する場合に用いられるのが図14に示すアシンクロナス・データ・パケット・フォーマットである。このフォーマットはサイクル・スタート遅延時間を表わすデータに代えてデータ長，拡張トランザクション・コードおよび送信データがパケットに含まれる点でのみサイクル・スタート・パケット・フォーマットと異なっている。

【００３８】

１台の被制御機器に対してこれを制御する２台以上の制御機器がある場合，１台の制御機器のみが被制御機器を制御することも可能であり，これを排他的制御という。この排他的制御が行なわれているかどうかをチェックするのに用いられる演算を特定するのが拡張トランザクション・コードである。

【００３９】

図15および図16はアイソクロナス転送で用いられるパケットのフォーマットを示すものである。図15はコマンドを送る場合に用いられるアイソクロナス・コマンド・パケットのフォーマットを，図16は画像データを送信する場合に用いられるアイソクロナス・データ・パケットのフォーマットをそれぞれ示している。

【００４０】

これらのパケット・フォーマットには，データの長さを示すデータ長，コマンドまたは画像データに付与されるチャネル番号，ｔコード，同期ビットを示すＳｙ，データ長から同期ビットＳｙまでのデータの誤り検出コードであるヘッダＣＲＣ，コマンドまたは画像データ，およびコマンドまたは画像データの誤り検出コードであるデータＣＲＣが含まれている。後述のようにアイソクロナス転送ではチャネル番号が各機器に割当てられ，機器に割当てられたチャネル番号と送信されるパケットに含まれているチャネル番号とが一致するときに，その一致するチャネル番号が割当てられた機器が送信されたコマンドまたは画像データを受信する。またＴｇは現在のＩＥＥＥ標準１３９４の規格では使用目的は定められておらず，「００」が記録される。

【００４１】

図10に戻ってＩＥＥＥ標準１３９４ではバスによって接続された各機器間における親子関係が決定される。この親子関係の決定方法は次の通りである。

【００４２】

各装置の電源が投入されると，ある装置から他の機器に親子関係の問い合わせが行なわれる。親子関係を問い合わせた機器が子となり，親子関係の問い合わせを受けた機器が親となる。

【００４３】

すべての機器について親子関係が決まると，図11に示すように，全体はツリー構造となる。図11の例では，機器Ｂが親（ルート）である。機器ＡおよびＣは機器Ｂの子となっており，機器ＤおよびＦは機器Ａの子（機器Ｂからみれば孫），機器Ｅは機器Ｃの子（機器Ｂからみれば孫）となっている。

【００４４】

ＩＥＥＥ標準１３９４では上述のようにアイソクロナス転送のデータを受信するために各機器にチャネル番号が割当てられ，かつアシンクロナス転送のデータを受信するために各

機器にＩＤが割当てられる。図示の例では機器Ａにチャネル番号ＡおよびＩＤa が割当てられ，機器Ｂにチャネル番号ＢおよびＩＤb が割当てられ，機器Ｃにチャネル番号ＣおよびＩＤc が割当てられ，機器Ｄにチャネル番号ＤおよびＩＤd が割当てられ，機器Ｅにチャネル番号ＥおよびＩＤe が割当てられ，機器Ｆにチャネル番号ＦおよびＩＤf が割当てられている。

【００４５】

図12はアイソクロナス転送のタイム・チャートである。

【００４６】

アイソクロナス転送の制御はサイクル・マスタと呼ばれる機器によって行なわれる。ルートがサイクル・マスタとなる。

【００４７】

サイクル・スタート・パケットがサイクル・マスタ（ルート）から出力されることによりサイクル期間が開始する。サイクル・スタート・パケットはルートに接続されているすべての機器（孫の機器を含む）に与えられる。

【００４８】

サイクル・スタート・パケットの送出の後にアイソクロナス・データの転送が開始する。

【００４９】

サイクル・スタート・パケットの送出後から第１の期間（ショート・ギャップの期間）Ｓg 経過すると，アイソクロナス転送したいすべての機器の間でアービトレーションが行なわれる。アービトレーションはバスの使用許可を受けることであり，次のようにして行なわれる。

【００５０】

まずアイソクロナス転送をしようとする機器からその親機器にバスの使用の要求信号が送信される。この要求信号はルートに近い機器から順に送信される。要求信号を受信した親機器はさらにその親機器に要求信号を中継する。結果的には，アイソクロナス転送したいすべての機器からの要求信号がサイクル・マスタにまで到達する。サイクル・マスタにはどの機器が優先的にバスの使用をできるかが記憶されており，その優先順位にしたがってショート・ギャップＳg の経過時点でバスを使用できる機器が決定される。この決定された機器にのみ，バスの使用を許可する信号がショート・ギャップＳg の経過時点のタイミングでサイクル・マスタから出力される。他の機器にはショート・ギャップＳg の経過時点のタイミングにおいてバスの使用を拒否する信号がサイクル・マスタから送信される。バスの使用を許可する信号を受信した機器がデータを送信できる。

【００５１】

図11に示す例では，機器Ａ，ＣおよびＦからバスの使用を要求する要求信号が送信され，これらの要求信号はルートである機器Ｂが受信している。ルートである機器Ｂから機器Ｃにバスの使用を許可する許可信号が送信され，機器Ｃからデータの送信が可能となる。機器Ａおよび機器Ｆにはバスの使用を拒否する拒否信号が送信され，機器Ａおよび機器Ｆからはその時点においてデータの送信はできないこととなる。機器Ａおよび機器Ｆは，機器Ｃが１パケット分のデータを送信した後，再びアービトレーションを行ない，バスの使用を許可する許可信号を受信したときにデータの送信を行なうこととなる。

【００５２】

図12に戻ってサイクル・スタート・パケットの送出後からショート・ギャップＳg の経過の時点においてバスの使用権を得た機器からアイソクロナス転送データがパケット単位で送信される。このパケット（図15または図16に示すフォーマットをもつ）のデータの前にはデータの始まりを表わすプレフィクス・データが付加され，パケットの後にはデータの終りを表わすエンド・データが付加される。

【００５３】

エンド・データはすべての機器に与えられる。これによりすべての機器はバスが空いていることを認識する。エンド・データの受信後からショート・ギャップＳg の期間が経過した時点においてアイソクロナス転送データを送信したい機器が上述のように再びバスの使

用の要求信号を送信する（アービトレーション）（アイソクロナス・サイクル期間内において１度バスの使用権を得た機器はそのアイソクロナス・サイクル期間内では再び要求信号は出力しない。アイソクロナス転送するすべての機器がアイソクロナス・サイクル期間内のいずれかの時点において１パケット分のデータを送信できる）。

【００５４】

アイソクロナス期間内における，アイソクロナス転送が終ると第２の期間（ロング・ギャップｌｇ）が経過した時点においてアシンクロナス転送のためのバスの使用権の確保が行なわれる。バスの使用権を得た機器からアシンクロナス転送のデータがパケット単位で送信される。アシンクロナス転送においても，パケットの前にデータの始まりを表わすプレフィクス・データが付加され，パケットの後にエンド・データが付加される。アシンクロナス転送においては，アシンクロナス転送において受信した機器からアシンクロナス転送データを送信した機器に受信した旨を表わすアクナリッジ・データＡＣＫが出力される。このアクナリッジ・データの前後にもプレフィクス・データおよびエンド・データが付加される。

【００５５】

アシンクロナス転送するデータ量が多いとサイクル・スタート・パケットの送出間隔が 125μｓよりも遅れる。サイクル・スタート・パケットの送出間隔が 125μｓ期間を越えた場合，上述のように送出サイクル・スタート・パケットの遅延時間Δｔはサイクル・タイム・データによって表わされる計測時間と各ノードの計測時間にもとづいて算出される（図13参照）。

【００５６】

(2) プリンタ・システム

この実施例によるプリンタ・システムは，プリンタ20とプリンタ20によるプリントを制御するプリンタ・コントローラ10とがＩＥＥＥ標準１３９４にもとづくケーブルによって互いに接続されることにより構成される。

【００５７】

図１はプリンタ・コントローラ10の電気構成を示すブロック図である。

【００５８】

プリンタ・コントローラ10はメインＣＰＵ11によって全体の動作が統括される。プリンタ・コントローラ10にはメイン・メモリ12が含まれている。このメイン・メモリ12にはプリンタ・コントローラ10の動作プログラム，プリンタ20に送信し，プリンタ20によってプリントすべき画像を表わす画像データ，その他のデータが格納されている。またプリンタ・コントローラ10には上述したアイソクロナス転送およびアシンクロナス転送を行なうための通信制御回路13が含まれている。この通信制御回路13には送信すべき１パケット分のデータを一時記憶するための送信用転送メモリ13Ａ，プリンタ20から送信されてきた１パケット分のデータを一時記憶するための受信用転送メモリ13Ｂ，ならびにプリンタ・コントローラ10のＩＤを表わすデータおよびチャネル番号を表わすデータを記憶するレジスタ13Ｃが含まれている。アイソクロナス転送が行なわれるときは，アイソクロナス期間ごとに通信制御回路13からメインＣＰＵ11に割込みが行なわれる。この割込みに応答してメインＣＰＵ11によってメイン・メモリから画像データの読出しが行なわれる。

【００５９】

図２はプリンタ20の電気的構成を示すブロック図である。

【００６０】

プリンタ20の全体の動作はシステム・コントローラ21によって統括される。システム・コントローラ21にはプリント用紙の有無を含むプリンタ20の現在の状態を表わすデータなどを一時記憶するＲＡＭ22およびプリンタ20の動作プログラム，プリンタ20の印画速度，後述する送信用転送メモリ25Ａ，受信用転送メモリ25ＢおよびＦＩＦＯ(first in first out)メモリ26のメモリ容量を含むプリンタの仕様データその他のデータが記憶されているＲＯＭ23が接続されている。さらにプリンタ20には操作キーおよび状態表示回路24が含まれている。操作キーによる設定を表わす信号はシステム・コントローラ21に与えられ，かつ

プリンタ20の状態が状態表示回路24に表示される。

【００６１】

プリンタ20にも上述したアイソクロナス転送およびアシンクロナス転送を行なうための通信制御回路25が含まれている。この通信制御回路25には送信すべき１パケット分のデータを一時記憶するための送信用転送メモリ25Ａ，およびプリンタ・コントローラ10から送信されてきた１パケット分のデータを一時記憶するための受信用転送メモリ25Ｂならびにプリンタ20のＩＤを表わすデータおよびチャネル番号を記憶するレジスタ25Ｃが含まれている。通信制御回路25において１パケット分のデータを受信すると通信割込みが発生しシステム・コントローラ21に与えられる。この割込みに応答して，受信したデータのＦＩＦＯメモリ26への転送が行なわれる。

【００６２】

プリンタ20にはＦＩＦＯメモリ26が含まれている。このＦＩＦＯメモリ26はプリンタ20によってプリントされる画像を表わす画像データのうち２ライン分の画像データを確認できる容量をもつものである。

【００６３】

プリント・エンジン28は印画ヘッドを含み，システム・コントローラ21からのプリント開始要求信号に応答してプリントを開始する。システム・コントローラ21からプリント・エンジン28にプリント開始要求信号が与えられると，プリント・エンジン28からデータ要求信号が発生しＦＩＦＯメモり26に与えられる。プリント・エンジン28からのデータ要求信号に応答して，記憶している画像データがＦＩＦＯメモリ26から出力される。１ライン分の画像データがＦＩＦＯメモリ26から出力されると転送完了割込信号が，ＦＩＦＯメモリ26からシステム・コントローラ21に与えられる。これによりシステム・コントローラ21はＦＩＦＯメモリ26から１ライン分の画像データが出力されたことを認識する。

【００６４】

ＦＩＦＯメモリ26から出力されたデータはデータ処理回路27に与えられ，システム・コントローラ21によって設定された色変換係数にもとづく色変換処理を含むデータ処理が行なわれ，出力される。データ処理回路27から出力された画像データがプリント・エンジン28に与えられ，プリント・エンジン28に含まれる印画ヘッドによって一定速度でプリントされる。

【００６５】

図３は，プリンタ・コントローラ10からプリンタ20に画像データを送信するときのタイム・チャート，図４は，プリンタ・コントローラ10からプリンタ20に画像データを送信するときにプリンタ・コントローラ10とプリンタ20との間において行なわれるコマンドおよびデータの送受信の様子を表わしている。ここでは簡単のために１台のプリンタ・コントローラ10と１台のプリンタ20とが接続されているものとする。上述したようにＩＥＥＥ標準１３９４では合計63台の機器の接続が可能であるので，プリンタ・コントローラとプリンタを含めて合計63台の機器を接続し，所望のプリンタに画像データを送信し，プリントすることもできる。図１および図２の例ではたとえばプリンタ・コントローラ10が親（サイクル・マスタ）であり，プリンタ20が子である。

【００６６】

まず，レディ信号の出力要求コマンドがプリンタ・コントローラ10から出力され，プリンタ20に与えられる。プリンタ20においてレディ信号出力要求信号が受信されると，システム・コントローラ20によってＲＡＭ21が参照されレディ状態であればレディ信号が出力される。プリント・コントローラ10においてレディ信号が受信されると，第１のプリンタ仕様データ要求コマンドがプリンタ・コントローラ10から出力されプリンタ20に与えられる。プリンタ20において第１のプリンタ仕様データ要求コマンドが受信されるとシステム・コントローラ21によってプリンタ20の印画速度，ＦＩＦＯメモリ26の記憶容量を含むプリンタ20の固定仕様データがＲＯＭ23から読出される。この固定の仕様データはプリンタ20からプリント・コントローラ10に与えられる。

【００６７】

つづいてプリンタ・コントローラ10からプリンタ20にプリンタ予約データが与えられる。プリンタ予約データはプリンタ20がプリンタ・コントローラ10からの画像データの送信を受付けるようにプリンタを設定するデータであり，プリンタ20のＲＡＭ22に書込まれる。さらに第２のプリンタ仕様データ要求コマンドがプリンタ・コントローラ10から出力されプリンタ20に与えられる。プリンタにおいて第２のプリンタ仕様データ要求コマンドが受信されるとシステム・コントローラ21によってプリンタ20の現在の状態を表わすデータがＲＡＭ22から読出される。この現在の状態を表わすデータはプリンタ20からプリント・コントローラ10に与えられる。

【００６８】

ここまでのプリンタ・コントローラ10とプリンタ20とのデータまたはコマンドの送受信は図14に示すフォーマットにしたがってアシンクロナス転送で行なわれる。もっともアシンクロナス転送ではなく，アイソクロナス転送を用いるようにしてもよい。次に述べるプリント・スタンバイ・コマンド以降の転送データはアイソクロナス転送となる。

【００６９】

つづいてプリント・コントローラ10とプリンタ20との間においてアイソクロナス転送を行なうためにプリンタ・コントローラ10およびプリンタにチャネル番号の設定が行なわれる。プリンタ・コントローラ10に設定されたチャネル番号を表わすデータはレジスタ13Ｃに記憶され，プリンタ20に設定されたチャネル番号を表わすデータはレジスタ25Ｃにも記憶される。

【００７０】

チャネル番号が設定されると，図16に示すパケット・フォーマットにしたがって，メインＣＰＵ11の制御のもとに通信制御回路13においてプリンタ・スタンバイ・コマンドが生成され，プリンタ・コントローラ10からプリンタ20に送信される。プリンタ20においてプリンタ・スタンバイ・コマンドが受信されると，プリンタ用紙のホーム・ポジションへの位置決めなどのプリント準備が開始する。プリンタ20においてプリント準備が終了するとプリント準備完了データがプリンタ20から出力され，プリンタ・コントローラ10に与えられる。

【００７１】

プリンタ・コントローラ10においては，プリント準備完了データを受信するとプリント・スタート・コマンドが生成される。プリント・スタート・コマンドでは，プリント・スタート・コマンドを表わすために同期ビットＳｙ の内容が「３」とされる。このプリント・スタート・コマンドはプリンタ・コントローラ10からプリンタ20に与えられる。

【００７２】

プリント・スタート・コマンドがプリンタ・コントローラ10から出力されると，１パケットで送信できるデータ量の送信データがメイン・メモリ12から読出され通信制御回路13に含まれる送信用転送メモリ13Ａに与えられ一時記憶される。通信制御回路13において図16のフォーマットにしたがってパケットが生成される。画像の最初の部分を表わす画像データを送信するときにはその旨を表わすように同期ビットＳｙ が「１」とされる。このようにして生成されたパケット・データはプリント・スタート・コマンドの出力後一定のディレイ期間経過後にプリンタ・コントローラ10から送信され，プリンタ20において受信される。一定のディレイ時間を確保しているのでプリンタ20に含まれる印画ヘッドが実際に動き出すときに画像データが送られてくることとなる。少ない容量のＦＩＦＯメモリ26を使用できる。

【００７３】

図１および図２に示す例では１台のプリンタ・コントローラ10に１台のプリンタ20が接続されているので，アイソクロナス・サイクル期間内におけるデータの送受信をこれらのプリント・コントローラ10とプリンタ20とだけで使用できる。プリント・コントローラ10からプリンタ20に送信する画像データのデータ量をアイソクロナス転送において許容される範囲まで大きくできる。画像データの転送が迅速となる。

【００７４】

プリンタ・コントローラ10から送信された１パケット分のデータは，通信制御回路25に含まれる受信用転送メモリ25Ｂに一時記憶される。通信用制御回路25において１パケット分のデータに含まれるチャネル番号を表わすデータとレジスタ25に記憶されているチャネル番号を表わすデータとの比較により自分宛に送信されたデータかどうかが判断される。自分宛に送信されたデータであることが判断されると通信割込みが発生し，システム・コントローラ21の制御のもとＦＩＦＯメモリ26に順次書込まれていく。

【００７５】

つづいて画像データが１パケット分ずつプリンタ・コントローラ10からプリンタ20に一定周期で送信されていく。画像の最後の部分を表わす画像データまではパケットの同期ビットＳｙ は「０」とされており，画像データがまだ続くことを表わしている。

【００７６】

プリンタ20において受信された画像データは順次ＦＩＦＯメモリ26に格納されていき，プリント・エンジン28からのデータ要求信号にしたがって読出され，データ処理回路27を介してプリント・エンジン28に与えられる。これによりプリント・エンジン28に含まれる印画ヘッドによって一定速度で画像がプリントされていく。

【００７７】

プリント・コントローラ10からは常に一定の周期で画像データが送信されてくるので，プリンタ20には一駒分の画像データを格納する大容量の画像メモリを備える必要がない。わずか数ライン分の画像データを格納できるＦＩＦＯメモリ26を備えておくだけで一定速度のプリントが可能となる。

【００７８】

画像の最後の部分を表わす画像データがメイン・メモリ12から読出されると，同期ビットＳｙ が「２」に設定されて，通信制御回路13においてパケット・データが生成される。この最後の画像データがプリンタ・コントローラ10からプリンタ20に送信されて一駒分の画像データの送信が終了する。

【００７９】

画像データの送信が終了すると，プリントの終了を表わすデータがプリンタ20からプリンタ・コントローラ10に与えられる。プリンタ・コントローラ10においてプリンタの終了を表わすデータが受信されると，プリンタ動作解除コマンドがプリンタ・コントローラ10からプリンタ20に与えられる。プリンタ20においてプリンタ動作解除コマンドが受信されると，ＲＡＭ22に記憶されたプリンタのデータなどが消去され，プリンタ20は初期化される。

【００８０】

また空パケット（送信データが０のパケット）を送信するときには同期ビットＳｙ を「４」に設定してもよい。これにより同期ビットＳｙ の内容を読取ることによって空パケットか否かを検出できる。空パケットの検出により，プリンタ20が受信したデータのＦＩＦＯメモリ26への転送が不要となる。

【００８１】

図５は，画像データの具体的な転送レートを示すタイム・チャートである。

【００８２】

ここではＲ（赤），Ｇ（緑）およびＢ（青）のデータによって画像が表現されるものとする。またプリントされる画像は１色の１ラインあたり2560バイト必要とする。したがってＲ，ＧおよびＢの３色では１ラインあたり7680バイトの画像データが必要となる。さらに１ラインを印画するために必要とされる時間（プリンタのライン周期）を７（ｍｓ），アイソクロナス転送によって１パケット当り512 バイト分の画像データを送ることができるとする。１ライン当りに必要な画像データのデータ量7680バイトを１パケット当りに送ることができる画像データ量512 バイトで割ると，１ラインに必要なパケット数（7680バイト／512 バイト＝15パケット）が算出できる。

【００８３】

また，プリンタ20の１ライン周期のアイソクロナス転送サイクル数はプリンタ20の１ライ

ン周期（７ms）をアイソサイクル周期（ 125μｓ）で割ることにより算出できる（７ms／125μｓ＝56サイクル）。

【００８４】

プリンタ20の１ライン周期に含まれるアイソクロナス・サイクルが56サイクルであり，この56サイクル中に15パケットを送信できれば良いから56サイクルを15パケットで割って（56サイクル／15パケット＝3.733 サイクル），3.733 サイクルごとに１パケット分の画像データをプリンタ・コントローラ10からプリンタ20に送信するようにすればよい。この3.733 サイクルの間のサイクルにおいては空のデータをプリンタ・コントローラ10からプリンタ20に送信する。

【００８５】

図６は，画像データの他の転送レートを示すタイム・チャートである。

【００８６】

上述したように１ライン分の画像データは７msあたり7680バイト必要であるから 125μｓの１アイソサイクルあたり137.1 バイトの画像データが必要となる（7680バイト／７μｓ＝137.1 バイト／ 125μｓ）。したがって１アイソサイクルの周期でメイン・メモリ12から137.1 バイト分の画像データを読出し，通信制御回路13に含まれる送信用転送メモリ13Ａに与え，この送信用転送メモリ13Ａに512 バイトの１パケット分の画像データが蓄積されたあとにプリンタ・コントローラ10からプリンタ10に画像データを転送してもよい。

【００８７】

図７は画像データのさらに他の転送レートを示すタイム・チャートである。

【００８８】

図７においては，１アイソクロナス・サイクルおきに１パケット分の画像データをメイン・メモリ12から読出し，通信制御回路13に含まれる送信用転送メモリ13Ａに格納している。送信用転送メモリ13Ａに格納された画像データが１アイソクロナス・サイクルおきにプリンタ・コントローラ10からプリンタ20に送信される。

【００８９】

図５から図７に示すように画像データを転送せずにすでに上述したように１アイソクロナス・サイクルごとに１パケット分の画像データを連続してプリンタ・コントローラ10からプリンタ20に送信するようにしてもよい。

【００９０】

図８はプリンタ・コントローラからプリンタへの画像データの転送の様子を示すもので，図３に相当している。

【００９１】

図８に示す画像データの転送では１駒の画像をプリントするために，図３に示す画像データの転送が１色ごとに複数回行なわれる。１色について１駒分の画像データの転送が終了すると，プリント用紙が再びホーム・ポジションに戻され次の色についての１駒分の画像データの転送が行なわれる。各色ごとに１駒分の画像データがプリンタ・コントローラからプリンタに送信される。これにより高精細なカラー画像がプリントされる。

【００９２】

図９は他の実施例を示すものでプリンタ・コントローラ10Ａの電気的構成を示すブロック図である。図９において図１に示すものと同一物には同一符号を付して説明を省略する。

【００９３】

図９に示すプリンタ・コントローラ10Ａにおいては，新たにサブ・プロセス回路15が設けられている。このサブ・プロセス回路15はＰＣＩ（peripheral component interconnect）14を介してメインＣＰＵ11との間でデータ転送が行なわれる。メインＣＰＵ11とサブ・プロセス回路15との間で転送されるコマンドを一時記憶するためのコマンド・レジスタ16も設けられている。

【００９４】

メイン・メモリ12に格納されている画像データはサブ・プロセス回路15により読出され一時バッファ・メモリ17に転送される。バッファ・メモリ17に記憶された画像データが通信

制御回路13に含まれる送信用転送メモリ13Ａに与えられ，プリンタ20に送信されることとなる。

【００９５】

図９に示すプリンタ・コントローラ10Ａではメイン・メモリ12からの画像データの読出しをサブ・プロセス回路15によって行なっているのでメインＣＰＵ11の負担が軽くなる。

【００９６】

さらに図９に示すプリンタ・コントローラでは操作キー18が設けられている。この操作キー18によりユーザは画像データを送信すべきプリンタの仕様を入力することができる。これによりプリンタ・コントローラ10Ａとプリンタ20とのデータの送受信回数を少なくできる。またプリンタ・コントローラ10Ａに，プリンタの仕様をプリンタごとに記憶するメモリを設けておき，メモリからプリンタの仕様を読出して操作キー18によって選択するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図１】プリンタ・コントローラの電気的構成を示すブロック図である。

【図２】プリンタの電気的構成を示すブロック図である。

【図３】プリンタ・コントローラからプリンタに画像データを送信する場合のタイム・チャートである。

【図４】プリンタ・コントローラからプリンタに画像データを送信する場合にプリンタ・コントローラとプリンタとの間で送受信されるコマンドおよびデータを示している。

【図５】画像データの転送レートの一例を示すタイム・チャートである。

【図６】画像データの転送レートの他の一例を示すタイム・チャートである。

【図７】画像データの転送レートの他の一例を示すタイム・チャートである。

【図８】プリンタ・コントローラからプリンタに画像データを送信する場合のタイム・チャートである。

【図９】プリンタ・コントローラの電気的構成を示すブロック図である。

【図１０】ＩＥＥＥ１３９４によって接続された機器のブロック図である。

【図１１】ＩＥＥＥ１３９４によって接続された機器をツリー構造にして示すブロック図である。

【図１２】アイソクロナス転送のタイム・チャートである。

【図１３】サイクル・スタート・パケット・フォーマットを示す。

【図１４】アシンクロナス転送されるデータのパケット・フォーマットを示す。

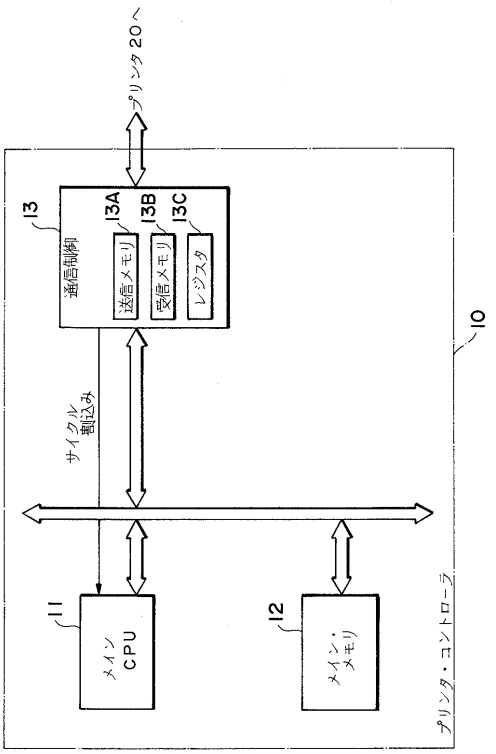
【図１５】アイソクロナス・コマンド・パケット・フォーマットを示す。

【図１６】アイソクロナス・データ・パケット・フォーマットを示す。

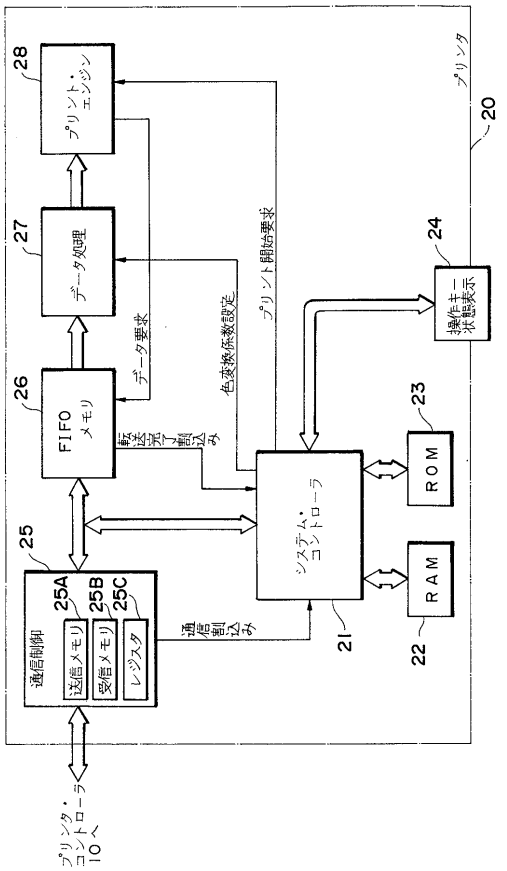
【符号の説明】

10，10Ａ　プリンタ・コントローラ
11　メインＣＰＵ
12　メイン・メモリ
13，25　通信制御回路
13Ａ，25Ａ　送信用転送メモリ
13Ｂ，25Ｂ　受信用転送メモリ
20　プリンタ
21　システム・コントローラ
26　ＦＩＦＯメモリ
28　プリンタ・エンジン

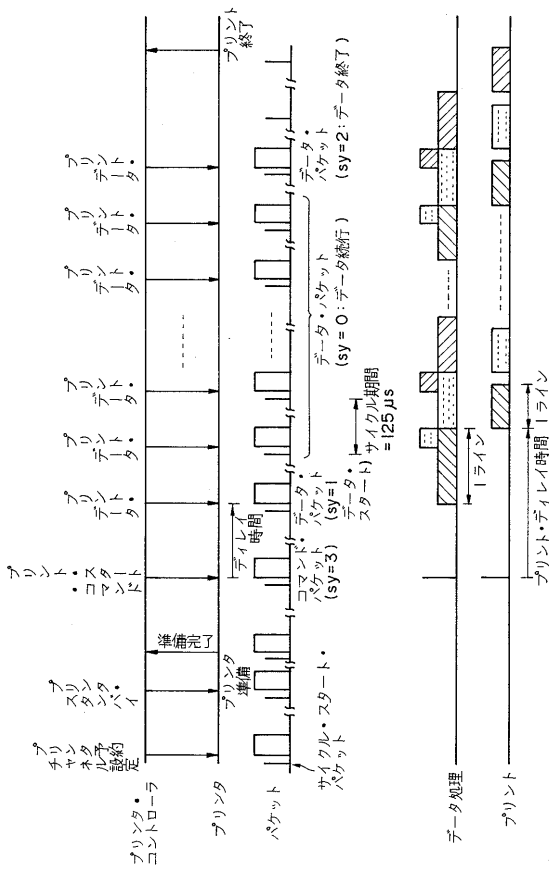
【図１】


プリンタ20へ
13
通信制御
13A
送信メモリ
13B
受信メモリ
13C
レジスタ
サイクル割込み
10
11
メインCPU
12
メイン・メモリ
プリンタ・コントローラ

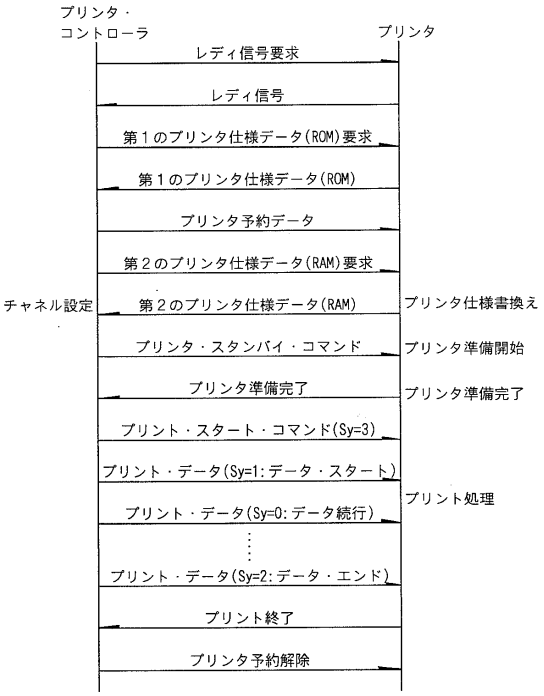
【図２】


プリンタ
20
28
プリント・エンジン
27
データ処理
24
操作キー・状態表示
プリント開始要求
データ要求
色変換係数設定
26
FIFOメモリ
転送完了割込み
23
ROM
システム・コントローラ
25
25A
送信メモリ
25B
受信メモリ
25C
レジスタ
通信制御
通信割込み
21
22
RAM
プリンタ・コントローラ10へ

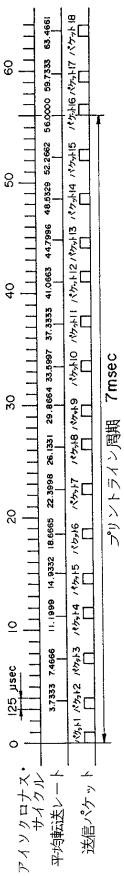
【図３】


プリンタ・コントローラ
プリンタ
パケット
プリチャンネル設定
プリスタンバイ
準備完了
プリント・コマンド
ディレイ時間
プリントデータ
プリント終了
サイクル・スタート・パケット
プリンタ準備
コマンド・パケット (sy=3)
データ・パケット (sy=1 データ・スタート)
データ・パケット (sy=0:データ続行)
データ・パケット (sy=2:データ終了)
サイクル期間 =125μs
1ライン
プリント・ディレイ時間 1ライン
データ処理
プリント

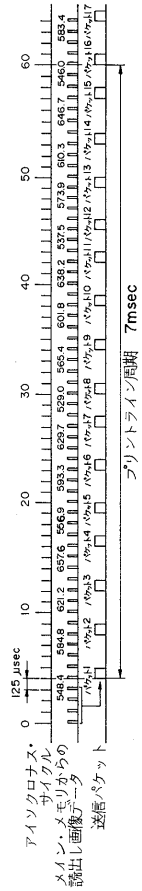
【図４】


プリンタ・コントローラ
プリンタ
レディ信号要求
レディ信号
第1のプリンタ仕様データ(ROM)要求
第1のプリンタ仕様データ(ROM)
プリンタ予約データ
第2のプリンタ仕様データ(RAM)要求
チャネル設定
第2のプリンタ仕様データ(RAM)
プリンタ仕様書換え
プリンタ・スタンバイ・コマンド
プリンタ準備開始
プリンタ準備完了
プリンタ準備完了
プリント・スタート・コマンド(Sy=3)
プリント・データ(Sy=1:データ・スタート)
プリント・データ(Sy=0:データ続行)
プリント処理
プリント・データ(Sy=2:データ・エンド)
プリント終了
プリンタ予約解除

【図５】


アイソクロナス・サイクル
平均転送レート
送信パケット
125 μsec
プリントライン周期 7msec

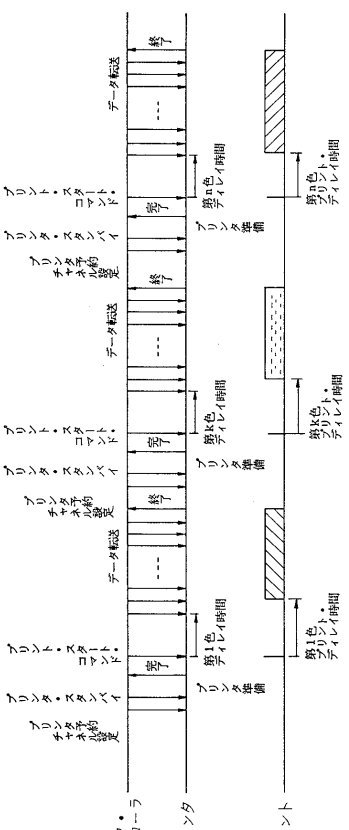
【図６】


アイソクロナス・サイクル
メイン・メモリからの読出し画像データ
送信パケット
125 μsec
プリントライン周期 7msec

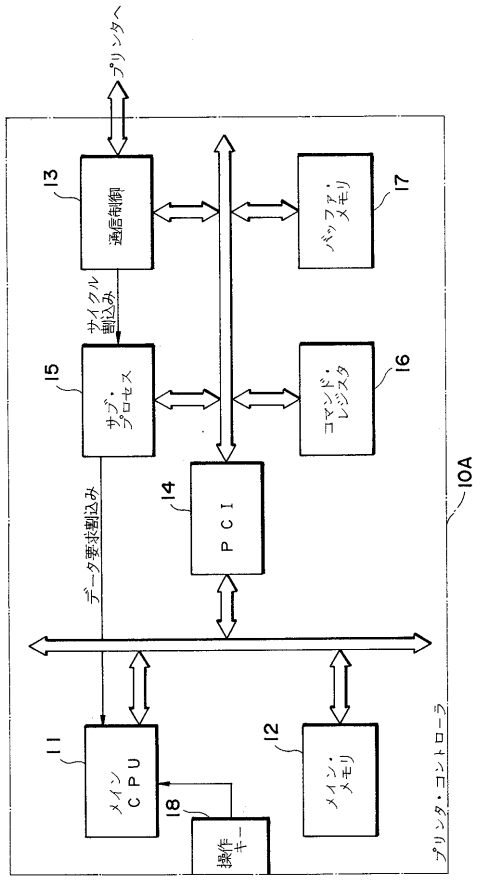
【図７】


アイソクロナス・サイクル
メイン・メモリからの読出し画像データ
送信パケット
125 μsec
プリントライン周期 7msec

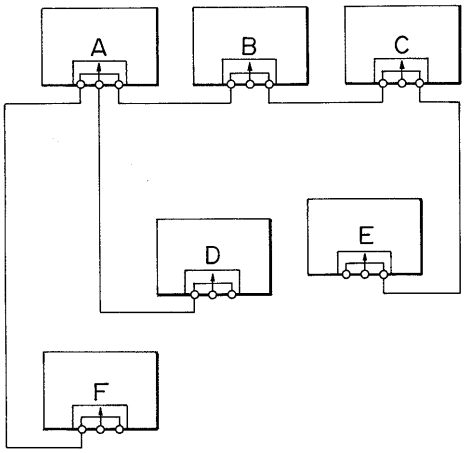
【図８】


プリンタ・コントローラ
プリンタ
プリント
データ転送
第1色 プリント・ディレイ時間
第k色 プリント・ディレイ時間
第n色 プリント・ディレイ時間

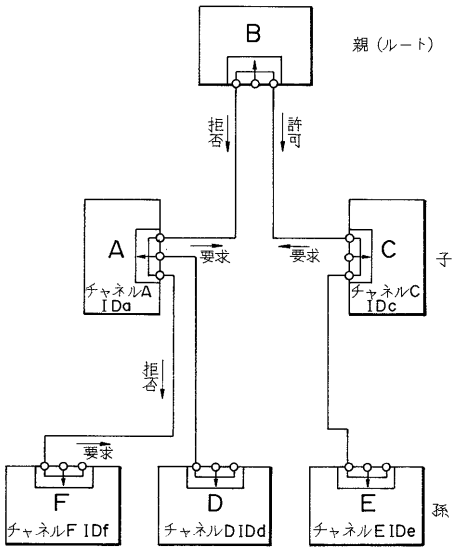
【図９】



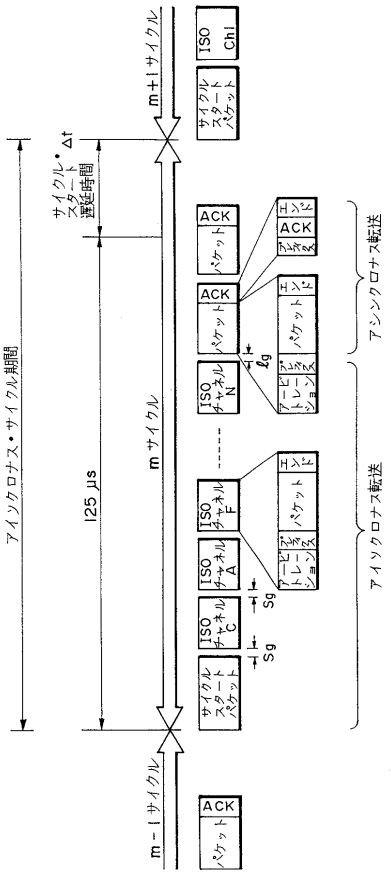
【図１０】



【図１１】

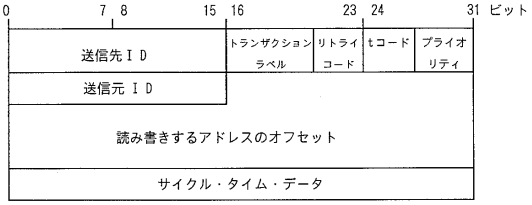


【図１２】



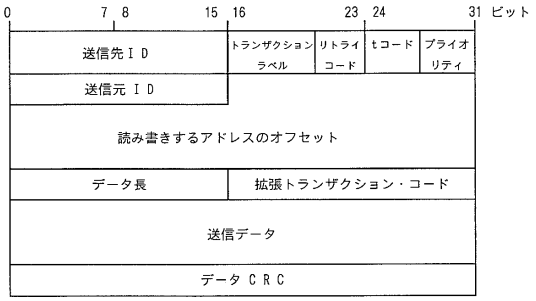
【図１３】

サイクル・スタート・パケット・フォーマット



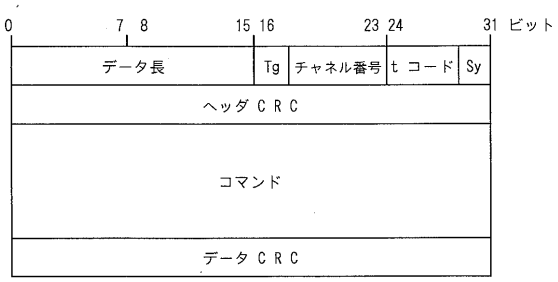
【図１４】

アシンクロナス・データ・パケット・フォーマット



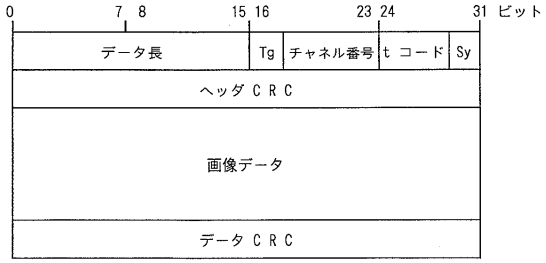
【図１５】

アイソクロナス・コマンド・パケット・フォーマット



【図１６】

アイソクロナス・データ・パケット・フォーマット



フロントページの続き

(72)発明者　舟崎　文博
埼玉県朝霞市泉水三丁目１１番４６号　富士写真フイルム株式会社内

合議体
審判長　原　光明
審判官　加藤　恵一
審判官　伊藤　隆夫

(56)参考文献　特開平８－１３７６３６（ＪＰ，Ａ）
特開平６－１５５８２１（ＪＰ，Ａ）
特開平５－２０５０１５（ＪＰ，Ａ）
特開平６－１２４２７０（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－４６３５０（ＪＰ，Ａ）