

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3694548号  
(P3694548)

(45) 発行日 平成17年9月14日(2005.9.14)

(24) 登録日 平成17年7月1日(2005.7.1)

(51) Int.C1.<sup>7</sup>

F 1

G 11 B 33/12

G 11 B 33/12 313 S

G 11 B 25/04

G 11 B 25/04 101 R

請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平7-211554

(22) 出願日

平成7年8月21日(1995.8.21)

(65) 公開番号

特開平9-63259

(43) 公開日

平成9年3月7日(1997.3.7)

審査請求日

平成13年10月1日(2001.10.1)

(73) 特許権者 503136004

株式会社日立グローバルストレージテクノロジーズ

神奈川県小田原市国府津2880番地

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

(72) 発明者 金井 宏樹

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 大山 光男

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハードディスク実装方法およびバス実装方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数のハードディスクドライブと、該複数のハードディスクドライブを接続するための複数の信号線からなるS C S Iバスと、該S C S Iバスを布線するバックプレーンと、該ハードディスクドライブと該S C S Iバスとの信号線接続手段であるコネクタとを備えるハードディスクの実装方法であって、

該S C S Iバス上で互いに隣接して配置するコネクタ間の信号線の長さは、該S C S Iバス上で互いに隣接して配置するコネクタ間の距離より長く構成し、

該複数のハードディスクドライブは上下2段に配置され、該バックプレーンは、該コネクタに対応したスルーホール配置領域を有し、少なくとも2つの信号配線層で構成され、一つの信号配線層において、上下2段の各スルーホール配置領域に対して、上から下に対してL字型に、下から上に対して逆L字型に、交互にランク状に布線することを特徴とするハードディスクの実装方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本発明は、複数の電子機器の接続方法または実装方法に関し、特に、複数台のハードディスクドライブを接続するインターフェースとして用いるバスのバックプレーンへの実装方法とハードディスクドライブとバックプレーンから構成される装置の実装方法に関する。

## 【0002】

### 【従来の技術】

大型計算機や高性能ワークステーション等に接続して用いられる大容量の記憶装置は、多数台のハードディスクドライブ(以下、HDDまたはドライブ)から構成される。記憶装置には、ドライブ自体の小型化とともに記憶装置の小型化も求められている。従って、大容量記憶装置では多数台のドライブを高密度に接続する必要がある。複数台のドライブを接続する方法としては、複数の信号線からなるバスを用いることが多い。業界標準として用いられるバスとして、例えば、SCSI(Small Computer System Interface)バスがある。その規格であるSCSI2では、同一SCSIバスに最大8台の装置をケーブルを用いて接続可能である。

#### 【0003】

図10は、従来ドライブの概要を示す斜視図である。ドライブ40は、コネクタ20を介してバスであるケーブル50に接続される。ドライブの外形寸法のうち、情報を記録する円盤41に平行な面の長辺を深さ、短辺を幅、円盤の積み上げ方向の辺をドライブの高さと呼ぶ。ドライブ40におけるコネクタ20は、ドライブの幅と高さからなる面に備えられる。

#### 【0004】

図11は、従来ドライブを複数台接続する場合の従来例の斜視図である。本従来例では、3台のドライブ40が、コネクタ20を介してバスであるSCSIケーブル50に接続されてる。この場合、ドライブ40をドライブ40の高さ方向に重ねて実装することで、高密度実装は可能である。しかし、ケーブル50の引き回し等取り扱いが困難となるという問題がある。また、ケーブル50の実装スペースが必要である。

#### 【0005】

この問題を解決するため、バスを実装したバックプレーンにドライブを実装する方法がある。図12は、バスを実装したバックプレーンの構成を示す従来の構成図である。バックプレーン1には、バス信号線30、バスとドライブを接続するコネクタ21～24が実装される。バス信号線30は、コネクタ21～24間に直線的に布線される。11～14はドライブ実装領域(以下スロット)を示している。従来の実装方法の場合、バス信号線30には、複数のドライブを接続するための複数のコネクタ21～24が接続され、隣接スロット用のコネクタは、バス信号線30上で隣接して実装される。例えば、図12では、スロット12は、スロット11とスロット13に隣接する。スロット12に実装するドライブは、コネクタ22を用いてバス信号線30と接続する。スロット11用のコネクタ21、および、スロット13用のコネクタ23は、コネクタ22とバス上で隣接して接続する。従って、隣接するコネクタ間の距離(以下コネクタ間距離)は、スロットの長さと等しくなる。また、バックプレーンにドライブを高密度に実装する場合には、スロットの長さは、実装するドライブの高さに等しくなる。このため、従来、コネクタ間距離と、スロットの長さと、実装するドライブの高さは同一となっている。

#### 【0006】

以上のように、ドライブをケーブルを用いて接続する場合は、隣接するコネクタ間の接続距離はケーブル長を調節することにより自由に設置可能であるのに対し、バックプレーンを用いて高密度な接続をする場合は、隣接するコネクタ間距離はスロットの長さ、すなわち、実装するドライブの高さに依存することになる。

#### 【0007】

上記に示した、ドライブをバックプレーンに実装する従来例の一つは、例えば、特開平1-243284号公報に開示されている。これは、小型磁気ディスクユニットを電気的接続部を介して接続用プリント配線板に実装するものである。

また、バックプレーンにバスを実装する従来例の一つは、例えば、特開昭61-228519号公報に開示されている。これは、コネクタ間の信号線長と、コネクタ間の距離と、スロットの長さをほぼ等しくしている。

#### 【0008】

### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、近年、ドライブの小型化にともないその外形寸法は、短くなっている。例えば、円盤の積み上げ方向の外形寸法であるドライブの高さは5インチドライブは8.2ミリ、3.5インチドライブは25.4ミリ、2.5インチドライブは19ミリ、1.8インチドライブは15ミリが標準サイズであり順次短くなっている。従って、ドライブの小型化にともない、高密度実装を実現するためには、バックプレーンに実装したバスのスロットの長さと、それに依存するコネクタ間距離は短くなる。

#### 【0009】

しかし、このような高密度実装を行った場合には、バスへの負荷接続により線路のインピーダンスが低下し、インピーダンス不整合に起因した、反射が増大するという問題がある。反射をおさえるためには、コネクタ間距離を広くしなければならない。

10

#### 【0010】

しかし、従来のドライブのバックプレーンへの実装方法（特開平1-243284号公報）では、高密度実装を行った場合の伝送波形の劣化について、考慮されていない。

#### 【0011】

また、コネクタ間の信号線長と、コネクタ間の距離と、スロットの長さを等しくしたバス実装方法（特開昭61-228519号公報）では、高密度実装を行うには、実装するドライブの高さが短くなるに応じて、スロットの長さも短くなるため、反射ノイズが増大する。

#### 【0012】

また、コネクタ間距離を長くした場合には、それに伴い、スロットの長さも長くなり、スロットの長さとドライブの高さを等しくすることができない。従って、コネクタ間距離を長くしてドライブを実装する方法では、反射ノイズは低減されるが、隣接スロット間にドライブが実装されない空き領域が生じることになる。このため、複数のドライブの高密度実装は困難であり、結果として、ドライブの小型化に対応して装置全体を小型化することはできない。すなわち、バックプレーンにバスを実装する従来方法では、バスの低ノイズ実装とドライブの高密度実装の両立が困難である。

20

#### 【0013】

本発明の目的は、バックプレーンを用いてドライブを接続する場合に、バスの低ノイズ実装とドライブの高密度実装の同時実現を可能とすることにある。

#### 【0014】

30

#### 【課題を解決するための手段】

本発明では、バス上で互いに隣接して配置するコネクタ間を接続する信号線の長さは、バックプレーン上に隣接して実装するコネクタ間の距離より長くなるようにする。

#### 【0015】

また、バス上で互いに隣接して配置するコネクタ間を接続する信号線の長さを、バックプレーン上に隣接して実装するコネクタ間距離より長くするのは、バスの一部の信号線のみであってもよい。

#### 【0016】

さらに、本発明の望ましい形態では、バス上で互いに隣接して配置するコネクタ間の距離は、少なくともコネクタの幅以上長くなるようにする。

40

#### 【0017】

さらに、実装するバスが、SCSIバスの場合には、スロットの長さを10センチメートル以上30センチメートル以下となるようにするとよい。

#### 【0018】

また、バスの低ノイズ実装とドライブの高密度実装を同時実現する他の手段は、バス上で隣接するコネクタ間距離を、コネクタに接続して実装するドライブの高さより長くし、バス上で隣接するコネクタを介してバックプレーン上に実装するドライブ間に、バスに隣接するコネクタ以外の他のコネクタを介してバスと接続するドライブを実装するようにする。

#### 【0019】

50

特に本発明の望ましい形態では、コネクタ間距離は、ドライブの高さの2倍、または、整数倍になるようにする。

#### 【0020】

また、特に本発明の望ましい形態では、バックプレーン上に隣接して実装するドライブは、互いに上下逆に実装する。

#### 【0021】

また、ドライブに備えるコネクタは、ドライブの深さと高さからなる面に実装し、特に、深さ方向の辺を二分する中心線により分けられる片方の面の内部に実装するとよい。

#### 【0022】

##### 【作用】

バス上で互いに隣接して配置するコネクタ間の信号線長は、バス上で互いに隣接して実装するコネクタ間距離より長くするようにしたので、実装するドライブの高さが短くなつた場合にも、それに応じてコネクタ間の信号線長を短くする必要がなくなり、反射ノイズの増大を防ぐことができるようになる。さらに、バックプレーン上では、スロットの長さをドライブの高さと等しくすることができるので、ドライブをドライブの高さ毎に実装することができる。従って、バスの低ノイズ実装と、ドライブの高密度実装の同時実現が可能となる。

#### 【0023】

また、バス上で隣接するコネクタ間距離を、コネクタに接続するドライブの高さより長くし、バス上で隣接するコネクタを介してバックプレーン上に実装するドライブ間に、バスに隣接するコネクタ以外の他のコネクタを介してバスと接続するドライブを実装するようにしたので、実装するドライブの高さが短くなつた場合にも、それに応じてコネクタ間の信号線長を短くする必要がなくなり、反射ノイズの増大を防ぐことができるようになる。

さらに、バックプレーン上では、ドライブをドライブの高さ毎に実装することができる。従って、バスの低ノイズ実装と、ドライブの高密度実装の同時実現が可能となる。

#### 【0024】

また、ドライブに備えるコネクタは、ドライブの深さと高さからなる面に実装し、特に、深さ方向の辺を二分する中心線により分けられる片方の面の内部に実装するようにしたので、小型ドライブの高密度実装が容易となる。

#### 【0025】

##### 【実施例】

以下、図面を用いて、本発明の実施例を説明する。

図1は、本発明に係わるドライブ実装方法の一例を示すバックプレーンの構成図である。本実施例では、バックプレーンに3.5インチフルハイドライブを、ピン間距離が2.54ミリの低密度型コネクタを用いて実装する場合について示している。図1に示すように、バックプレーン1には、バスの信号線30と、バスとドライブの接続手段であるコネクタ21～28を実装している。バスは、複数本の信号線から構成されるが、図の複雑化を避けるためバス信号線30は1本の信号線のみを示している。また、スロット11～18は、コネクタ21～28を介してバスと接続するドライブの実装領域である。本実施例では、コネクタ間距離とスロットの長さを等しくし、コネクタ間の信号線長をコネクタ間距離より長くしているところに特徴がある。コネクタ21～28は、バス上に順次隣接して配置している。従って、コネクタ間距離とスロットの長さは等しい。スロットの長さは、実装するドライブの高さにほぼ等しくしているので、ドライブを高密度に実装することができる。また、コネクタ間の信号線は、コネクタ間でU字型に迂回して配線している。従って、コネクタ間の信号線長は、コネクタ間距離より長くなる。本実施例で示す3.5インチフルハイドライブの場合、その外形寸法は、深さ、幅、高さの順におよそ146ミリ、102ミリ、41ミリである。バックプレーン上のバス幅は、コネクタの最も長い辺の長さにほぼ等しくなるが、SCSIバスで多く使用されるピン間距離が2.54ミリの低密度型コネクタの最も長い辺の長さは、およそ70ミリである。従って、U字型に布線した信号線をドライブ実装領域内に配線する場合は、コネクタ間距離の41ミリとU字

型配線上下方向の長さ 60 ミリとあわせ、最小でも 100 ミリの信号線長とすることができます。信号線をドライブ実装領域外まで広げて配線する場合は、信号線長をさらに長くできることは明らかである。また、本実施例は、特に、反射ノイズによる波形劣化によるデータ誤りが発生しやすい、制御信号のみについて、コネクタ間の信号線長を長くする場合について示している。このように、コネクタ間の信号線長をコネクタ間距離より長くしたので、バスの低ノイズ実装とドライブの高密度実装を同時に実現することが可能である。尚、コネクタ間の信号線長をコネクタ間距離より長くするためには、U字型に迂回することに限定されるものではない。

#### 【0026】

図2および図3は、本発明に係わるドライブ実装方法の他の実施例を示している。図2は、バックプレーンの構成図である。図3は、図2に示したバックプレーンの第1および第2の信号線配線層における信号線の布線図である。本実施例では、バックプレーンに2.5インチドライブを、ピン間距離が1.27ミリの高密度型コネクタを用いて実装する場合について示している。2.5インチディスクの場合、その外形寸法は、深さ、幅、高さの順におよそ101ミリ、71ミリ、19ミリである。また、コネクタの長辺は50ミリ以下である。具体的には、50ピンコネクタでは35ミリ、68ピンコネクタでは46ミリである。本実施例では、バックプレーン上で水平方向に隣接して実装するコネクタ間の距離は少なくともコネクタの最大辺長以上としているところに特徴がある。

#### 【0027】

図2に示すように、バックプレーン1には、コネクタ21～28を実装する。  
スロット11～18は、ドライブ実装領域を示しており、ドライブは上下2段にわたり各4台ずつ実装する。さらに、バックプレーン上の水平方向に隣接するコネクタ間の距離はコネクタの最大辺長に等しく35ミリとしている。

#### 【0028】

さらに、図3に示すように、バックプレーン1は、少なくとも2枚のバス信号線配線層から構成してもよい。図3(a)は、第1の信号線配線層である。スルーホール配置領域61～68は、各々コネクタ実装領域21～28に対応している。信号線31は、スルーホール配置領域61、66、63、68、64のスルーホールを接続するように配線している。具体的には、スルーホール配置領域61のスルーホールと、スルーホール配置領域66のスルーホールとを接続するために、スルーホール配置領域61、66の間を上下方向に配線する。信号線間のクロストークノイズを抑させてバスを布線するためには、コネクタの最大辺長以上の布線幅が必要となる。このため、コネクタ21、22間のコネクタ間の距離は、図2と同様にコネクタ幅35ミリとしている。従って、コネクタ間の信号線長は、ドライブの幅71ミリとコネクタ間距離35ミリとあわせ、およそ106ミリとなる。上下方向の信号線を非直線的に布線することで、信号線長をさらに長くできることは明らかである。図3(b)は、第2の信号線配線層である。図3(a)に示した第1の信号線配線層と同様の配線方法により、スルーホール配置領域64、67、62、65のスルーホールを接続している。つまり、1枚のバス信号配線層においては、上下2段の各スルーホール配置領域に対して、上から下に対してL字型に、下から上に対して逆L字型に交互にクランク状に布線されていることになる。

#### 【0029】

以上のように、コネクタ間の距離は少なくともコネクタの最大辺長以上とすることで、コネクタに接続した全ての信号線について、コネクタ間信号線長を長くすることができ、反射ノイズを低減した高密度実装が可能である。

#### 【0030】

図4は、SCSIにおける信号立ち下がり時の伝送波形を示す伝送波形図である。信号の立ち下がり時には、反射ノイズにより伝送波形が劣化し、ロウレベル電圧が上昇する。本発明では、図中A点で、ロウレベル電圧が最大となっている。ロウレベル電圧が、ロウレベルのスレシホールド電圧より大きくなる場合には、伝送データに誤りが生じることになる。SCSIでは、ロウレベルのスレシホールド電圧は、0.8ボルトである。

10

20

30

40

50

**【0031】**

図5は、バックプレーンに実装するバスとしてSCSIバスを実装し、25ピコファラッドの負荷を8台接続した場合の、コネクタ間距離とロウレベル電圧の最大値の関係を示す関係図である。SCSIでは、バスに接続する負荷の最大負荷容量は25ピコファラッドと規定されている。図5に示すように、コネクタ間距離は、100ミリ以下の場合には、バスに実装する単位長当たりの負荷容量が大きくなるため、線路インピーダンスが低下し、インピーダンスの不整合が生じるため、反射ノイズが増大し、ロウレベル電圧が0.8ボルト以上となり、誤動作要因となる。また、コネクタ間距離が300ミリ以上の場合には、伝送線路が長くなるにともない線路自体の負荷容量が増大するために、立ち下がり時のアンダーシュートが増大するため、その反射によりロウレベル電圧も増大する。従って、コネクタ間距離は、100ミリ以上300ミリ以下とすることが望ましい。10

**【0032】**

図6は、本発明に係わるバス実装方法の他の実施例を示すバックプレーンの構成図である。本実施例では、バックプレーンに3.5インチフルハイドライブを、ピン間距離が1.27ミリの高密度型コネクタを用いて実装する場合について示している。図6に示すように、バックプレーン1には、異なる2系統のバスを実装しており、各々のバスの信号線31、32と、バスとドライブの接続手段であるコネクタ21～28を実装している。また、スロット11～18は、コネクタ21～28を介してバスと接続するドライブの実装領域である。信号線31からなる第1のバスには、コネクタ21、23、25、27が接続される。信号線32からなる第2のバスには、コネクタ22、24、26、28が接続される。すなわち、各バスには、4台のドライブを接続している。高密度型コネクタの最大辺長辺50ミリ以下で、50ピンコネクタでは35ミリ、68ピンコネクタでは46ミリである。本実施例では、バス上で隣接するコネクタ間距離を、コネクタに接続して実装するドライブの高さより長くし、バス上で隣接するコネクタを介してバックプレーン上に実装するドライブ間に、バスに隣接するコネクタ以外の他のコネクタを介してバスと接続するドライブを実装するようにしたところに特徴がある。また、同一バス上で隣接するコネクタ間の信号線の長さは、スロットの長さの2倍としている。20

**【0033】**

具体的には、例えば、信号線31からなる第1のバスに接続するドライブの実装領域であるスロット21、23の間に、信号線32からなる第2のバスに接続する実装するドライブの実装領域であるスロット22を設けている。また、コネクタ間距離とコネクタ間の信号線の長さは、等しくなっている。ドライブの高さが41ミリであることから、ドライブ間の実装隙間を考慮し、スロットの長さを50ミリとしている。従って、スロットの長さの2倍としたコネクタ21と23の間の信号線長は100ミリとなる。これにより、反射ノイズを低減した高密度実装を実現している。30

**【0034】**

図7は、本発明に係わるバス実装方法の他の実施例を示すバックプレーンの構成図である。本実施例では、バックプレーンに3.5インチフルハイドライブを、ピン間距離が1.27ミリの高密度型コネクタを用いて実装する場合について示している。本実施例では、バス上で隣接して接続されたコネクタに接続して実装されるドライブ用のスロット間に、同一路由の他のコネクタに接続して実装されるドライブ用のスロットを設けているところに特徴がある。バックプレーン1は、バス信号線30とコネクタ21～28から構成される。バス信号線30は、バックプレーン1において、左上から左下へとコの字型に布線している。スロット11～18は、バックプレーン1上で左から右へと順次隣接して配置されている。これに対し、該隣接したスロット11～18用に装備されているコネクタ21～28はバス上で順次隣接しておらず、隣接したコネクタを用いるスロット間には他のコネクタを用いるスロットを配置している。例えば、スロット11とスロット12、また、スロット12とスロット13は互いに隣接しているが、スロット11用のコネクタ21とスロット12用のコネクタ22は隣接していない。コネクタ22とコネクタ23についても隣接しておらず、コネクタ21とコネクタ23はバス上で隣接している。従って、多4050

数台のドライブを同一バスに接続する場合でも、反射ノイズを低減して、ドライブを高密度に実装することができる。

#### 【0035】

図8は、本発明に係わるバス実装方法の他の実施例を示すバックプレーンの構成図である。本実施例では、3.5インチ1インチ厚ドライブを、ピン間距離が1.27ミリの高密度型コネクタを用いて実装する場合について示している。3.5インチ1インチ厚ドライブの外形寸法は、深さ、幅、高さの順におよそ146ミリ、102ミリ、25.4ミリである。本実施例では、バス上で隣接して接続されたコネクタに接続して実装されるドライブ間に、複数のスロットを設けているところに特徴がある。また、バス上で隣接するコネクタ間の距離と、コネクタ間の信号線長は、等しくなっている。具体的には、バス上では、コネクタ21、25、28、24、23、27、26、22が順次隣接して接続されている。

従って、コネクタ21と25は、バス上で隣接して接続している。コネクタ21を介してバスと接続するドライブ用のスロット11と、コネクタ25を介してバスと接続するドライブ用のスロット15との間に、コネクタ22、23、24を介してバスと接続する3台のドライブ分のスロット12、13、14を備えている。これにより、コネクタ21とコネクタ25間の信号線の長さは、4台のドライブの高さをあわせて、少なくとも101.6ミリ以上となる。これにより、反射ノイズを低減した高密度実装を実現できる。また、ピン間への布線本数の増大に伴う平行信号線間距離の減少により生じるクロストークノイズを防止する目的で、バスの信号線を複数層に分けて配線してもよい。

#### 【0036】

図9は、本発明に係わるドライブ実装方法の他の実施例を示す構成図である。本実施例では、バックプレーンに、3.5インチ1インチ厚ドライブを、ピン間距離が2.54ミリの低密度型コネクタを用いて実装する場合について示している。本実施例における、ドライブとバックプレーンの構成図である。図9(a)は、バックプレーン1とそれに実装するコネクタ20の配置を示す平面図である。

スロット10は、ドライブ実装領域である。隣接するスロット10に対してコネクタ20は、上下対逆に実装している。図9(b)は、図9(a)のバックプレーンに同種のドライブ40を実装した場合の側面図である。隣接したスロットに実装するドライブ40は同種のドライブを上下逆に実装する。図9(c)と図9(d)は、各々図9(b)のドライブ40のAA断面、BB断面である。コネクタ20は、ドライブ40の深さと高さからなる面に備える。この時、コネクタ20は、ドライブ40の深さ方向の辺の半分以内の面に備える。これにより、図9(a)に示したバックプレーン1への同種のドライブ40の実装が可能となる。特に、本実施例は、ドライブに実装するコネクタの最大辺の長さが、ドライブの幅の半分より長い場合に有効である。

#### 【0037】

以上の実施例は、バスに実装する電子機器として小型ドライブを、バックプレーンに実装するバスとしてSCSIを用いた場合について示したが、実装する電子機器、また、バスはこれに限るものではない。例えば、バスとしてVMEなどのシステムバスを用いて、電子部品を実装した複数のパッケージを接続する場合にも本発明は有効である。また、信号伝達手段として光を用いたシリアルバスを用いて複数のドライブを接続する場合にも適用可能である。

#### 【0038】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、バス上で互いに隣接して配置するコネクタ間の信号線長は、バス上で互いに隣接して実装するコネクタ間距離より長くするようにしたので、反射ノイズを低減することができるという効果がある。さらに、コネクタ間の距離とドライブを実装するスロットの長さは、ドライブの高さに等しくしたので、ドライブを高密度に実装できるという効果がある。従って、反射ノイズの低減とドライブの高密度実装を同時に実現できるという効果がある。

10

20

30

40

50

**【0039】**

また、バス上で互いに隣接して配置するコネクタ間を接続する信号線の長さを、バックプレーン上に隣接して実装するコネクタ間距離より長くするのは、バスの一部の信号線のみとしたので、信号線配線領域を増大することなく反射ノイズを低減することができるという効果がある。

**【0040】**

さらに、本発明の望ましい形態では、バス上で互いに隣接して配置するコネクタ間の距離は、少なくともコネクタの幅以上長くなるようにしたので、コネクタに接続した全ての信号線を、同一配線層上に非直線的に布線することができるという効果がある。また、平行信号線間距離を短くする必要がなくなるという効果がある。

10

**【0041】**

さらに、実装するバスが、SCSIバスの場合には、スロットの長さを10センチメートル以上30センチメートル以下となるようにしたので、SCSIバスを用いて接続するハードディスクを効率よく高密度実装することができるという効果がある。また、30センチメートル以下と短くすることで、バックプレーン上の配線領域を少なくできるので、配線が容易になるという効果もある。

**【0042】**

また、バス上で隣接するコネクタ間距離を、コネクタに接続するドライブの高さより長くし、バス上で隣接するコネクタを介してバックプレーン上に実装するドライブ間に、バスに隣接するコネクタ以外の他のコネクタを介してバスと接続するドライブを実装するようにしたので、コネクタ間の信号線長を、実装するドライブの高さが短くなった場合にも、それに応じてコネクタ間の信号線長を短くする必要がなくなり、反射ノイズの増大を防ぐことができるようになるという効果がある。さらに、バックプレーン上では、ドライブをドライブの高さ毎に実装することができ、ドライブを高密度に実装できるという効果がある。

20

**【0043】**

特に本発明の望ましい形態では、コネクタ間距離は、ドライブの高さの2倍、または、整数倍になるようにしたので、ハードディスクを効率よく高密度実装することができるという効果がある。

**【0044】**

30

さらに、バックプレーン上に隣接して実装するドライブは、互いに上下逆に実装するようにしたので、全ての信号線を同一配線層に配線することができ、平行信号線間距離を短くする必要がなくなるという効果がある。また、複数の配線層を設ける必要がなくなるという効果がある。

**【0045】**

また、本発明の望ましい形態では、ドライブに備えるコネクタは、ドライブの深さと高さからなる面に実装し、特に、深さ方向の辺を二分する中心線により分けられる片方の面の内部に実装するようにしたので、小型ドライブの高密度実装が容易となるという効果がある。

**【図面の簡単な説明】**

40

【図1】本発明に係わるハードディスク実装方法の一例を示すバックプレーンの構成図である。

【図2】本発明に係わるハードディスク実装方法の一例を示すバックプレーンの構成図である。

【図3】本発明に係わるハードディスク実装方法の一例を示すバックプレーンの構成図である。

**【図4】**本発明に係わる立ち下がり時の伝送波形図である。

【図5】本発明に係わるコネクタ間距離とロウレベル電圧の最大値の関係を示す関係図である。

**【図6】**本発明に係わるハードディスク実装方法の一例を示すバックプレーンの構成図で

50

ある。

【図7】本発明に係わるハードディスク実装方法の一例を示すバックプレーンの構成図である。

【図8】本発明に係わるハードディスク実装方法の一例を示すバックプレーンの構成図である。

【図9】本発明に係わるハードディスク実装方法の一例を示す構成図である。

【図10】従来のハードディスクの一構成例を示す構成図である。

【図11】従来のドライブを複数台接続する場合の従来例の斜視図である。

【図12】従来のバス実装方法の一例を示すバックプレーンの構成図である。

【符号の説明】

10

1 … バックプレーン、

10、11、12、13、14、15、16、17、18 … スロット、

20、21、22、23、24、25、26、27、28 … コネクタ、

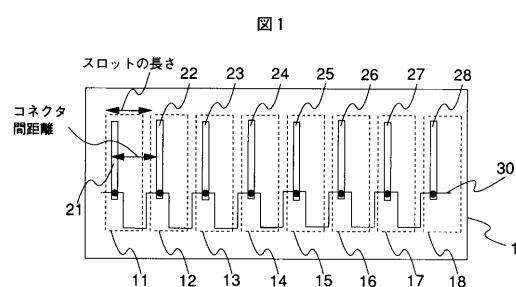
30、31、32 … バス信号線、

40 … ハードディスク、

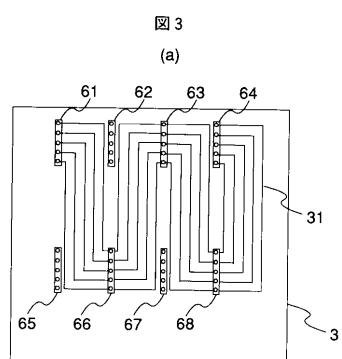
41 … 円盤、

50 … ケーブル。

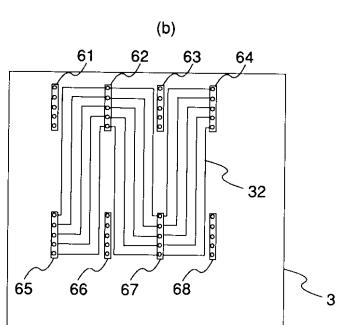
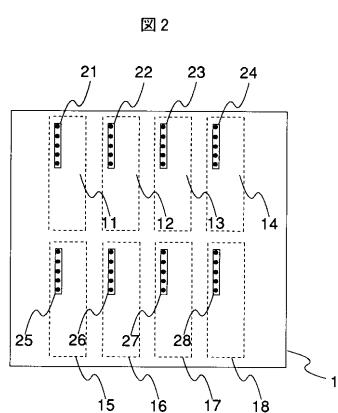
【図1】



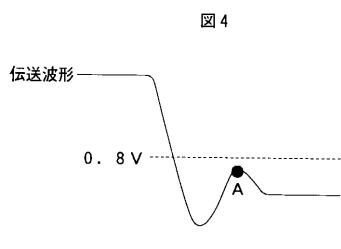
【図3】



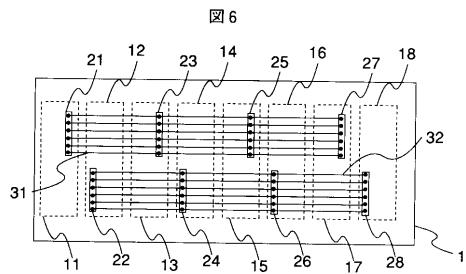
【図2】



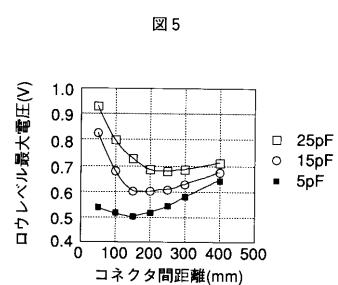
【図4】



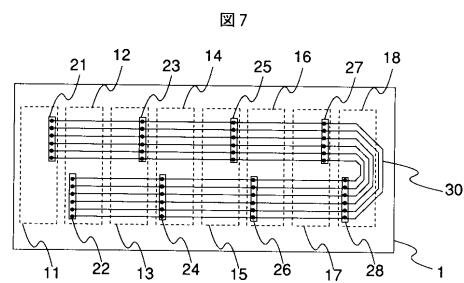
【図6】



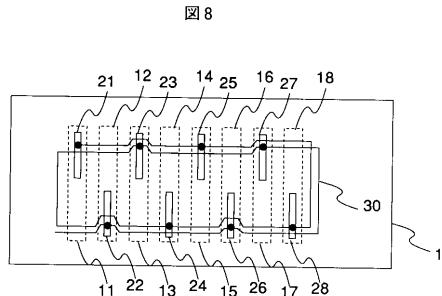
【図5】



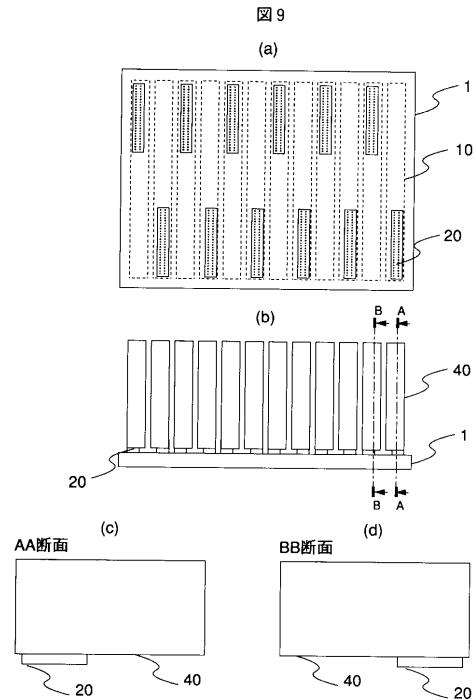
【図7】



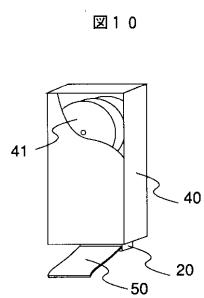
【図8】



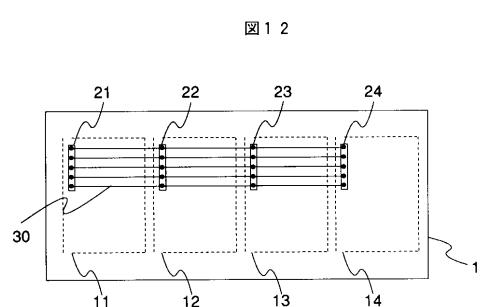
【図9】



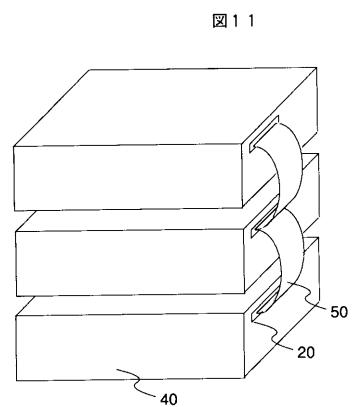
【図10】



【図12】



【図11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 高本 良史  
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

審査官 衣川 裕史

(56)参考文献 特開平04-268282 (JP, A)  
特開平03-087959 (JP, A)  
実開平07-003031 (JP, U)  
国際公開第95/008911 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
G11B 33/12 313  
G11B 25/04 101