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

特許第4044160号
(P4044160)

(45)発行日　平成20年2月6日(2008.2.6)　(24)登録日　平成19年11月22日(2007.11.22)

(51)Int.Cl.		F I		
G06F 3/06	(2006.01)	G06F	3/06	540
G11B 20/12	(2006.01)	G11B	20/12	
G11B 20/18	(2006.01)	G11B	20/18	570Z
		G11B	20/18	572F

請求項の数 2　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願平8-220170
(22)出願日　平成8年8月21日(1996.8.21)
(65)公開番号　特開平9-120342
(43)公開日　平成9年5月6日(1997.5.6)
審査請求日　平成15年5月28日(2003.5.28)
(31)優先権主張番号　特願平7-215029
(32)優先日　平成7年8月23日(1995.8.23)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東　忠彦
(72)発明者　依光　圭一
神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号　富士通株式会社内

審査官　石井　茂和

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ディスクアレイ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

データが格納される複数の物理ディスクを用いて複数の論理デバイスを構成するディスクアレイ装置において、

前記複数の物理ディスクの記憶領域を論理ブロックに分割し、分割された論理ブロックに対して論理デバイスを設定する論理デバイス設定手段と、

前記複数の物理ディスクが接続され、前記複数の物理ディスクを前記論理デバイス設定手段で設定された複数の論理デバイスとして動作させる制御手段とを有し、

前記論理デバイス設定手段は、異なる容量の複数の物理ディスクにストライピングを行う場合には、前記制御手段に接続された複数の物理ディスクのうち容量が最小の物理ディスクの容量を他の物理ディスクの容量として、順次に論理デバイスを設定していくことにより、RAID0を含む異なる複数の論理デバイスを設定し、

前記新規に接続された物理ディスクにストライピングを行う場合には、前記新規に接続された物理ディスクにストライピングを行う場合には、既に設定された前記RAID0の論理デバイスに続けて、前記新規に接続された物理ディスクに論理ブロック番号を割り付けることを特徴とするディスクアレイ装置。

【請求項２】

前記論理デバイス設定手段は、データの扱いを決める使用モードを設定する使用モード設定手段を有し、

前記使用モード設定手段に設定された使用モードに応じた前記論理デバイスを設定する

ことを特徴とする請求項１記載のディスクアレイ装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明はディスクアレイ装置に係り、特に複数のディスク装置を組み合わせて論理デバイスを構成するディスクアレイ装置に関する。
近年、インタフェースの標準化等を含むオープン化やダウンサイジング化の潮流から種々の容量のディスク装置を一台のホスト下に接続し、これらを信頼性高く、かつ、高性能なディスクアレイ装置として使用したいという要求が高まっている。
【０００２】
【従来の技術】
図１７に従来のディスクアレイ装置の一例のブロック構成図を示す。同図中、２１$_{-1}$～２１$_{-n}$はハードディスク装置を示す。ハードディスク装置２１$_{-1}$～２１$_{-n}$は全て同一容量の同一製品よりなり、制御装置２２に接続される。
【０００３】
制御装置２２はホストコンピュータ２３と接続され、ハードディスク装置２１$_{-1}$～２１$_{-n}$とホストコンピュータ２３とのデータの読み書きを制御する。このとき、制御装置２２は複数のハードディスク装置２１$_{-1}$～２１$_{-n}$を一つの論理デバイスとして扱う構成とされていた。このように複数のハードディスク装置２１$_{-1}$～２１$_{-n}$を一つの論理デバイスとして扱うものをＲＡＩＤ（ｒｅｄｕｎｄａｎｔａｒｒａｙｓ ｏｆ ｉｎｅｘｐｅｎｓｉｖｅ ｄｉｓｃｓ）と呼び、冗長性をもつ低価格のディスクアレイ装置として用いられている。
【０００４】
ＲＡＩＤにはいくつかの動作モードが有る。ＲＡＩＤのモードとしては主にＲＡＩＤ０，ＲＡＩＤ１，ＲＡＩＤ３，ＲＡＩＤ５が上げられる。
図１８乃至図２１にＲＡＩＤの動作モードの説明図を示す。ＲＡＩＤ０はエラー訂正符号を付けずに、接続された複数のハードディスク装置に対して図１８に示すように順次にストライピングを行なう。
【０００５】
ＲＡＩＤ１は図１９に示すように偶数のハードディスク装置を用い偶数個のハードディスク装置を二分割し、データの二重化（ミラード・ディスク）を行なうもので、一方のハードディスク装置群Ｇ１と他方のハードディスク装置群Ｇ２とで同一のストライピングが行なわれる。
【０００６】
ＲＡＩＤ３は図２０に示すように入力データをビット単位で分割し、分割されたデータを複数のハードディスク装置に分割して格納するもので、訂正符号（パリティ）が付与される。
ＲＡＩＤ５は図２１に示すように、複数のハードディスク装置をセクタ単位で分割し、入力データを複数のハードディスクにセクタ単位でインタリーブして格納するものである。
従来、ディスクアレイ装置に接続されるハードディスク装置２１$_{-1}$～２１$_{-n}$はＲＡＩＤの各モードを構成できるようにするために同一容量のものが用いられ、制御装置２２は同一容量、同一製品のハードディスク装置にのみ対応できる構成とされていた。
【０００７】
【発明が解決しようとする課題】
しかるに、従来のディスクアレイ装置では一つの論理デバイスを構成する複数の物理デバイスは同一種類（同一容量）である必要があるため、種々の種類の物理デバイスを組み合わせて使用することができず、拡張性が低かった。
【０００８】
また、既存の論理デバイスに新たに物理デバイスを追加する場合には論理デバイスに容量変更が伴うことになるため、論理デバイスを更にイニシャライズする必要があるため、旧

データのバックアップ等が必要となり物理ディスクの追加等に手間がかかる等の問題点があった。

【０００９】

本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、異種の物理ディスクにより各種論理デバイスを容易に構築できるディスクアレイ装置を提供することを目的とする。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

図１に本発明の原理図を示す。論理デバイス設定手段１は、複数の物理ディスクD_1～D_Nの種類に基づいて、分割された論理ブロックS_1～S_Mに最適な論理デバイスL_1～L_Lを自動設定しており、設定された論理デバイスL_1～L_Lが連続してストライピング可能な論理デバイスのとき、新規に接続された物理ディスクD_1～D_Nを連続してストライピングする。

【００１１】

制御手段２は前記複数の物理ディスクD_1～D_Nが接続され、前記複数の物理ディスクD_1～D_Nを前記論理デバイス設定手段１で設定された論理デバイスL_1～L_Lに分けて動作させる。請求項１によれば、物理ディスクに対して所望の記録領域毎に論理デバイスを設定し、動作させることができるため、論理デバイスの設定の自由度が向上でき、したがって、例えば、容量の異なる複数の物理ディスクに対しても論理デバイスの設定が可能となる。また、このとき、設定されている論理デバイスが連続してストライピング可能な論理デバイスのときには新規に接続された物理ディスクをその論理デバイスに連続してストライピングすることにより、予め設定された論理デバイスのデータはそのままで、新規の物理ディスクを追加し、論理デバイスの容量を大きくすることができる。

【００１５】

請求項３は前記論理デバイス設定手段にデータの扱いを決める使用モードを設定する使用モード設定手段を設け、前記使用モード設定手段に設定された使用モードに応じた前記論理デバイスを設定することを特徴とする。

【００１６】

請求項３によれば、データの扱いに応じて設定する論理デバイスを決めることができるため、扱うデータに適した論理デバイスの設定が可能となり、データの処理を効率よく行なえる等の特長を有する。

請求項４は論理デバイス設定手段を前記複数の物理ディスクに対して複数の論理デバイスを設定する構成とする。

【００１９】

【発明の実施の形態】

図２に本発明のディスクアレイ装置の一実施例のブロック構成図である。本実施例のディスクアレイ装置１１はデータを格納する複数のハードディスク装置１２$_{-1}$～１２$_{-N}$，複数のハードディスク装置１２$_{-1}$～１２$_{-6}$とホストコンピュータ１３との間に接続され、ホストコンピュータ１３から複数の複数のハードディスク装置１２$_{-1}$～１２$_{-6}$へのデータの格納及び複数の複数のハードディスク装置１２$_{-1}$～１２$_{-6}$からのデータの読み出しを制御する制御装置（ＡＣＬ：ＡｒｒａｙＣｏｎｔｒｏｌ　Ｌｏｇｉｃ）１４より構成される。

【００２０】

ハードディスク装置１２$_{-1}$～１２$_{-N}$は円盤状の磁気記録媒体を回転させ、回転する磁気記録媒体に磁気ヘッドを対向させ、データに応じて磁気ヘッドを励磁して、磁気記録媒体を磁化し、磁気ヘッドを移動させることにより磁気記録媒体に同心円状にデータを記録する。ハードディスク装置１２$_{-1}$～１２$_{-N}$は制御装置１４により、論理ブロックが設定され、設定された論理ブロックに属する論理デバイスが設定され、属する論理デバイス毎のデータが格納される。

【００２１】

制御装置１４はＣＰＵ，ＭＰＵよりなり、ホストコンピュータ１３と接続され、ホストコンピュータ１３とのデータの送受信を行なうホストアダプタＨＡ，ホストアダプタＨＡに

接続され、ホストコンピュータ１３と送受信するデータを一時的に保持するキャッシュメモリ１５，ハードディスク装置12_{-1}～12_{-N}と接続され、ハードディスク装置12_{-1}～12_{-N}とのデータの送受信を行なうデバイスアダプタＤＡ０～ＤＡｎ，ホストアダプタ，デバイスアダプタＤＡ０～ＤＡｎを制御して、ハードディスク装置12_{-1}～12_{-N}を単一又は複数の論理デバイスとして動作させる制御回路１６，他の制御装置１４’との調停をとる結合回路１７，接続されたハードディスク装置12_{-1}～12_{-N}の論理デバイス構造をハードディスク装置12_{-1}～12_{-N}の論理ブロック毎に論理デバイスを分割して設定可能な論理デバイス設定部１８より構成される。

【００２２】

論理デバイス設定部１８はメモリ等よりなり、デバイスアダプタＤＡ０～ＤＡｎに接続されたハードディスク装置12_{-1}～12_{-N}の属する論理デバイスのストライピング状況をハードディスク装置12_{-1}～12_{-N}内部夫々の論理ブロック（記憶領域）毎に記憶し、管理を行なう。

【００２３】

次に論理デバイス設定部１８による本実施例の異なる容量のディスク装置が接続された場合のストライピング方法について説明する。図３，図４に本発明の一実施例のハードディスク装置の接続を説明するための図を示す。

図３に示すように本実施例によれば制御装置１４のポートに異なるディスク０～４を接続しても論理デバイス設定部１８によりディスク０～４の記憶領域毎に論理デバイスを設定できるため、図４に示すように複数の論理デバイスＬＵＮ０～ＬＵＮ３を設定できる。

【００２４】

まず、ＲＡＩＤ０モードによるストライピング方法について説明する。図５にＲＡＩＤ０モードのストライピング方法を説明するための図を示す。

図５（Ａ）はシーケンシャルＲＡＩＤ０モードによるストライピングを行なうもので、図中、０，１，２，３，…ｍ，ｍ＋１…，ｎ，ｎ＋１…，ｐ，ｐ＋１，…は論理ブロック番号（Ｎｏ）を示す。異なる容量のディスク装置が接続された場合にシーケンシャルＲＡＩＤ０モードが設定されるとポートＰ０～Ｐｎの順に順次に論理ブロックＮｏが設定される。

【００２５】

まず、ポートＰ０に接続されたディスク０に順次に論理ブロックが設定され、ディスク０にはディスク０に設定可能な論理ブロックＮｏ．０～ｍ＋５が設定される。次にポートＰ１に接続されたディスク１にディスク０に続けて順次論理ブロックが設定され、ディスク１にはディスク１に設定可能な分の論理ブロックＮｏ．ｍ＋６～ｎ＋５が設定される。次にポートＰ２に接続されたディスク２にディスク１に設けて順次論理ブロックが設定され、ディスク２にはディスク２に設定可能な分の論理ブロックＮｏ．ｎ＋６～ｐ＋５が設定される。次にポートＰ３に接続されたディスク３に順次論理ブロックが設定され、ディスク３にはディスク２に連続する論理Ｎｏ．ｐ＋６～が順次設定される。したがって、ポートＰ０～Ｐｎに接続されるディスクの容量が異なっても一つの論理デバイスを構築できる。

【００２６】

図５（Ｂ）はストライプドＲＡＩＤ０モードによるストライピングを行なうもので、Ａ－００，０１，０２…Ｂ－００，０１，０２…はＷ－００，０１，０２…は論理ブロックＮｏ．を示す。

ストライプドＲＡＩＤ０モードによるストライピングの場合はディスク０～３中のうち最小の容量のディスク０，３がうまるまでは通常のストライプドＲＡＩＤ０モードと同様にディスク０に論理ブロックＮｏ．Ａ－００，Ａ０１，Ａ－０２，Ａ－０３，Ｂ－００，Ｂ－０１，Ｂ－０２，Ｂ－０３，Ｃ－００…Ｍ－００，Ｍ－０１，Ｍ－０２，Ｍ－０３の順で、論理ブロックＮｏ．が設定され、ディスク０，３がうまった後はＭ－０３に連続させて、ディスク１，２とで、論理ブロックＮｏ．Ｓ－０１，Ｓ－０２，Ｓ－０３，Ｓ－０４，Ｔ－０１，Ｔ－０２，Ｔ－０３，Ｔ－０４の順で論理ブロックが設定され、ディスク１

がうまった後はディスク２の残りの論理ブロックを用いて、論理ブロックＮｏ．Ｔ－０４に連続させて、論理ブロックＮｏ．Ｗ－０１，Ｗ－０２，Ｗ－０３，Ｗ－０４が設定される。なお、ストライプドＲＡＩＤ０はパリティーを提供しないＲＡＩＤ３モードに等価である。

【００２７】

図６にＲＡＩＤ１モードによるストライピング方法について説明する。同図中、Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ…は論理ブロックを示す。容量の異なるディスクにＲＡＩＤ１モードによるストライピングを行なう場合、偶数のディスクが接続されていることが必要で、偶数のディスク０～３をディスク０，１の組とディスク２，３の組に二分割し、ディスク０，１組とディスク２，３の組の小さい方の容量と対を有すように論理ブロックＮｏ．を夫々の組で設定する。

【００２８】

以上によりＲＡＩＤ１モードの一組の論理デバイスＬＵＮ０を設定できる。

図７にＲＡＩＤ３モードのストライピング方法を説明するための図を示す。同図中、Ａ－００，０１，０２，０３，０Ｐ，Ｂ－００，０１，０２…０Ｐ，…Ｌ－００，０１，…０Ｐ，Ｓ－０１…Ｓ－０Ｐ，Ｙ０１，Ｙ０Ｐは論理ブロックを示す。容量の異なるディスクＤ０～Ｄ４にＲＡＩＤ３モードによるストライピングを行なう場合、Ａ－００，Ａ－０１，Ａ－０２，Ａ－０３，Ａ－０Ｐにより論理ブロックＡを形成し、Ｂ－００，Ｂ－０１，Ｂ－０２，Ｂ－０３，Ｂ－０Ｐにより論理ブロックＢ，同様に論理ブロックＭをディスク０～４を用いて設定し、ディスク１，２，３の残りの記録領域を用いてＳ－０１，Ｓ－０２，Ｓ－０Ｐにより論理ブロックＳ，Ｔ－０１，Ｔ－０２，Ｔ－０Ｐにより論理ブロックＴ，Ｕ－０１，Ｕ－０２，Ｕ－０Ｐにより論理ブロックＵを設定し、ディスク２，３の残りの記録領域を用いてＷ０１，０Ｐ，により論理ブロックＷ，Ｘ０２，０Ｐにより論理ブロックＸ，Ｙ－０２，０Ｐを用いて論理ブロックＹを設定する。

【００２９】

以上により論理ブロックＡ～Ｍで、一つの論理デバイスＬＵＮ０，論理ブロックＳ，Ｔ，Ｕで一つの論理デバイスＬＵＮ１，論理ブロックＷ，Ｘ，Ｙで一つの論理デバイスＬＵＮ２…と、ＲＡＩＤ３モードで容量の異なる３つの論理デバイスＬＵＮ０，１，２を設定できる。

【００３０】

図８に本発明の一実施例のＲＡＩＤ５モードのストライピング方法を説明するための図を示す。異なる容量のディスク０～４を用いてＲＡＩＤ５モードの論理デバイスを設定する場合、最小容量のディスク４が堆るまで、ディスク０～４に論理ブロック０～１１，パリティブロックＰ００，Ｐ０１，Ｐ０２，論理ブロック１２～２３，パリティブロックＰ１２，Ｐ１３，Ｐ１４…の順でパリティブロックＰ００，Ｐ０１，Ｐ０２／Ｐ１２，Ｐ１３，Ｐ１４／…が互いに異なるディスク０～４に分散されるように設定して、通常のＲＡＩＤ５モードの論理デバイスＬＵＮ０を設定する。

【００３１】

容量が残っているディスク０～３を用いて、残りの容量が最小のディスク０が堆るまで、ディスク０，１，２，３に論理ブロック５０～５８；パリティブロックＰ５０，Ｐ５１，Ｐ５２，論理ブロック５９～６７；パリティブロックＰ５９，Ｐ６０，Ｐ６１…のようにパリティブロックが互いに異なるディスクに分散されるように設定して、通常のＲＡＩＤ５モードの論理デバイスＬＵＮ１を設定する。

【００３２】

同様に残りのディスク１，２，３を用いてＲＡＩＤ５モードの論理デバイスＬＵＮ２，その残りのディスク２，３を用いてＲＡＩＤ５モードの論理デバイスＬＵＮ３を設定する。以上により容量の異なるＲＡＩＤ５モードの論理デバイスＬＵＮ０～ＬＵＮ３が設定される。

【００３３】

図９に本発明の一実施例のＲＡＩＤモード混在時のストライピング方法を説明するための

図を示す。
異なる容量ディスクをストライピングする場合はディスク０～４を用いてストライピングする。このとき、ディスク０～３で使用する容量はディスク０～４で最小の容量であるディスク４の容量と同じ容量とし、５つのディスク０～４を用いて例えば、ＲＡＩＤ３モードを有する論理デバイスＬＵＮ０が設定される。
【００３４】
次に、ディスク０～３の残りの容量を用いてストライピングを行なう。このとき、ディスク１～３で使用する容量はディスク０～３のうち残りが最小の容量であるディスク０の残りの容量と同じ容量を使用し、４つのディスク０～３を用いて例えばＲＡＩＤ５モードを有する論理デバイスＬＵＮ１を設定する。
【００３５】
次に、ディスク１～３の残りの容量を用いてストライピングを行なう。このとき、ディスク２，３で使用する容量はディスク１～３のうち残りが最小の容量であるディスク１の残りの容量と同じ容量を使用し、３つのディスク１～３により例えばＲＡＩＤ０モードの論理デバイスＬＵＮ２を設定する。
【００３６】
最後に残り容量が同一のディスク２とディスク３を用いて例えば、ＲＡＩＤ１モードの論理デバイスＬＵＮ３を設定する。以上のようにＲＡＩＤ３，ＲＡＩＤ５，ＲＡＩＤ０，ＲＡＩＤ１と互いに異なるＲＡＩＤモードを有する複数の論理デバイスＬＵＮ０，ＬＵＮ１，ＬＵＮ２，ＬＵＮ３を異なる容量の複数のディスク０～４を用いて設定することができる。
【００３７】
図１０，図１１に本発明の一実施例のディスク増設時のストライピング方法を説明するための図である。既に論理デバイスが設定されたディスクアレイ装置に新規にディスクを増設する場合、他のディスクの設定をくずさないで行なおうとすると、ＲＡＩＤ１又はＲＡＩＤ０モードで設定を行なう必要がある。
【００３８】
図１０はＲＡＩＤ１モードでディスクの増設を行なう場合の説明図を示す。この場合、図１０に示すように容量が同一の２台のディスクａ，ｂを接続し、ディスクａに論理ブロックＡ～Ｙ，ディスクｂに論理ブロックＡ～Ｙのミラー論理ブロックＡ～Ｙを格納するように設定し、ＲＡＩＤ１モードの論理デバイスを設定する。
【００３９】
図１１はＲＡＩＤ０モードでディスクを増設する場合のストライピング方法を説明するための図を示す。図１１に示すように、ＲＡＩＤ０モードで既に設定されている論理デバイスＬＵＮ０に設けて新規に接続されたディスクｃに論理ブロックＮｏ．Ｓ＋４，Ｓ＋５…Ｖ，Ｗ，Ｘ，Ｙを順次割り付けることにより、ディスク０～３及びディスクｃにより一つのＲＡＩＤ０モードの論理デバイスＬＵＮｂを設定できる。
【００４０】
以上のように本実施例によれば、既に設定されている論理デバイスの内容を書き換えることなく、ディスクの増設が行なえる。
図１２、１３、１４は本発明の制御装置１４（図２に示す）の制御装置の動作フローチャートである。特に、図１２ないし図１４は全てのディスクドライブがディスクアレイ装置１１に新規に加えられる本発明の実施例に向けられたものである。制御装置１４（図２に示す）のデバイスアダプタＤＡ０～ＤＡｎに新規にハードディスク装置が接続されると、デバイスアダプタＤＡｘ（ｘ＝０～ｎ）はこれを検知する。制御装置１４は接続されたディスクドライブの各々から情報を読み出すことによって、新規に接続されたディスクドライブを制御するのに必要な情報、例えば予め設定された回転数、制御インタフェース、データ転送速度等の情報を取得する。
【００４１】
図１２において、ステップＳ１－１で、制御装置１４はハードディスクドライブがディス

クアレイ装置１１に新規に接続されたものかどうかを判断する。より特定すると、図２に示すデバイスアダプタＤＡｘ（ｘ＝０－ｎ）がハードディスクドライブが新規に加えられたことを検出する。そして、デバイスアダプタＤＡｘは新規に接続されたディスクドライブから、これを制御するのに必要な情報、例えば予め設定された回転数、制御インタフェース、データ転送速度等の情報を取得する。この情報はデバイスアダプタＤＡｘによって制御回路１６（図２）に送られる。制御回路１６はデバイスアダプタＤＡｘを介して新規に接続されたデバイスドライバから読み出された上記情報を認識する。

【００４２】

そして、図１２のステップＳ１－２において、制御回路１６は新規に接続されたデバイスドライバの回転数が接続されているハードディスクドライブのいずれかの回転数に等しいかどうかを判断する。もしステップＳ１－２の結果がＮＯならば、処理はステップＳ１－８に進む。もしステップＳ１－２の結果がＹＥＳならば、ステップＳ１－３で、制御回路１６は新規に接続されたディスクドライブの制御インタフェースは他の接続されているドライブのいずれかの制御インタフェースと同じかどうかを判断する。もしステップＳ１－３の結果がＹＥＳならば、処理はステップＳ１－４に進む。

【００４３】

ステップＳ１－４において、制御回路１６は新規に接続されたディスクドライブのデータ転送速度が他の接続されているドライブのいずれかのデータ転送速度に等しいかどうかを判断する。もしステップＳ１－４の結果がＮＯの場合、処理はステップＳ１－８に進む。もしステップＳ１－４の結果がＹＥＳの場合には、制御回路１６は新規に接続されたディスクドライブは他の接続されているディスクドライブのいずれかと同じであると判断し、ステップＳ１－５を実行する。

【００４４】

ステップＳ１－５では、制御回路１６はハードディスクドライブの総数は制御回路１６に記憶された対応するドライブ情報から得られたものであることを認識する。ステップＳ１－５で偶数個のハードディスクドライブが存在すると判断された場合には、新規に加えられたディスクドライブ用の第１の設定処理（図１３に示す偶数時設定処理）がステップＳ１－６で実行される。もし、奇数個のハードディスクドライブが存在すると判断された場合には、新規に加えられたディスクドライブ用の第２の設定処理（図１４に示す奇数時設定処理）がステップＳ１－７で実行される。ステップＳ１－８では全てのハードディスクドライブがシーケンシャルＲＡＩＤ０モードに設定される。

【００４５】

図１３は、偶数時設定処理のフローチャートである。この処理は、図１２に示すステップＳ１－５の判断結果がＹＥＳの場合に実行される。図１３において、ステップＳ２－１では、制御回路１６は新規に加えられたディスクドライブの予め決められた設定モードを検出する。予め決められた設定モードが高信頼性モード、すなわち新規に加えられたディスクドライブの信頼性が高くなければならなモードであると判断されると、制御回路１６はステップＳ２－２でＲＡＩＤ１モードを設定する。ステップＳ２－１の結果がＮＯの場合には、制御回路１６はステップＳ２－３を実行する。ステップＳ２－３では、予め決められたモードがデータの記憶容量を大容量とする大容量モードであるかどうかが判断される。ステップＳ２－３の結果がＹＥＳの場合には、制御回路１６はステップＳ２－４でＲＡＩＤ０モードを設定する。ステップＳ２－３の結果がＮＯの場合には、制御回路１６はステップＳ２－５でＲＡＩＤ５モードを設定する。

【００４６】

そして、制御回路１６は、ステップＳ２－６で、何の動作モードも定義されていない未定義領域があるかどうかを判断する。ステップＳ２－６の結果がＹＥＳのときには、ステップＳ２－７の処理でステップＳ１－５に戻る。ステップＳ２－６の結果がＮＯの場合には、偶数時設定処理を終了する。

【００４７】

図１４は、奇数時設定処理のフローチャートであり、ステップＳ１－５の結果がＮＯの場

合に実行される。ステップＳ３－１で、制御回路１６はユーザによって事前に設定された予めきめられたモードを検出する。この予め決められたモードがデータの信頼性を高める信頼性モードである場合には、制御回路１６はＲＡＩＤ５モードをステップＳ３－２で設定する。

【００４８】

ステップＳ３－１の結果がＮＯの場合には、制御回路１６はステップＳ３－３を実行する。ステップＳ３－３では、予め決められた設定モードが大容量モードであるかどうかが判断される。ステップＳ３－３の結果がＹＥＳの場合には、制御回路１６はステップＳ３－４でＲＡＩＤ０モードを設定する。

【００４９】

ステップＳ３－３の結果がＮＯの場合には、制御回路１６は予め決められた設定モードが高速モードであるかどうかを判断する。ステップＳ３－５の結果がＮＯの場合には、制御回路１６はステップＳ３－７でＲＡＩＤ５モードを設定する。ステップＳ３－５の結果がＹＥＳの場合には、制御回路１６はステップＳ３－６でＲＡＩＤ３モードを設定する。ステップＳ３－４、Ｓ３－６又はＳ３－７が実行された後、奇数時設定処理は終了する。

【００５０】

以上のように、制御装置１４で上記のような手順で制御を行なうことにより新規に接続されたディスク装置に対して新規に接続されたディスク装置の容量に応じて及び既に接続されているディスク装置のＲＡＩＤモードに応じたＲＡＩＤモードの設定を行なえ、接続されているディスク装置に対して最も効率の良いＲＡＩＤモードの設定が可能となる。

【００５１】

図１３及び図１４に示すフローチャートでは、新規に接続されたハードディスクドライブがＲＡＩＤ０の代わりに、ＲＡＩＤ３又はＲＡＩＤ５を用いて構成されることができるかどうかを判断する処理を有する。回転数、インタフェース、データ転送速度の上述した比較処理は、新規に接続したディスクドライブが他の接続されているディスクドライブのそれらと異なるかどうかを判断するものである。もし、異なる場合には、新規に接続されるディスクドライブをＲＡＩＤ３又はＲＡＩＤ５に構成することが好ましくはない。なぜなら、全てのディスクドライブが同期する必要があるためである。

【００５２】

なお、本実施例では１ポートに１つのディスクを接続した場合について説明したが、図１５に示すように１ポートＰ０に複数のディスク０，１，３を接続する構成としてもよい。また、図１７に示すように複数のポート夫々に複数のディスクを接続した構成も考えられ、このような構成とすることにより、論理デバイス設定部１８により多数の論理デバイス（ＲＡＩＤモード）の設定が行なえる。

【００５３】

【発明の効果】

上述の如く、本発明によれば、物理ディスクに対して所望の記録領域毎に論理デバイスを設定し動作させるため、容量の異なる物理ディスクを接続しても異なる物理ディスクで一つの論理デバイスを動作させることができ、物理ディスクの選択の自由度を向上させることができる等の特長を有する。

【００５４】

本発明によれば、制御手段に接続された複数の物理ディスクの種類に応じて設定する論理デバイスを決めるため、接続された物理ディスクの容量に対して最適となる論理デバイスを設定でき、異種の物理デバイスを無駄なく活用できる等の特長を有する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の原理図である。

【図２】本発明のディスクアレイ装置の一実施例のブロック構成図である。

【図３】本発明の一実施例のハードディスク装置の接続を説明するための図である。

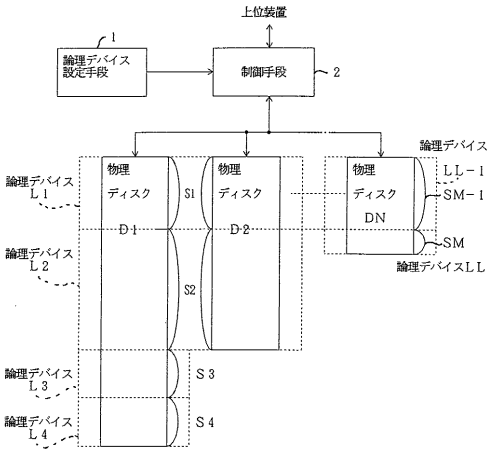
【図４】本発明の一実施例のハードディスク装置の接続を説明するための図である。

【図５】本発明の一実施例のＲＡＩＤ０モードのストライピング方法を説明するための図

である。
【図６】本発明の一実施例のＲＡＩＤ１モードのストライピング方法を説明するための図である。
【図７】本発明の一実施例のＲＡＩＤ３モードのストライピング方法を説明するための図である。
【図８】本発明の一実施例のＲＡＩＤ５モードのストライピング方法を説明するための図である。
【図９】本発明の一実施例のＲＡＩＤモード混在時のストライピング方法を説明するための図である。
【図１０】本発明の一実施例のディスク増設時のストライピング方法を説明するための図である。
【図１１】本発明の一実施例のディスク増設時のストライピング方法を説明するための図である。
【図１２】本発明の一実施例の制御回路の動作フローチャートである。
【図１３】本発明の一実施例の偶数時設定処理の動作フローチャートである。
【図１４】本発明の一実施例の奇数時設定処理の動作フローチャートである。
【図１５】本発明の一実施例の変形例の動作説明図である。
【図１６】本発明の一実施例の変形例の動作説明図である。
【図１７】従来のディスクアレイ装置の一例のブロック図である。
【図１８】ＲＡＩＤ０モードを説明するための図である。
【図１９】ＲＡＩＤ１モードを説明するための図である。
【図２０】ＲＡＩＤ３モードを説明するための図である。
【図２１】ＲＡＩＤ５モードを説明するための図である。
【符号の説明】
１　論理デバイス設定手段
２　制御手段
D_1 ～D_N　物理ディスク
S_1 ～S_M　記憶領域
L_1 ～L_L　論理デバイス
１１　ディスクアレイ装置
12_{-1}～12_{-N}　ハードディスク装置
１３　ホストコンピュータ
１４　制御装置
１５　キャッシュメモリ
１６　制御回路
１７　結合回路
１８　論理デバイス設定部
ＨＡ　ホストアダプタ
ＤＡ０～ＤＡｎ　デバイスアダプタ

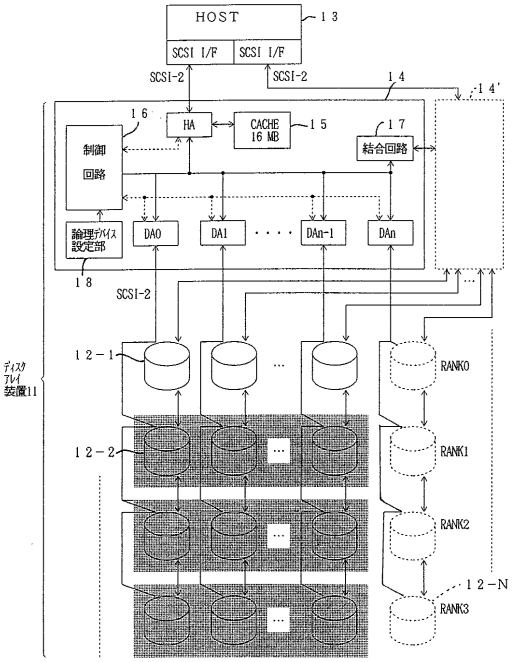
【図１】

本発明の原理図



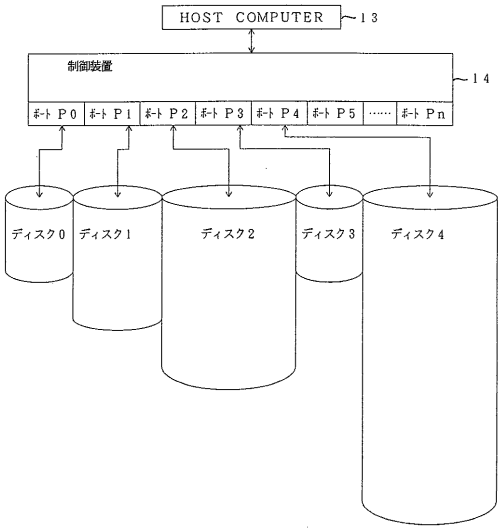
【図２】

本発明のディスクアレイ装置の一実施例のブロック図



【図３】

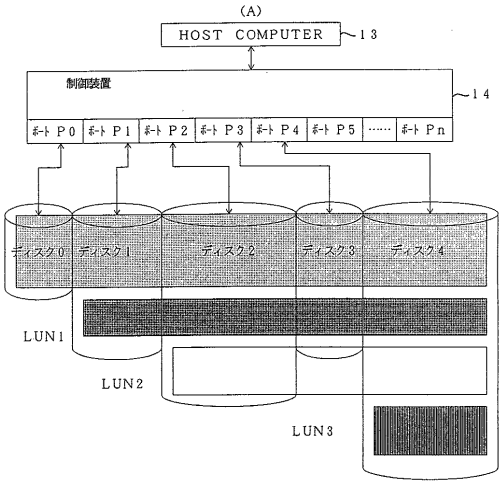
本発明の一実施例のハードディスク装置の接続を説明するための図



【図４】

本発明の一実施例のハードディスク装置の接続を説明するための図

(A)

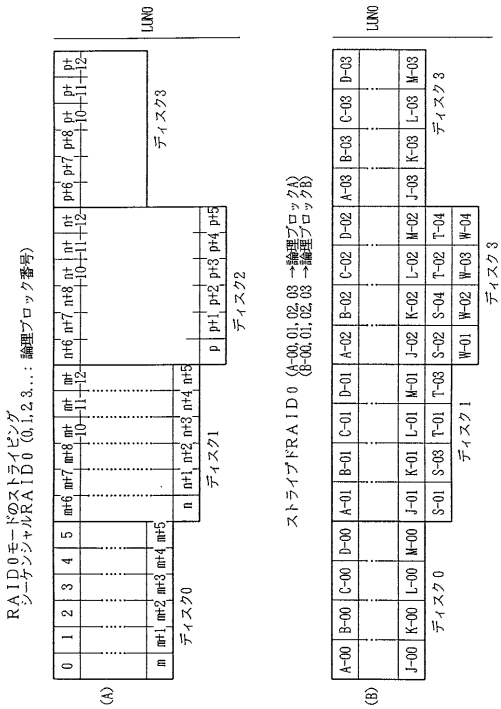


(B)

LUN	RAIDモード	デバイス構成
0	3／5	4DATA+1PARITY
1	0	4DATA
2	1	1DATA+1MIRROR
3	0	1DATA

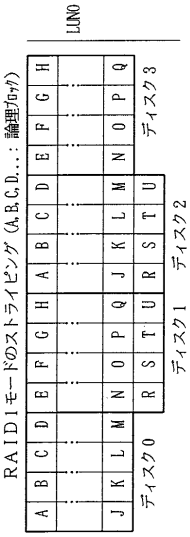
【図５】

本発明の一実施例のＲＡＩＤ０モードの
ストライピング方法を説明するための図



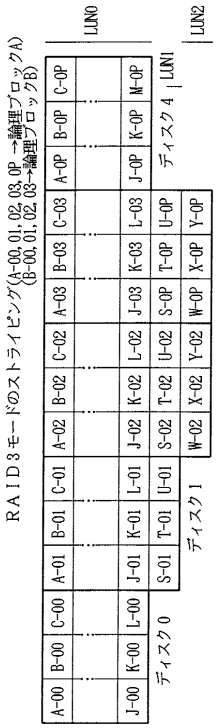
【図６】

本発明の一実施例のＲＡＩＤ１モードの
ストライピング方法を説明するための図



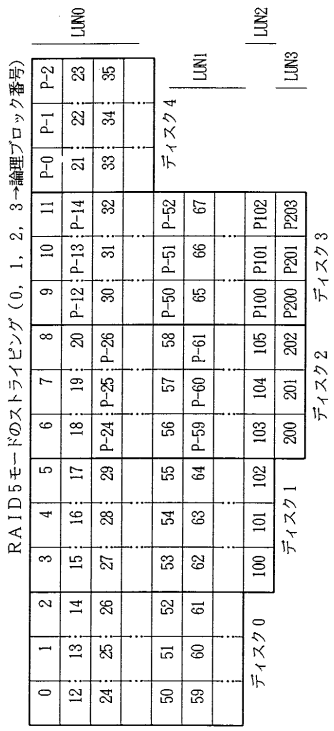
【図７】

本発明の一実施例のＲＡＩＤ３モードの
ストライピング方法を説明するための図



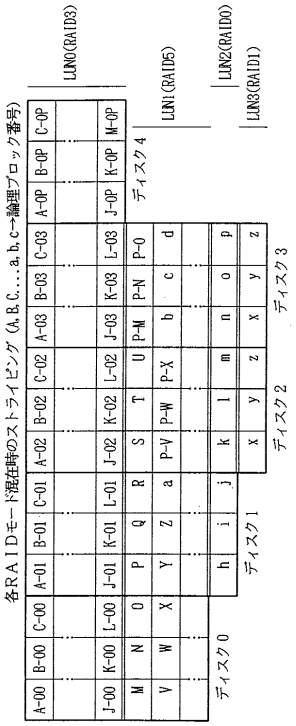
【図８】

本発明の一実施例のＲＡＩＤ５モードの
ストライピング方法を説明するための図



【図９】

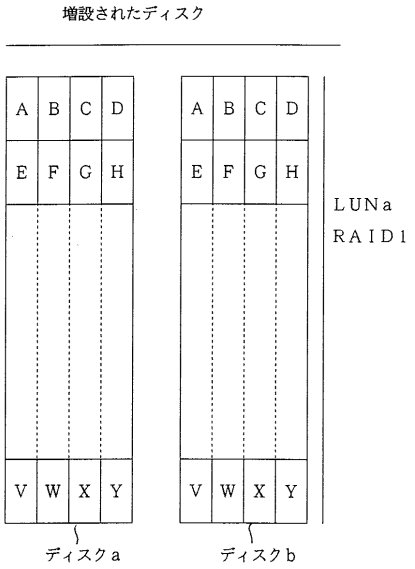
本発明の一実施例のＲＡＩＤモード混在時
のストライピング方法を説明するための図



【図１０】

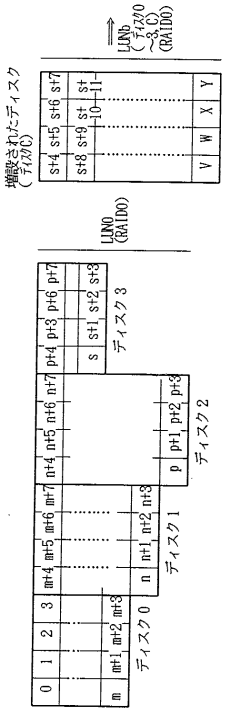
本発明の一実施例のディスク増設時の
ストライピング方法を説明するための図

ＲＡＩＤ１動作で増設する
増設は２台単位で行う（同一容量）



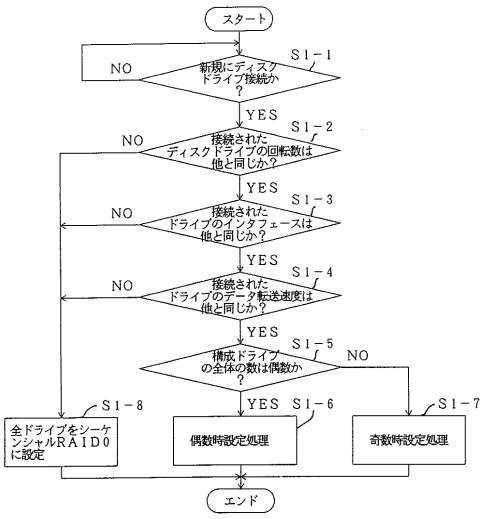
【図１１】

本発明の一実施例のディスク増設時の
ストライピング方法を説明するための図

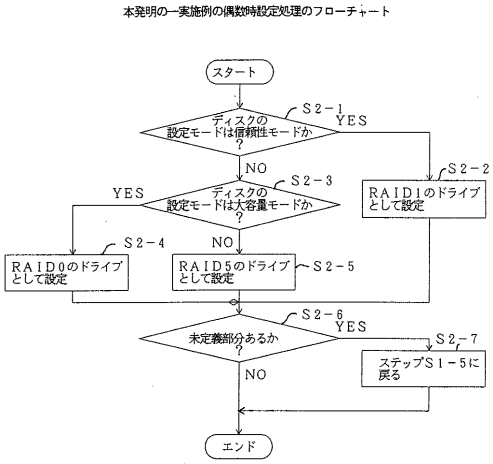


【図１２】

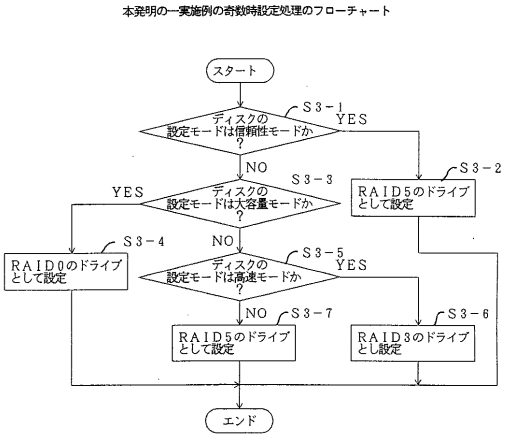
本発明の一実施例の制御回路の動作フローチャート



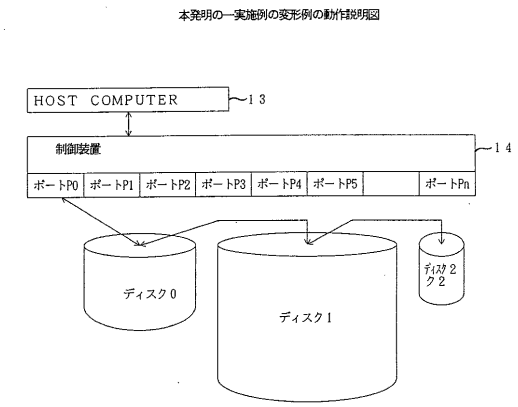
【図１３】



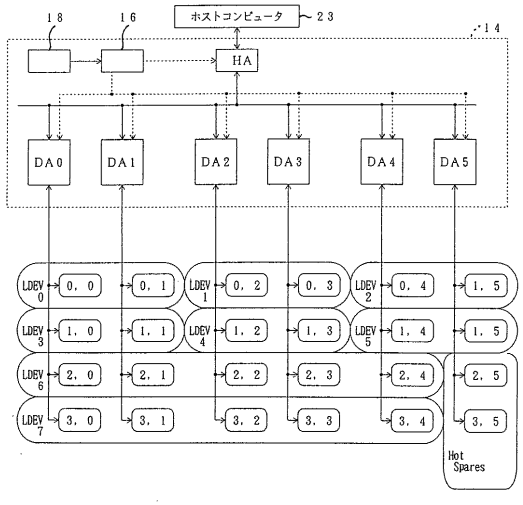
【図１４】



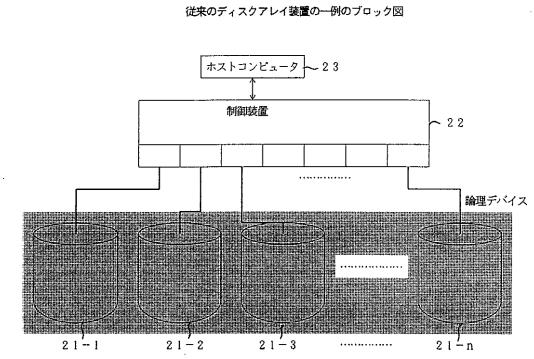
【図１５】



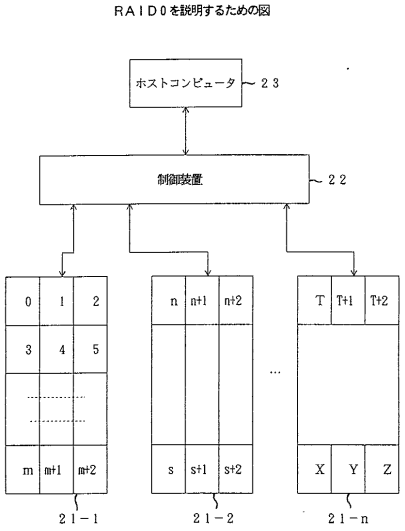
【図１６】



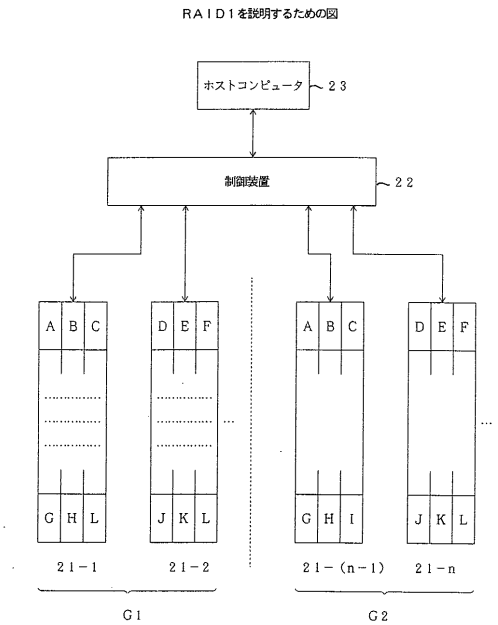
【図１７】



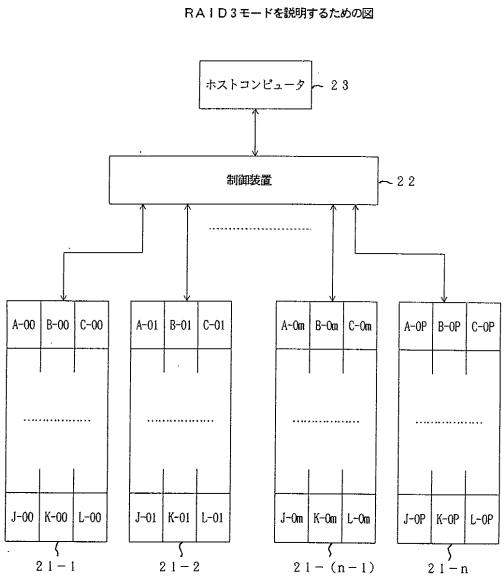
【図１８】



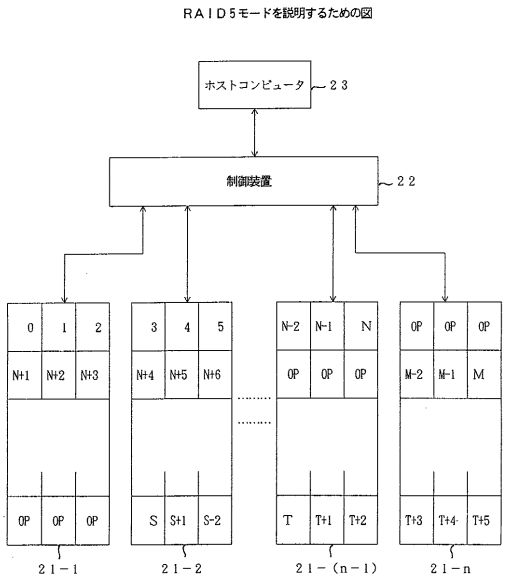
【図１９】



【図２０】



【図２１】


RＡＩＤ５モードを説明するための図
ホストコンピュータ
２３
制御装置
２２
0
1
2
N+1
N+2
N+3
OP
OP
OP
２１－１
3
4
5
N+4
N+5
N+6
S
S+1
S-2
２１－２
N-2
N-1
N
OP
OP
OP
T
T+1
T+2
２１－（ｎ－１）
OP
OP
OP
M-2
M-1
M
T+3
T+4
T+5
２１－ｎ

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－１８２１１５（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０４４５０３（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１５２４９９（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２６４９１０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１１０７４３（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０７５７０７（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２４９１３２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G06F 3/06
G11B 20/12
G11B 20/18