

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003 年 10 月 23 日 (23.10.2003)

PCT

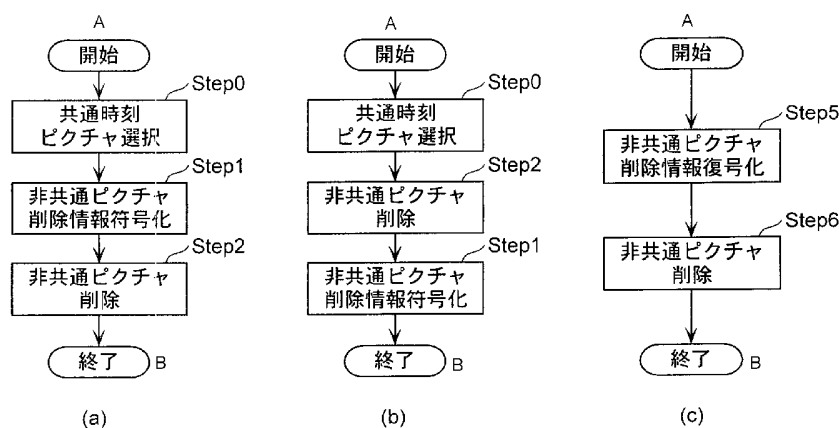
(10) 国際公開番号
WO 03/088678 A1

- (51) 国際特許分類: H04N 7/32 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/04539
- (22) 国際出願日: 2003 年 4 月 10 日 (10.04.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 角野 真也 (KADONO,Shinya) [JP/JP]; 〒663-8113 兵庫県 西宮市 甲子園口 1 丁目 7 番 2 5-2 0 4 号 Hyogo (JP). 近藤 敏志 (KONDO,Satoshi) [JP/JP]; 〒614-8361 京都府 八幡市 男山指月 7 番 17 号 Kyoto (JP). 羽飼 誠 (HAGAI,Makoto) [JP/JP]; 〒570-0051 大阪府 守口市 大枝南町 8 丁目 2 2 番 4 0 2 号 Osaka (JP). 安倍 清史 (ABE,Kiyofumi) [JP/JP]; 〒571-0074 大阪府 門真市 宮前町 16 番 1-213 号 Osaka (JP).
- (30) 優先権データ:
 特願2002-112787 2002 年 4 月 16 日 (16.04.2002) JP
 60/377,638 2002 年 5 月 6 日 (06.05.2002) US
 特願2002-192533 2002 年 7 月 1 日 (01.07.2002) JP
 特願2002-204718 2002 年 7 月 12 日 (12.07.2002) JP
 特願2003-92490 2003 年 3 月 28 日 (28.03.2003) JP

[続葉有]

(54) Title: IMAGE ENCODING METHOD AND IMAGE DECODING METHOD

(54) 発明の名称: 画像符号化方法および画像復号化方法



A...START
 STEP 0...SELECT PICTURES OF COMMON TIME
 STEP 1...ENCODE NON-COMMON PICTURE DELETE
 INFORMATION
 STEP 2...DELETE NON-COMMON PICTURE
 B...END
 STEP 5...DECODE NON-COMMON PICTURE DELETE
 INFORMATION
 STEP 6...DELETE NON-COMMON PICTURE

(57) Abstract: An image encoding method for encoding a plurality of image signals and generating encoded signals for each image. In this image encoding method, a switching picture capable of switching the plurality of encoded signals and a picture capable of referencing the switching picture and after are only a group of pictures of the same time in the aforementioned encoded signals. Mores specifically, when picture numbers are discontinuous before and after an S picture, processing is performed not to handle it as an error.

(57) 要約: 複数の画像信号を符号化して各画像に対する符号化信号を生成する画像符号化方法であって、前記複数の符号化信号を切替可能な切替ピクチャおよび切替ピクチャ以降から参照できるピクチャは前記符号化信

[続葉有]



(74) 代理人: 新居 広守 (NII, Hiromori); 〒532-0011 大阪府
大阪市淀川区 西中島3丁目11番26号 新大阪末広セン
タービル3F 新居国際特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ,
OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,
ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

画像符号化方法および画像復号化方法

5 技術分野

本発明は、動画像信号を画面間の相関を利用して効率良く圧縮する画像符号化方法とそれを正しく復号化する画像復号化方法、並びにそれをソフトウェアで実施するためのプログラムが記録された記録媒体に関する。

10

背景技術

近年、音声、画像、その他の画素値を統合的に扱うマルチメディア時代を迎え、従来からの情報メディア、つまり新聞、雑誌、テレビ、ラジオ、電話等の情報を人に伝達する手段がマルチメディアの対象として取り上げられるようになってきた。一般に、マルチメディアとは、文字だけでなく、図形、音声、特に画像等を同時に関連づけて表すことをいうが、上記従来からの情報メディアをマルチメディアの対象とするには、その情報をデジタル形式にして表すことが必須条件となる。

ところが、上記各情報メディアの持つ情報量をデジタル情報量として見積もってみると、文字の場合1文字当たりの情報量は1～2バイトであるのに対し、音声の場合1秒当たり64 kbits(電話品質)、さらに動画については1秒当たり100 Mbits(現行テレビ受信品質)以上の情報量が必要となり、上記情報メディアでその膨大な情報をデジタル形式でそのまま扱うことは現実的では無い。例えば、テレビ電話は、64 kbps～1.5 Mbpsの伝送速度を持つサー

ビス総合デジタル網 (ISDN: Integrated Services Digital Network) によってすでに実用化されているが、テレビ・カメラの映像をそのまま ISDN で送ることは不可能である。

そこで、必要となってくるのが情報の圧縮技術であり、例えば、
5 テレビ電話の場合、ITU-T (国際電気通信連合 電気通信標準化部門) で国際標準化された H.261 や H.263 規格の動画圧縮技術が用いられている。また、MPEG-1 規格の情報圧縮技術によると、通常の音楽用 CD (コンパクト・ディスク) に音声情報とともに画像情報を入れることも可能となる。

10 ここで、MPEG (Moving Picture Experts Group) とは、動画像信号のデジタル圧縮の国際規格であり、MPEG-1 は、動画像信号を 1.5 Mbps まで、つまりテレビ信号の情報を約 100 分の 1 にまで圧縮する規格である。また、MPEG-1 規格では対象とする品質を伝送速度が主として約 1.5 Mbps で実現できる程度の中程度の品質としたこと
15 ことから、さらなる高画質化の要求をみたすべく規格化された MPEG-2 では、動画像信号を 2 ~ 15 Mbps に圧縮する。

さらに現状では、MPEG-1、MPEG-2 と標準化を進めてきた作業グループ (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11) によって、より圧縮率が高い MPEG-4 が規格化された。MPEG-4 では、当初、低ビットレートで効率の高い
20 符号化が可能になるだけでなく、伝送路誤りが発生しても主観的な画質劣化を小さくできる強力な誤り耐性技術も導入されている。また、ISO/IEC と ITU-T の共同で次世代画面符号化方式として、JVT (Joint Video Team) の標準化活動が進んでおり、現時点ではジョイント・モデル 2 (JM2) と呼ばれるものが最新である。

25 参照画像を持たず画面内予測符号化を行うものを I ピクチャと呼ぶ。また、1 枚のピクチャのみを参照し画面間予測符号化を行う

ものをPピクチャと呼ぶ。また、同時に2枚のピクチャを参照して画面間予測符号化を行うことのできるものをBピクチャと呼ぶ。

ここで、ピクチャとは1枚の画面を表す用語であり、プログレッシブ画像ではフレームを意味し、インタレース画像ではフレームもしくはフィールドを意味する。ここで、インタレース画像とは、1つのフレームが時刻の異なる2つのフィールドから構成される画像である。インタレース画像の符号化や復号化処理においては、1つのフレームをフレームのまま処理したり、2つのフィールドとして処理したり、フレーム内のブロック毎にフレーム構造またはフィールド構造として処理したりすることができる。

JVTでは、従来の動画像符号化と異なり、前方参照画像として複数の画像（ピクチャ）から任意の画像（ピクチャ）を参照画像として選択することが可能である。また、符号化したストリームを特定のピクチャで切換可能にするような仕組みを導入し、Sピクチャ（SIピクチャおよびSPピクチャと呼ばれ、それぞれSピクチャで画面内予測符号化、画面間予測符号化に対応する）が導入された。

Sピクチャは、複数のストリームから、Sピクチャの直前でストリームを切り換えてもSピクチャ以降のストリームが正しく復号化できることを保証する仕組みであり、動画配信サーバなどで受信端末との間の通信容量や受信者の嗜好に合わせて、サーバでストリームを切換えることが可能になる。

さて、このような従来の画像符号化方法および画像復号化方法では、（1）前方参照画像として複数の画像（ピクチャ）から任意の画像（ピクチャ）を参照画像として選択することができるようにし、（2）特定のピクチャでストリームを切換えることができるようSピクチャを導入した。しかしながら、このように2つの技術が導入さ

れているにもかかわらず、残念ながらその両者を組合せた場合について発生する問題については十分に考慮されておらず、以下に記載する課題により、実際には両者を併用することが困難であった。

図 1 は、入力画像信号 V_{in} を符号化した場合のピクチャとピクチャ番号 PN との対応を説明する図である。ストリーム 1、ストリーム 2、ストリーム 3 は同じ画像信号を異なるピクチャレート（1 秒あたりのピクチャ数）で符号化したものである。ピクチャ番号 PN は符号化したピクチャを識別するための番号であり、JM2 では参照画像として後続の符号化で参照されるものは「1」ずつ増加する番号が割り当てられることになっている。説明を簡単にするため、図 1 の例では各ストリームで全てのピクチャを後続の符号化で参照されるものとし、ピクチャ番号 PN の値が常に「1」ずつ増える場合のみ記載している。後続の符号化で参照されないピクチャはピクチャ番号 PN の増減に影響を与えず、メモリにも保存されない。したがって、後続の符号化で参照されないピクチャについては、今後の動作の説明には影響を与えないので、説明を省略する。

さて、図 1 に示すように、時刻 t_3 において、各ストリームの斜線で示されるピクチャは S ピクチャとして符号化される。図 2 は、S ピクチャを符号化および復号化する際に、参照画像メモリ Mem に格納される画像のピクチャ番号 PN を示す図である。

図 2 は参照画像メモリ Mem に記憶されている画像およびその位置を表している。参照画像メモリ Mem 内で左位置のピクチャは右位置に格納されているピクチャより時刻が新しい。予測符号化する際には、符号化および復号化で同じ画像を参照する必要があり、JM2 のように複数の参照画像から参照画像を選択可能な場合にはどの画像を参照したかを明示する必要がある。

参照画像を明示するには、下記の２通りの方法があり、JM2 では目的に応じて両者を使い分けている。

①時刻が新しいものから何ピクチャ前かの情報を明示する

②ピクチャ番号 PN によって参照するピクチャを明示する

- 5 S ピクチャでストリームを切り換えた際に、S ピクチャおよび S
ピクチャより後のピクチャを正しく符号化し、かつ、復号化の時点で正しく復号化できるためには、S ピクチャでどのストリームからどのストリームに切り換えた場合でも、参照画像メモリ Mem の内容が一致していなければならない。
- 10 しかしながら、図 2 の参照画像メモリ Mem に格納される画像のピクチャ番号 PN の説明図から明らかなように、ストリーム毎に S ピクチャ符号化・復号化開始時点で参照画像メモリ Mem の内容が一致していないため、従来の方法のままでは、参照画像メモリ Mem 内から参照ピクチャを選択する符号化方法と、ストリームを切り換える S
15 ピクチャの仕組みを組み合わせる使用することはできない。

そこで、本発明は以上の課題を解決し、S ピクチャの仕組みが参照画像メモリ Mem 内から参照ピクチャを選択する符号化方法と組み合わせる使用できるようにし、S ピクチャを用いた場合でも前記符号化手法における圧縮率を向上することができる画像符号化方法および画像復号化方法を提供することを目的とする。

20

発明の開示

この課題を解決するために、

- 第 1 の発明は、メモリに格納した参照ピクチャをピクチャ番号に
25 よって特定して参照し、動画の符号化ストリームを生成する画像符号化方法であって、符号化対象ピクチャに対応するピクチャ番号を

符号化するピクチャ番号符号化ステップと、当該符号化対象ピクチャを符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップの実行後、前記符号化対象ピクチャ以外のピクチャでメモリに記憶されているピクチャを全て不使用にする全ピクチャ不使用化ステップと、メモリ内の前記符号化対象ピクチャのピクチャ番号を初期化するピクチャ番号初期化ステップと、画像復号化装置に対し、前記符号化対象ピクチャ以外のピクチャですでにメモリに格納されているピクチャを全て不使用にすることを指示する全ピクチャ不使用化情報を符号化する全ピクチャ不使用化情報符号化ステップとを含むことを特徴とする画像符号化方法である。

第2の発明は、メモリに格納した参照ピクチャをピクチャ番号によって特定して参照し、動画の符号化ストリームを復号化する画像復号化方法であって、符号化ストリームから、復号化対象ピクチャ以外のピクチャで、すでにメモリに格納されているピクチャを全て不使用にすることを意味する全ピクチャ不使用化情報を検出して復号化する全ピクチャ不使用化情報復号化ステップと、前記符号化ストリームから前記復号化対象ピクチャを復号化する復号化ステップと、前記復号化ステップの実行後に、復号化された前記全ピクチャ不使用化情報に従って、前記復号化対象ピクチャ以外のピクチャで、すでにメモリに格納されているピクチャを全て不使用にする全ピクチャ不使用化ステップと、メモリ内の前記復号化対象ピクチャに対し、初期化された新たなピクチャ番号を付与するピクチャ番号初期化ステップとを含むことを特徴とする画像復号化方法である。

第3の発明は、複数の画像信号を符号化して各画像に対する符号化信号を生成する画像符号化方法であって、前記複数の符号化信号を切替可能な切替ピクチャおよび切替ピクチャ以降から参照できる

ピクチャは前記符号化信号で同じ時刻のピクチャ群のみである画像符号化方法である。

第４の発明は、符号化信号を復号化する画像復号化方法であって、
切換可能な切換ピクチャの前で不使用にしたピクチャの情報を復号
5 化し、前記復号化した結果に基づき参照画像メモリから復号化した
ピクチャを不使用にし、切換ピクチャ以後では不使用にされなかつ
た参照ピクチャのみを参照して符号化信号を復号化する画像復号化
方法である。

第５の発明は、複数の画像信号を符号化して各画像に対する符号
10 化信号を生成する画像符号化方法であって、前記複数の符号化信号
を切換可能な切換ピクチャのピクチャ番号を前記各符号化信号で同
じ値に変更する仕組みを有する画像符号化方法である。

第６の発明は、符号化信号を復号化する画像符号化方法であって、
前記符号化信号を切換可能な切換ピクチャで切り換える際に、参照
15 ピクチャのピクチャ番号を切換可能な符号化信号で同じ値に変更す
る仕組みを有する画像復号化方法である。

以上の様に、本発明にかかる画像符号化方法および画像復号化方
法によれば、Sピクチャの仕組みと参照画像メモリ Mem 内から参照
ピクチャを選択する符号化方法とを組み合わせ使用できるように
20 し、Sピクチャを用いた場合でも前記符号化方法における圧縮率を
向上することができる画像符号化方法および画像復号化方法を提供
することができる、その実用的価値は高い。

なお、この明細書は、前の日本国特許出願「特願２００２－１１
２７８７」、「特願２００２－１９２５３３」、「特願２００２－２０
25 ４７１８」、「特願２００３－９２４９０」および米国仮出願「６０
／３７７６３８」の内容を取り込む。

図面の簡単な説明

図 1 は、入力画像信号 Vin を符号化した場合のピクチャとピクチャ番号 PN との対応を説明する図である。

- 5 図 2 は、S ピクチャを符号化および復号化する際に、参照画像メモリ Mem に格納される画像のピクチャ番号 PN を示す図である。

図 3 は、参照画像メモリ Mem に格納される画像のピクチャ番号 PN の説明図である。

- 10 図 4 (a)、図 4 (b) および図 4 (c) は、本発明の画像符号化方法および画像復号化方法の参照画像メモリ Mem に格納される画像制御に関する情報の符号化方法および復号化方法のフローチャートである。

図 5 (a) および図 5 (b) は、参照画像メモリ Mem に格納される画像のピクチャ番号 PN の説明図である。

- 15 図 6 (a)、図 6 (b) および図 6 (c) は、本発明の画像符号化方法および画像復号化方法の参照画像メモリ Mem に格納される画像制御に関する情報の符号化方法および復号化方法のフローチャートである。

- 20 図 7 は、本発明の入力画像信号 Vin を符号化した場合のピクチャとピクチャ番号 PN との対応説明図である。

図 8 (a) および図 8 (b) は、本発明の画像復号化方法の参照画像メモリ Mem に格納される画像制御に関する情報の復号化方法のフローチャートである。

図 9 は、本発明の画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

- 25 図 10 (a)、図 10 (b)、図 10 (c) および図 10 (d) は、本発明の符号化信号 Str のデータ構成の一例を示す図である。

図 1.1 は、本発明の画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

図 1.2 は、本発明の入力画像信号 V_{in} を符号化した場合の各ピクチャとピクチャ番号 PN との対応説明図である。

5 図 1.3 は、本発明のストリームの各ピクチャにピクチャ番号を付与して符号化する方法を示すフローチャートである。

図 1.4 は、本実施の形態 7 における復号化方法を示すフローチャートである。

図 1.5 は、本実施の形態 7 におけるメモリ構造を示す図である。

10 図 1.6 (a) および図 1.6 (b) は、本実施の形態 7 における符号化方法を示すフローチャートである。

図 1.7 (a) および図 1.7 (b) は、本実施の形態 7 における別の符号化方法を示すフローチャートである。

15 図 1.8 は、本実施の形態 7 における別の符号化方法を示すフローチャートである。

図 1.9 は、本実施の形態 8 における符号化装置の構成を示すブロック図である。

図 2.0 は、本実施の形態 8 における別の符号化装置の構成を示すブロック図である。

20 図 2.1 (a) および図 2.1 (b) は、本実施の形態 10 における復号化方法を示すフローチャートである。

図 2.2 は、本実施の形態 11 における復号化装置の構成を示すブロック図である。

25 図 2.3 (a) および図 2.3 (b) は、符号化信号の作成手順および符号化信号の復号化手順を示すフローチャートである。

図 2.4 は、本実施の形態 12 の符号化方法を実現する画像符号化

装置の構成を示すブロック図である。

図 2 5 は、本実施の形態 1 2 の復号化方法を実現する画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

図 2 6 は、実施の形態 1 から実施の形態 1 2 の画像符号化方法および画像復号化方法をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納する記憶媒体についての説明図である。

図 2 7 は、本発明に係るコンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムの全体構成を示すブロック図である。

図 2 8 は、本発明に係る携帯電話の一例を示す図である。

10 図 2 9 は、同携帯電話の構成を示すブロック図である。

図 3 0 は、本発明に係るデジタル放送用システムの構成を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

15 以下、本発明の実施の形態について、図 3 から図 3 0 を用いて説明する。

(実施の形態 1)

図 3 は、参照画像メモリ Mem に格納される画像のピクチャ番号 PN の説明図である。同図と、図 2 の参照画像メモリ Mem に格納される
20 画像のピクチャ番号 PN の説明図の違いを以下で説明する。

従来は S ピクチャを符号化・復号化する際に、ストリームを切り換えると参照画像メモリ Mem の内容が一致しないことを説明した。そこで、本発明の符号化・復号化方法では、図 1 の入力画像信号 Vin を符号化した場合のピクチャとピクチャ番号 PN の対応説明図で、
25 全てのストリームでピクチャが一致する時刻 t_0 、 t_1 、 t_2 の画像のみを参照画像メモリ Mem に記憶し、それ以外の画像を S ピクチャの

符号化・復号化前に参照画像メモリ Mem から削除する。その結果を示すのが図 3 の参照画像メモリ Mem に格納される画像のピクチャ番号 PN の説明図である。

図 3 の参照画像メモリ Mem に格納される画像のピクチャ番号 PN の説明図から明らかなように、符号化・復号化で参照画像を明示する場合に、「時刻が新しいものから何ピクチャ前かの情報を明示する」という方法を用いれば、ストリーム 1、ストリーム 2、ストリーム 3 のいずれの場合でも同じ時刻の画像を参照することになるため、符号化・復号化が正しく行えることになる。

図 4 は本発明の画像符号化方法および画像復号化方法の参照画像メモリ Mem に格納される画像制御に関する情報の符号化方法および復号化方法のフローチャートである。

図 4 (a) の符号化方法のフローチャートは、図 3 を用いて説明した動作の実現方法とそのために必要な情報の符号化・復号化方法を示す。

Step 0 では複数の符号化情報（ストリーム）の中で時刻が同じピクチャを選択する。Step 1 では Step 0 で選択した以外のピクチャを削除することを示す削除情報を符号化する。Step 2 では Step 0 で選択した以外のピクチャを参照画像メモリ Mem から削除する。以上のようにして、図 3 に示すように、符号化信号を切り換えても復号可能なストリームを実現するための参照画像メモリ Mem 格納状態を実現できる。

なお、Step 1 と Step 2 の順序は入れ替えてもよく、その場合は図 4 (b) に示す画像符号化方法のフローチャートになる。

図 4 (a) の符号化方法のフローチャートで符号化した削除情報を図 4 (c) の復号化方法のフローチャートで示す方法で復号化す

ること、図 3 に示すように、符号化信号を切り換えても復号可能なストリームを実現するための参照画像メモリ Mem 格納状態を画像復号化方法で実現できる。

Step 5 で削除情報を復号化することで、複数の符号化情報（スト
5 リーム）の中で時刻が同じでないピクチャを明示できる。これは図
4（a）の Step 0 で選択した時刻が同じピクチャ以外のものに相当
する。次に、Step 6 では、Step 5 で選択したピクチャを参照画像メ
モリ Mem から削除する。具体的には、参照画像メモリ Mem 内に保存
されているピクチャを削除（または消去）する場合、削除されるべ
10 きピクチャに、参照画像として使用することを禁止する「不使用」
などの識別情報を設定することによって行う。これに対応して、画
像復号化ユニット PicDec と画像符号化ユニット PicEnc とは、参照
画像メモリ Mem 内に保存されているピクチャを参照する際には必ず
「不使用」の識別情報が設定されているか否かを確認した上、「不使
15 用」の識別情報が設定されている場合にはそのピクチャを参照せず、
「不使用」の識別情報が設定されていないピクチャのみを参照する。
以下の実施の形態においても同様にして参照画像メモリ Mem 内のピ
クチャを削除（または消去）する。もちろん、この削除方法は一例
であり、参照画像メモリ Mem 内から前記ピクチャのデータを実際に
20 削除（または消去）してしまうことによって削除してもよいことは
いうまでもない。以上のようにして、符号化信号を切り換えても、
図 3 に示すように復号可能なストリームを実現するための参照画像
メモリ Mem 格納状態を実現できる。

（実施の形態 2）

25 図 5（a）は参照画像メモリ Mem に格納される画像のピクチャ番号
PN の説明図である。図 5（a）と図 3 の参照画像メモリ Mem に格納さ

れる画像のピクチャ番号 PN の説明図の違いは、参照画像メモリ Mem 内のピクチャ番号 PN が一致するか否かである。

参照画像メモリ Mem 内に保存されているピクチャの時刻だけでなく、参照画像メモリ Mem 内のピクチャ番号 PN も全ての符号化信号で
5 一致されることで、符号化・復号化で参照画像を明示する場合に、
「ピクチャ番号 PN によって参照するピクチャを明示する」という方法が利用可能になり、ストリーム 1、ストリーム 2、ストリーム 3 のいずれの場合でも同じ時刻の画像を参照することになるため、符号化・復号化が正しく行えることになる。

10 これを実現するためには、S ピクチャの符号化・復号化の前に、参照画像メモリ Mem 内に保存されているピクチャのピクチャ番号 PN を同じ値に付け替え、その付け替えのための情報を符号化・復号化すればよい。

更に、次に S ピクチャを保存する際も同じピクチャ番号 PN として
15 保存しなければならないので、S ピクチャのピクチャ番号 PN も、どのストリームの場合でも一致させる必要がある。

図 6 は本発明の画像符号化方法および画像復号化方法の参照画像メモリ Mem に格納される画像制御に関する情報の符号化方法および復号化方法のフローチャートであり、図 5 (a)を用いて説明した動作
20 の実現方法とそのために必要な情報の符号化・復号化方法を示す。

Step 1 0 では切換対象の符号化信号で参照画像メモリ Mem に含まれているピクチャのピクチャ番号 PN の最大値(図 5 (a)の例では 8)を検出する。Step 1 2 ではピクチャ番号 PN の最大値を基準とし、参照画像メモリ Mem に格納されている各ピクチャのピクチャ番号 PN
25 を割り当てなおすための情報を符号化する。また、必要に応じて、次の S ピクチャに割り当てべきピクチャ番号 PN も符号化する。な

お、図 5 (a) のストリーム 3 と図 3 のストリーム 3 は同じであるから、ストリーム 3 については割り当てなおす必要は無い。従って、ピクチャ番号 PN の割り当てなおしは必要なもののみ実施し、必要な割り当てなおしの情報のみ Step 1 1 で符号化すれば良い。最後に Step 1 1 で符号化した情報で示すピクチャ番号 PN の割り当てなおしを Step 1 2 で実施する。以上のようにして、図 5 に示すように、符号化信号を切り換えても復号可能なストリームを実現するための参照画像メモリ Mem 格納状態を実現できる。

また、S ピクチャのピクチャ番号 PN は 1 2 であるから、S ピクチャの符号化・復号化後にピクチャ番号 PN が連続するようにするためには、図 5 (b) に示すように S ピクチャ直前のピクチャ番号 PN (図 1 のストリーム 1 の S ピクチャ直前) である 1 1 を用いてもよい。この場合は S ピクチャのピクチャ番号 PN は 1 2 であるから、符号化・復号化過程で常にピクチャ番号 PN が増加することになり、ピクチャ番号 PN が減少した場合をエラーとするエラー検出機能も実現することができてより効果的である。

図 7 は本発明の入力画像信号 Vin を符号化した場合のピクチャとピクチャ番号 PN の対応説明図である。図 7 は図 5 (b) で説明した方法でピクチャ番号 PN の割り当てなおしをした例であり、S ピクチャでピクチャ番号 PN が全て 1 2 になっており、S ピクチャ符号化・復号化する際に参照画像メモリ Mem の画像がストリームに依らず一定であれば、S ピクチャでストリームを切り換えても、S ピクチャ以降の全ての画像が正しく復号化できることは明らかである。

なお、Step 1 1 と Step 1 2 の順序は入れ替えてもよく、その場合は図 6 (b) に示す画像符号化方法のフローチャートになる。

図 6 (a) の符号化方法のフローチャートで符号化した削除情報

を図 6 (c) の復号化方法のフローチャートで示す方法で復号化することで、図 5 (a) に示すように、符号化信号を切り換えても復号可能なストリームを実現するための参照画像メモリ Mem 格納状態を画像復号化方法で実現できる。

- 5 Step 1 5 でピクチャ番号 PN の割り当てなおしの情報を復号化することで、ピクチャ番号 PN の割り当てなおしが必要な画像とその方法を特定できる。次に、Step 1 6 では、Step 1 5 で復号化した、ピクチャ番号 PN の割り当てなおしが必要な画像とその方法に基づいて、参照画像メモリ Mem のピクチャ番号 PN の割り当てなおしを行う。
- 10 以上のようにして、符号化信号を切り換えても、図 5 に示すように復号可能なストリームを実現するための参照画像メモリ Mem 格納状態を実現できる。

 なお、本実施の形態では、実施の形態 1 と組合せた形での有効性を説明したが、「ピクチャ番号 PN によって参照するピクチャを明示する」場合に正しく符号化・復号化できるという長所は実施の形態 2 のみで実現できるものであり、この効果のみで十分な場合は実施の形態 1 と組合せないで利用することも可能である。

(実施の形態 3)

 図 8 は図 5 の参照画像メモリ Mem に格納される画像のピクチャ番号 PN の説明図を実現するための別の実施の形態である。

 ピクチャのタイプはピクチャタイプ情報 PicType で識別される。従って、ピクチャタイプ情報 PicType がストリームを切り換え可能な S ピクチャであれば、S ピクチャのピクチャ番号 PN に合わせるように参照画像メモリ Mem のピクチャ番号 PN の割り当てなおしを行う規則を決めることで、参照画像メモリ Mem の個々のピクチャ番号の割り当てなおし方法の情報の符号化・復号化を省略することができ

る。

以下、図 8 (a) の動作を説明する。Step 2 0 では符号化信号を復号化して画像のピクチャ番号 PN を取得する。Step 2 1 で取得した画像のピクチャタイプ情報 PicType を取得し、そのピクチャタイプ情報
5 PicType が S ピクチャであれば、Step 2 2 で所定の方法を用いて S ピクチャのピクチャ番号 PN に合わせるように参照画像メモリ Mem のピクチャ番号 PN の割り当てなおしを行う。以上のようにして、図 5 に示すように、符号化信号を切り換えても復号可能なストリームを実現するための参照画像メモリ Mem 格納状態を実現できる。

10 なお、Step 2 1 と Step 2 2 の順序は入れ替えてもよく、その場合は図 8 (b) に示す画像符号化方法のフローチャートになる。

また、図 8 および図 6 に示す図 5 の参照画像メモリ Mem に格納される画像のピクチャ番号 PN の説明図を組み合わせ、図 6 の Step 1 1 および Step 1 5 でピクチャ番号 PN の割り当てなおし情報の一部
15 (S ピクチャのピクチャ番号 PN に合わせるように参照画像メモリ Mem のピクチャ番号 PN の割り当てなおしを行う規則で表現できないもの) のみを符号化・復号化しても良い。

(実施の形態 4)

図 9 は本発明の画像符号化装置の構成を示すブロック図である。
20 図 9 の本発明の画像符号化装置のブロック図は、実施の形態 1 および実施の形態 2 の画像符号化方法を実現する一例である。

ピクチャ番号生成ユニット PNGen はピクチャ番号 PN を生成する。ピクチャ番号 PN は参照画像メモリ Mem に記憶されている画像を区別する識別子であり、参照画像メモリ Mem に記憶されている異なる画
25 像には異なるピクチャ番号 PN が付与される。通常は、参照画像メモリ Mem に画像を保存する都度ピクチャ番号 PN を 1 増加し、画像復号

化装置で受信したピクチャ番号 PN が 2 以上増加した場合には伝送路誤りで保存すべき画像が欠落したことを画像復号化装置で検出しエラー修正またはエラー修整処理を施すことが可能になっている。

最大ピクチャ番号検出ユニット MaxPN は他符号化信号ピクチャ番号 OtherPN およびピクチャ番号生成ユニット PNGen で生成されたピクチャ番号 PN を比較し、ピクチャ番号 PN の最大値を検出して可変長符号化ユニット VLC に通知すると共に、ピクチャ番号生成ユニット PNGen に通知しピクチャ番号生成ユニット PNGen で生成するピクチャ番号 PN を前記ピクチャ番号 PN の最大値で初期化する。他符号化信号ピクチャ番号 OtherPN は、同じ符号化対象ピクチャに対応する違うストリームのピクチャのピクチャ番号である。その結果、ピクチャ番号生成ユニット PNGen は以後、前記ピクチャ番号 PN の最大値より大きなピクチャ番号 PN を出力するようになる。

符号化ピクチャ時刻比較ユニット TimeCmp はこれまでに符号化した入力画像信号 Vin の各ピクチャの時刻と他の符号化信号（ストリーム）として符号化した各ピクチャのピクチャ時刻 FrameTime を比較し、全ての符号化信号で符号化されている時刻のピクチャの情報を画像除去ユニット PicDel に通知する。

画像除去ユニット PicDel は、ピクチャタイプ情報 PicType が次のピクチャが S ピクチャであることを示す場合には、符号化ピクチャ時刻比較ユニット TimeCmp から通知された情報に基づき、全ての符号化信号で符号化されている時刻のピクチャ以外の参照画像メモリ Mem に保存されている画像を消去する指令を参照画像メモリ Mem に通知し、同時に可変長符号化ユニット VLC にもその情報を通知する。

画像符号化ユニット PicEnc は参照画像メモリ Mem に保存されている画像を参照してピクチャタイプ情報 PicType で示すピクチャタイプ

プとして入力画像信号 Vin を周波数変換・量子化等を伴う符号化し、その結果を画像復号化ユニット PicDec や可変長符号化ユニット VLC に送信する。画像復号化ユニット PicDec は画像符号化ユニット PicEnc で符号化した結果をピクチャタイプ情報 PicType で示すピクチャタイプとして逆量子化・逆周波数変換し、後続の画像の符号化で参照するためにピクチャ番号 PN として参照画像メモリ Mem に保存する。

可変長符号化ユニット VLC は、画像符号化ユニット PicEnc で符号化した結果を可変長符号化してビット列にすると共に、復号化で必要な情報である、画像除去ユニット PicDel から通知された参照画像メモリ Mem に保存されている画像を消去するための情報、および前記ピクチャ番号 PN の最大値やピクチャ番号 PN を符号化し、符号化信号 Str として出力する。また、画像除去ユニット PicDel から通知された情報や、ピクチャ番号 PN から、実施の形態 2 に記載した方法に基づき、参照画像メモリ Mem に保存されている画像のピクチャ番号 PN を付け替える情報も符号化する。

図 10 に本発明の符号化信号 Str の構成例を示す。以下図 10 (a) の各データについて説明する。

最初にピクチャ番号 PN が符号化される。次に、付け替えるべき最大 PN や、参照画像メモリ Mem に保存されている画像を消去するための情報、参照画像メモリ Mem に保存されている画像のピクチャ番号 PN を付け替える情報が符号化される。それに引き続いてピクチャタイプ情報 PicType や画像符号化ユニット PicEnc の出力である画像符号化データが配置される。

なお、図 10 (a) は単にデータ配置の一例であり、図 10 (b) のようにデータの順番を入れ替えて実現することも可能である。

以上の構成により、実施の形態 1 および実施の形態 2 の画像符号化方法を実現する画像符号化装置を実現できる。

(実施の形態 5)

図 1 1 は本発明の画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

- 5 図 1 1 の本発明の画像復号化装置のブロック図は、実施の形態 1、実施の形態 2 および実施の形態 3 を実現する画像復号化装置の一例である。以下その動作を説明する。

可変長復号化ユニット VLD は符号化信号 Str を復号化し、様々な情報（参照画像メモリ Mem に保存されている画像を消去する指令、
10 ピクチャタイプ情報 PicType、ピクチャ番号 PN、ピクチャ番号 PN を付け替える情報および画像データなど）を出力する。

まず、可変長復号化ユニット VLD で得られた参照画像メモリ Mem に保存されている画像を消去する指令は、画像除去ユニット PicDel に通知され、画像除去ユニット PicDel は参照画像メモリ Mem に保存
15 されている指令された画像を消去する。

可変長復号化ユニット VLD で得られたピクチャタイプ情報 PicType は、画像復号化ユニット PicDec に通知され復号化方法を指示する。

可変長復号化ユニット VLD で得られたピクチャ番号 PN は、参照画像メモリ Mem に通知され、画像復号化ユニット PicDec で復号化された画像を格納する際のピクチャ番号 PN とする。
20

可変長復号化ユニット VLD で得られた参照画像メモリ Mem に保存されている画像のピクチャ番号 PN を付け替える情報は、ピクチャ番号変更ユニット PNchg に通知され、ピクチャ番号変更ユニット PNchg
25 はその指示に従い参照画像メモリ Mem 内に保存されている画像のピクチャ番号 PN を付け替える。より具体的には、ピクチャ番号変更ユ

ニット PNchg は、参照画像メモリ Mem に保存されている画像のピクチャ番号 PN を読み出し、読み出されたピクチャ番号 PN の値を変更した後、そのピクチャ番号 Mem を参照画像メモリ Mem に書き込む。

可変長復号化ユニット VLD で得られた画像データは、画像復号化
5 ユニット PicDec において、ピクチャタイプ情報 PicType で示される
ピクチャタイプに応じた復号化方法で復号化される。すなわち、I
ピクチャは参照画像メモリ Mem の画像を参照しないで復号化され、
P ピクチャおよび B ピクチャは参照画像メモリ Mem に保存されてい
る画像を参照して復号化される。このようにして得られた復号画像
10 は参照画像メモリ Mem 内に保存されると共に、復号画像信号 Vout
として出力される。

以上のようにして、実施の形態 1、実施の形態 2 および実施の形態 3 を実現する画像復号化装置が実現できる。

(実施の形態 6)

15 実施の形態 1 から実施の形態 5 に記載した画像符号化装置では、
S ピクチャでストリームを切換える際、切換可能なピクチャのピク
チャ番号と連続するように、切換可能なピクチャの前のピクチャの
ピクチャ番号を切換えるようになっていた。本実施の形態では、切
換可能なピクチャにおいてピクチャ番号を切換える。

20 ストリームの切換えの例としては、同一画像を異なるピクチャレ
ートや異なるビットレート、異なるピクチャ構造を有する複数のス
トリームの符号化に関し、符号化を進めているピクチャが属するス
トリームから、その他のストリームに属するピクチャに切換えて符
号化を進める処理である。以下は、説明の便宜上、単にストリーム
25 の切換えと言う。

また、更に、本実施の形態においては、符号化対象のピクチャを

参照メモリに保存するか否かは、各ストリームにおいて符号化対象のピクチャの符号化順序（ストリーム順）で前に隣接するピクチャ（以下、前のピクチャ）のピクチャ番号と符号化対象のピクチャ番号との変化の度合いにしたがって判断される。具体的には、符号化対象のピクチャのピクチャ番号が前のピクチャのピクチャ番号に対して「1」増加していれば、符号化対象のピクチャが参照メモリに保存されることを表している。一方、符号化対象のピクチャのピクチャ番号が前のピクチャのピクチャ番号に対して前のピクチャ番号と同じであれば、符号化対象のピクチャは参照メモリに保存されないことを表している。

以下、切換可能なピクチャにおいてピクチャ番号を切換える処理について、図面を参照しながら具体的に説明する。

図12は、入力画像信号 V_{in} を符号化した場合のピクチャとピクチャ番号 P_N との対応の一例を示す図である。ストリーム1、ストリーム2、ストリーム3それぞれは、同一の画像信号をそれぞれ異なるピクチャレートで符号化したものである。図12では、符号化される順にしたがってピクチャが、ストリーム毎に並んでいる。

ストリーム1においては、各ピクチャ間で「1」ずつ増加するようにピクチャ番号 P_N が各ピクチャに割り当てられている。また、ストリーム2においては、ピクチャ間で「1」ずつ増加するようにピクチャ番号が割り当てられたピクチャと、前のピクチャと同じピクチャ番号が割り当てられたピクチャとがある。更に、ストリーム3においては、ストリーム1と同様に、各ピクチャ間で「1」ずつ増加するようにピクチャ番号 P_N が各ピクチャに割り当てられている。

したがって、ストリーム1、3においては、ピクチャ番号が各ピ

クチャ間で「1」ずつ増加するので、符号化対象のピクチャが参照メモリに保存される。ストリーム2においては、ピクチャ間で「1」ずつ増加するようにピクチャ番号が割り当てられたピクチャは参照メモリに保存され、前のピクチャと同じピクチャ番号が割り当てられたピクチャは保存されない。

また、ストリーム1のピクチャ番号「0」のピクチャ、ストリーム2のピクチャ番号「0」のピクチャ及びストリーム3のピクチャ番号「0」のピクチャは、時刻 t_0 において対応している。以下同様に、ストリーム1のピクチャF14、ストリーム2のピクチャF22及びストリーム3のピクチャF31は時刻 t_1 で、ストリーム1のピクチャF18、ストリーム2のピクチャF24及びストリーム3のピクチャF32は時刻 t_2 で、ストリーム1のピクチャF112、ストリーム2のピクチャF26及びストリーム3のピクチャF33は時刻 t_3 で、ストリーム1のピクチャF117、ストリーム2のピクチャF215及びストリーム3のピクチャF34は時刻 t_4 で対応している。なお、ピクチャF112、F26、F33は、実施の形態1、2におけるSピクチャに該当する。

図12において、ピクチャBP1、BP2は、ストリームを切換える際に経由され、切換え元のピクチャと切換え先のピクチャとの間で、切換え先のピクチャが属するストリームにおいて切換え先のピクチャの前のピクチャと同じ時刻に対応させて符号化されるスイッチピクチャである。

例えば、ストリーム2のピクチャF026（切換え元のピクチャ）からストリーム1のピクチャF113（切換え先のピクチャ）にストリームを切換える場合、ピクチャF24とピクチャF113との間で時刻 t_3 のピクチャとしてスイッチピクチャBP1を使う。こ

の場合、切換えピクチャであるスイッチピクチャBP1のピクチャ番号を、切換え先のピクチャF113のピクチャ番号「13」と連続するように「12」に変更する。

また、同様に、ストリーム3のピクチャF32（切換え元のピクチャ）からストリーム2のピクチャF213（切換え先のピクチャ）にストリームを切換える場合、ピクチャF32とピクチャF213との間で時刻t3のピクチャとしてスイッチピクチャBP2を使う。この場合、切換えピクチャであるスイッチピクチャBP2のピクチャ番号を、切換え先のピクチャF213のピクチャ番号「13」と連続するように変更する。

このように、切換え先のピクチャのピクチャ番号と連続するようにスイッチピクチャのピクチャ番号を割り当てることによって、ストリーム毎の流れにしたがって符号化する場合とストリームを切換えた場合とで切換え先のピクチャのピクチャ番号は同じ値になる。

次に、ストリームを切換える場合における、ピクチャ番号の割り当て処理の流れについて説明する。

図13は、図12のストリームの各ピクチャにピクチャ番号を付与して符号化する方法を示すフローチャートである。

ステップ1401では、符号化対象ピクチャがSピクチャかどうか判定される。もし、符号化対象ピクチャがSピクチャであれば、ステップ1402において、符号化対象ピクチャのピクチャ番号を初期値Mに変更する。もし、符号化対象ピクチャがSピクチャでなければ、符号化対象ピクチャのピクチャ番号は変更されない。

ステップ1403では、符号化対象ピクチャがSピクチャの次のピクチャかどうか判定される。もし、符号化対象ピクチャがSピクチャの次のピクチャであればSピクチャがメモリに記憶されるか

どうかの判断がステップ 1 4 0 4 で行われる。もし、符号化対象ピクチャが S ピクチャの次のピクチャでないならば、符号化対象ピクチャがメモリに記憶されるかどうかステップ 1 4 0 5 で判断される。

- 5 ステップ 1 4 0 4 において S ピクチャがメモリに記憶されると判断されたときはステップ 1 4 0 6 でピクチャ番号 M が M+1 にインクリメントされ、インクリメントされたピクチャ番号が新たなピクチャ番号になる。

- 10 ステップ 1 4 0 4 において S ピクチャがメモリに記憶されないと判断されたときは、ステップ 1 4 0 7 でピクチャ番号を M 自身とする。(ピクチャ番号を変更しない。) ステップ 1 4 0 5 においては、符号化対象ピクチャがメモリに記憶されるかどうか判断される。符号化対象ピクチャがメモリに記憶されると判断されたときはステップ 1 4 0 8 でピクチャ番号 PN が PN+1 にインクリメントされ、インクリメントされたピクチャ番号が新たなピクチャ番号になる。
- 15

符号化対象ピクチャがメモリに記憶されないと判断されたときはピクチャ番号の変更は行われない。

- 20 ステップ 1 4 0 9 では対象ピクチャが符号化される。ステップ 1 4 1 0 では、すべての符号化対象ピクチャが符号化されたかどうか判断される。すべての符号化対象ピクチャが符号化されていないときはステップ 1 4 0 1 に戻り、すべての符号化対象ピクチャが符号化されているときは処理を終了する。

- 25 図 1 3 に示す処理によって、スイッチピクチャ以降のピクチャにおいてピクチャ番号が連続した符号化データストリームを生成することができる。

また、このようにして生成された符号化信号 Str は、実施の形態

5 の画像復号化装置における復号化装置にしたがって復号化すればよい。このようにして、本実施の形態における符号化信号を復号化する画像復号化装置が実現できる。

また、上記実施の形態 1 から実施の形態 6 までに示した符号化方法・復号化方法は、携帯電話やカーナビゲーションシステム等の移動体通信機器やデジタルビデオカメラやデジタルスチールカメラ等の撮影機器に L S I 等の半導体によって実装することが可能である。また、実装形式としては、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型の端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの受信端末の 3 通りが考えられる。

(実施の形態 7)

復号化対象ピクチャが参照するピクチャは、ピクチャ番号 PN によって明示される。またピクチャ番号 PN の増減によりピクチャ番号 PN のエラーの検出をすることができる。図 1 4 は、例えば図 1 0 (b) に示すピクチャデータにおいて、ピクチャ番号 PN をもとにピクチャ番号 PN のエラー検出・修正をする手順について示す。

まず Step 2 0 においてピクチャ番号 PN を検出する。次に、Step 2 1 においてピクチャタイプ PicType を検出する。そして、Step A 2 において検出されたピクチャ番号 PN が連続しているかどうかを判断する。Step A 2 においてピクチャ番号 PN が連続していればピクチャ番号 PN のエラー検出・修正処理を終了する。一方、Step A 2 においてピクチャ番号 PN が連続していなければ Step A 3 においてエラー修正を行う。なお、図 6 に示す最大保存済 PN 検出や、PN 再割当といった処理は、このエラー検出・修正処理が終了してから実施してもよく、このエラー検出・修正処理と並列に実施してもよい。

Step A 3 におけるエラー修正の処理に関する第 1 の方法として、エ

ラーが生じたピクチャ番号 PN に関するデータの再送を要求し、再送を受けた後に再度ピクチャ番号 PN のエラー検出をする手順に従った処理を行うことが考えられる。しかし、S ピクチャでピクチャ番号 PN の不連続は伝送エラーで生じた訳ではない。つまり、S ピクチャでのピクチャ番号 PN の不連続はストリーム毎に S ピクチャより前にメモリ上に記憶されるピクチャ数が異なる可能性を有しているため、ピクチャ番号 PN に関するデータの再送を要求しても対応するピクチャが存在しない可能性があり、不連続なピクチャに対応するピクチャは再送できない可能性が大いにある。従って、再送されないピクチャを再送されるまで要求しつづけるため、画像の再生ができなくなる恐れがある。この理由により画像の再生がうまくできない例に対する解決手段については、以下の実施の形態 10 で詳しく説明する。

また、ストリームを切り替えた時点で、切り替え先のストリームに対応するメモリ内のピクチャ数が、切り替えを行わない場合のストリームに対応するメモリ内のピクチャ数と完全に一致していなければ画像の再生が正しく行えない可能性がある。

まずメモリは、図 15 に示すように先入先出メモリである短時間保存メモリと前記短時間保存メモリよりもピクチャを長時間保存するために先入先出では無く直接記憶場所の指定をして記録する長時間保存メモリとを有する。短時間保存メモリが 7 ピクチャ分保存できる大きさで、長時間保存メモリが 4 ピクチャ分保存できる場合、参照するピクチャは、メモリに入っているピクチャのうち、短時間保存メモリの方から数えて何番目に入っているピクチャかどうかで指定する。例えば長時間保存メモリにある usedLT2 は 8 番目に入っているピクチャ (Idx=7) ということができる。このように相対的

な位置関係で参照ピクチャは指定される。

また図 7 に示すようにストリームが 3 つある場合、図 2 に示すように同一のピクチャ（例えば図 7 に示す S ピクチャ）を指定するためのメモリ上の位置はそれぞれのストリームによって異なる。そして、S ピクチャにより別のストリームのピクチャを参照することになると、参照ピクチャを指定するためのメモリ上の位置はストリーム毎のメモリによって異なる。なお、S ピクチャとは複数のストリームがあり、所定のストリームから別のストリームに移動するときに、移動前のストリームの S ピクチャより前にあるピクチャを参照して予測符号化されるピクチャと、移動先のストリームの S ピクチャより前にあるピクチャを参照して予測符号化されるピクチャとが同一の画像となるピクチャである。（図 12）。

なお、S ピクチャでなく、I ピクチャの場合でも参照メモリ内で複数のストリームで復号化した画像が完全に一致する場合は、ストリームを切り換えることができるため、I ピクチャを S ピクチャと同じ用途（ストリーム切替）で用いることができる。

このように様々な条件を加味すると、メモリ内のピクチャ数が一致しない場合に、参照するピクチャを正確に指定することは難しく、参照するピクチャを指定したとしてもエラーが起きる可能性が大きい。

そこで、本実施の形態では、ピクチャ番号 PN の不連続や、メモリ内容の不一致等の問題によってピクチャ番号 PN のエラー検出処理が終わらなくなることを避けるために用いる付加情報の符号化方法と復号化方法について説明する。この付加情報（全ピクチャ削除情報）とは、画面内符号化を行う I ピクチャや上記 S ピクチャを符号化した後のピクチャの符号化処理でエラーが生じないように、符号

化対象の I ピクチャや S ピクチャ以外のピクチャを、符号化もしくは復号化で参照するためのメモリから全て削除することを示す命令のことである。

これにより、所定のストリームから別のストリームへ移動した後
5 に、複数のストリームそれぞれのメモリ状態が同一になるため、画面間予測符号化等で参照ピクチャを必要とする場合でも、所定のピクチャをメモリ上で正確に指定することができる。また、所定のストリームから別のストリームへ移動するときに、ピクチャ番号が連続しないことをエラーとして修正しないようにすることにより、実
10 際には存在しない画像の再送を要求することによって復号化できなくなる不都合も解消できる。

以下、符号化方法について図 16 (a) を用いて説明する。図 16 (a) は本実施の形態における符号化信号の作成手順を示す。

まず Step 20 においてピクチャ番号 PN を検出する。次に、Step
15 21 においてピクチャタイプ PicType を検出する。そして StepA1 において、検出されたピクチャタイプが I ピクチャであるかどうかを判断する。検出されたピクチャタイプが I ピクチャであれば、StepA10 において符号化対象の I ピクチャ以外でメモリ上にある全てのピクチャを削除する。続いて StepA11 においてメモリ上に
20 ある全てのピクチャを削除することを意味する全ピクチャ削除情報を符号化し、付加情報の符号化手順を終了する。

なお、図 16 (b) に示すように、図 16 (a) の StepA1 をピクチャタイプが S ピクチャであるかどうかを判断するステップとしても同様の符号化処理が可能である。また、StepA1 と StepA2 とを
25 合わせて、I ピクチャであるかまたは S ピクチャであるかの判断を Step 21 におけるピクチャタイプの検出の後に行ってもよい。

また、図 17 (a) に示すように、Step 2 1 におけるピクチャタイプの検出をして、StepA 1 で符号化対象ピクチャが I ピクチャである場合、StepA 3 のようにピクチャ番号 PN が連続しているかどうかを判断して、ピクチャ番号 PN が連続していない場合に、符号化対象の I ピクチャ以外でメモリ上にある全てのピクチャを削除するようにしてもよい。一方、StepA 3 においてピクチャ番号 PN が連続していれば、メモリ上のピクチャを削除しない。ピクチャタイプとして S ピクチャを検出する場合も、図 17 (a) と同様の説明が成り立つ。また、StepA 1 と StepA 2 とを合わせて、I ピクチャであるかまたは S ピクチャであるかの判断を Step 2 1 におけるピクチャタイプの検出の後に行ってもよい。

なお、図 17 (a) に示す StepA 3 の処理の後に図 17 (b) に示すように、メモリ上に記憶されているピクチャ数が同じかどうかを判断する StepA 3 0 の処理をし、ピクチャ番号が連続していてもメモリ上に記憶されているピクチャ数が異なりエラーが生じることを防ぐようにしてもよい。また、図 17 (b) における StepA 3 の処理をする前に StepA 3 0 の処理をして、ピクチャ数がストリーム間で同数でなければ StepA 1 0 の全ピクチャ削除の処理をし、ピクチャ数がストリーム間で同数であり、かつ、ピクチャ番号が連続でなければ StepA 1 0 の全ピクチャ削除の処理をするようにしてもよい (図 18)。

このように、図 17 に示すような手順により、参照画像になる可能性のあるピクチャを可能な限りメモリ上に残し、エラーを低減しつつ画像の再現性を高めることができる。また、I ピクチャまたは S ピクチャにおいてメモリ上に記憶されているピクチャ数が異なったり、ピクチャ番号が連続していなかったりするときに、エラー修

正処理を必要としないため、符号化装置におけるメモリ管理を簡略化できる。

更に、Iピクチャであることとメモリ上にある全てのピクチャを削除することは、特別なIピクチャであることを示すピクチャタイプ
5 プによって示してもよい。

(実施の形態8)

図19は本発明の画像符号化装置の構成を示すブロック図である。
図19に示す本発明の画像符号化装置のブロック図は、図16の画像符号化方法を実現する一例である。

10 ピクチャ番号生成ユニット PNGen はピクチャ番号 PN を生成する。
ピクチャ番号 PN は参照画像メモリ Mem に記憶されている画像を区別する識別子であり、参照画像メモリ Mem に記憶されている異なる画像には異なるピクチャ番号 PN が付与される。通常は、参照画像メモリ Mem に画像を保存する都度ピクチャ番号 PN を「1」増加し、画像
15 復号化装置で受信したピクチャ番号 PN が「2」以上増加した場合には伝送路誤りで保存すべき画像が欠落したことを画像復号化装置で検出しエラー修整（エラーを目立たなくすること）もしくはエラー修正（再送によりエラーの無いピクチャを再生すること）等のエラー修復処理を施すことが可能になっている。

20 画像除去ユニット PicDel3 は、ピクチャタイプ情報 PicType が S
ピクチャであることを示す場合（図16の StepA2 の処理に対応）には、符号化対象ピクチャ以外の参照画像メモリ Mem に保存されている画像を消去する指令を参照画像メモリ Mem に通知し、同時に可変長符号化ユニット VLC にもその情報を通知する。

25 または、画像除去ユニット PicDel3 は、ピクチャタイプ情報 PicType が I ピクチャであることを示す場合（図16の StepA1 の処

理に対応)には、符号化対象ピクチャ以外の参照画像メモリ Mem に保存されている画像を消去する指令を参照画像メモリ Mem に通知し、同時に可変長符号化ユニット VLC にもその情報を通知する。

5 画像符号化ユニット PicEnc は参照画像メモリ Mem に保存されている画像を参照してピクチャタイプ情報 PicType で示すピクチャタイプとして入力画像信号 Vin を周波数変換・量子化等を伴う符号化し、その結果を画像復号化ユニット PicDec や可変長符号化ユニット VLC に送信する。

10 画像復号化ユニット PicDec は画像符号化ユニット PicEnc で符号化した結果をピクチャタイプ情報 PicType で示すピクチャタイプとして逆量子化・逆周波数変換し、後続の画像の符号化で参照するためにピクチャ番号 PN として参照画像メモリ Mem に保存する。

15 可変長符号化ユニット VLC は、画像符号化ユニット PicEnc で符号化した結果を可変長符号化してビット列にすると共に、復号化に必要な情報である、画像除去ユニット PicDel3 から通知された参照画像メモリ Mem に保存されている画像を消去するための情報、ピクチャ番号 PN、ピクチャタイプ情報 PicType を符号化し、符号化信号 Str として出力する。

20 図 10 (c) (d) に本発明の符号化信号 Str の構成例を示す。以下各データについて説明する。

最初にピクチャ番号 PN が符号化される。次に、参照画像メモリ Mem に保存されている画像を消去するための情報、続いてピクチャタイプ情報 PicType や画像符号化ユニット PicEnc の出力である画像符号化データが配置される。

25 なお、図 10 (c) は単にデータ配置の一例であり、図 10 (d) のようにデータの順番を入れ替えて実現することも可能である。

以上の構成により、図 16 に示す画像符号化方法を実現する画像符号化装置を実現できる。また、エラー耐性の高い符号化装置を提供することができる。

(実施の形態 9)

- 5 図 20 は本発明の画像符号化装置の構成を示すブロック図である。図 20 の本発明の画像符号化装置のブロック図は、図 17 の画像符号化方法を実現する一例を示す。なお、以下の説明において図 19 と同一のユニットに関する説明は省略する。

図 20 が図 19 と異なる点は画像除去ユニット PicDel4 における処理である。具体的には、画像除去ユニット PicDel4 は、ピクチャタイプ情報 PicType が S ピクチャであることを示す場合（図 17 の StepA2 の処理に対応）で、メモリ内のピクチャ数を比較して同一でない場合（図 17 の StepA30 の処理に対応）には、符号化対象ピクチャ以外の参照画像メモリ Mem に保存されている画像を消去する指令を参照画像メモリ Mem に通知し、同時に可変長符号化ユニット VLC にもその情報を通知する。なお、ピクチャタイプ情報 PicType が I ピクチャであるときも同様である。また、本発明の符号化信号は図 10 (c) (d) と同様の構成である。

20 以上の構成により、図 17 に示す画像符号化方法を実現する画像符号化装置を実現できる。また、エラー耐性の高い符号化装置を提供することができる。

(実施の形態 10)

上記実施の形態 7 において、S ピクチャでピクチャ番号 PN の不連続が生じたとき、再送されないピクチャを再送されるまで要求しつづけるため、画像の再生ができなくなる恐れがあることを示した。

25 以下、この理由により画像の再生がうまくできない例に対する解決

方法について説明する。

図 2 1 (a) は符号化信号を復号化する手順を示す。

まず Step 2 0 においてピクチャ番号 PN を検出する。次に、Step 2 1 においてピクチャタイプ PicType を検出する。そして Step A 1 5 において、検出されたピクチャタイプが I ピクチャであるかどうかを判断する。検出されたピクチャタイプが I ピクチャでなければ、Step A 3 においてピクチャ番号 PN が連続しているかどうかを判断する。一方、検出されたピクチャタイプが I ピクチャであれば、エラー検出・修正処理をせずに、一連の処理を終了する。

10 Step A 3 においてピクチャ番号 PN が連続していなければ、Step A 4 においてエラー修正がなされる。一方、Step A 3 においてピクチャ番号 PN が連続していれば、エラー検出処理を終了する。

Step A 4 におけるエラー修正とは、例えば、上記実施例で述べた最大保存済 PN 検出や、PN 再割当といった処理であっても、メモリ上 15 にある全てのピクチャを削除することを意味する全ピクチャ削除情報を受けて、メモリ上にある全てのピクチャを削除する処理でもよい。

なお、図 2 1 (b) に示すように、図 2 1 (a) の Step A 1 をピクチャタイプが S ピクチャであるかどうかを判断するステップとしても同様の符号化処理が可能である。また、Step A 1 と Step A 2 とを 20 合わせて、I ピクチャであるかまたは S ピクチャであるかの判断を Step 2 1 におけるピクチャタイプの検出の後に行ってもよい。

以上のように、I ピクチャまたは S ピクチャにおいてピクチャ番号が連続していないときに、エラー修正のために再送要求を繰り返 25 して復号化できなくなることを防止することができる。なお、この I ピクチャにおける処理は、ストリームを切り替えることができる

ような特別な I ピクチャの場合に特に有効である。

(実施の形態 1 1)

図 2 2 は本発明の画像復号化装置の構成を示すブロック図である。
図 2 2 の本発明の画像復号化装置のブロック図は、図 2 1 の画像復
5 号化方法を実現する一例を示す。なお、以下の説明において図 1 1
と同一のユニットに関する説明は省略する。

図 2 2 が図 1 1 と異なる点は PN 連続判定ユニット PNchk とピクチャ
タイプ PicType とによるエラー検出ユニット ErrChk における処理
である。具体的には、PN 連続判定ユニット PNchk に入力されるピク
10 チャ番号 PN が連続していなく、ピクチャタイプ PicType が I ピクチャ
または S ピクチャでなければ、エラー検出ユニット ErrChk からエ
ラー修正命令 Err が出力される。エラー修正命令 Err があれば、例
えば、最大保存済 PN 検出や、PN 再割当といった処理、あるいは、
メモリ上にある全てのピクチャを削除することを意味する全ピクチャ
15 削除情報を受けて、メモリ上にある全てのピクチャを削除する処
理をする。

以上の構成により、図 2 1 に示す画像復号化方法を実現する画像
復号化装置を実現できる。また、エラー耐性の高い復号化装置を提
供することができる。

20 (実施の形態 1 2)

本実施の形態では、ピクチャ番号 PN の不連続や、メモリ内容の不
一致等の問題によってピクチャ番号 PN のエラー検出処理が終わら
なくなることを避けることができる別の方法について説明する。本
実施の形態が実施の形態 7 と異なる点は、実施の形態 7 における符
25 号化の処理において全ピクチャを削除するステップがあったが、全
ピクチャを削除するときにはさらにピクチャ番号を「0」から再割

り当てすることである。

これにより、所定のストリームから別のストリームへ移動した後に、複数のストリームそれぞれのメモリ状態が同一になり、さらにピクチャ番号が初期化されるため、画面間予測符号化等で参照ピク
5 チャを必要とする場合でも、所定のピクチャをメモリ上で正確に指定することができる。また、復号化対象となる符号化ストリームを所定のストリームから別のストリームへ移動する（切替える）ときに、ピクチャ番号が連続しないことをエラーとして修正しないようにすることにより、復号化できなくなる不都合も解消することがで
10 きる。

すでに説明したように、動画像を符号化して得られる符号化ストリームにおいては、ストリーム内の各ピクチャに対し、表示時刻の順に連続するピクチャ番号 P_N が付与される。ピクチャ番号 P_N が、各ピクチャの表示時刻の順に連続するよう付与される理由は、画像
15 復号化装置が伝送路を介して符号化ストリームを受信する場合などにおいて、符号化ストリーム中のピクチャが伝送エラーなどによって欠落したことを検出することができるからである。このような画像復号化装置は、受信した符号化ストリームを復号化中に、表示時刻の順に入力されるピクチャ間のピクチャ番号 P_N が 2 以上増加した
20 た場合、先のピクチャを受信してから後のピクチャを受信するまでの間に伝送エラーがあったことを検出し、送信側に、欠落したピクチャの再送を要求することができる。したがって、画像復号化装置が 1 つの符号化ストリームを継続して復号化している限り、このようにして有効に伝送エラーを検出し、欠落したピクチャの再送を受け
25 けて、完全な符号化ストリームを復号化することができる。

しかし、同一の動画像を異なるピクチャレートで符号化して得ら

れる複数の符号化ストリームを入力とし、１つの符号化ストリームを復号化中に、ピクチャレートの異なる他の符号化ストリームに切り替えて以降の復号化を継続する画像復号化装置では、このようなエラー検出が逆に、ピクチャ番号 PN のエラー検出処理が終わらなくなるという不具合の原因となる。これは、個々の符号化ストリーム内で各ピクチャのピクチャ番号 PN が表示時刻の順に連続するだけで、ピクチャレートの異なる符号化ストリーム間では、同一時刻に表示されるべきピクチャであっても、先頭ピクチャ以外、ピクチャ番号 PN が一致しないことに起因する。したがって、画像復号化装置において、１つの符号化ストリームの復号化途中で、復号化対象を別の符号化ストリームに切替えるとき、同一時刻に表示されるピクチャであってもピクチャ番号 PN が不連続になる。このように、ピクチャ番号 PN の不連続や、メモリ内容の不一致等の問題によってピクチャ番号 PN のエラー検出処理が終わらなくなることを避けるために、実施の形態 7 において付加情報（全ピクチャ削除情報）を用いる符号化方法について説明した。この付加情報とは、画面内符号化を行う I ピクチャや上記 S ピクチャを符号化した後のピクチャの符号化処理で、ストリーム切替え時のエラーが生じないように、符号化対象以外のピクチャを、符号化もしくは復号化で参照するためのメモリから全て削除することを示す命令のことである。

以下、符号化方法について図 23 を用いて説明する。図 23 (a) は本実施の形態における符号化信号の作成手順を示す。

まず Step 01 においてピクチャ番号 PN を検出する。次に、Step 02 において Step 01 で検出されたピクチャ番号 PN を符号化する。そして、Step 03 においてピクチャタイプ PicType を検出する。Step 03 において、検出されたピクチャタイプが S ピクチャであるかど

うかを判断する。

検出されたピクチャタイプがSピクチャであれば、Step 0 5においてメモリ上にある全てのピクチャを削除することを意味する全ピクチャ削除情報を符号化する。次に Step 0 6 AにおいてSピクチャを符号化する。そして Step 0 7においてピクチャ番号を初期化し、続いて Step 0 8において符号化対象のSピクチャ以外でメモリ上にある全てのピクチャを削除する。以上で、付加情報の符号化およびピクチャ番号 PN の初期化処理を終了する。

検出されたピクチャタイプがSピクチャでなければ、ピクチャ番号は連続するため、Step 0 6 B においてそのピクチャを符号化するが、付加情報の符号化およびピクチャ番号 PN の初期化処理、全ピクチャの削除を行わないで処理を終了する。

Step 0 7 におけるピクチャ番号 PN の初期化とは、例えば、符号化処理が済んだSピクチャにピクチャ番号 0 を付与することである。つまり、Sピクチャにおいてピクチャ番号を初期化することにより、表示時間の順番でSピクチャに後続するピクチャに対して、Sピクチャ (PN = 0) から始まる番号 (例えば、PN = 1) を付与することになることを意味する。その結果、ピクチャ番号 PN の初期化はSピクチャを符号化 (すなわちSピクチャのピクチャ番号を符号化した後) した後に行われることになる。

なお、Step 0 4 においてSピクチャであるかどうかの判断を行ったが、Iピクチャであるかどうかの判断をしてもよい。また、図 2 3 (a) では全ピクチャを削除するステップがある場合には併せてピクチャ番号を初期化するとよく、ピクチャ番号の初期化処理をする判断はIピクチャまたはSピクチャであるか否かに限られるものではない。また、Step 0 2 におけるピクチャ番号 PN の符号化の処理

は Step 0 1 のピクチャ番号検出の処理より後の処理で、Step 0 7 におけるピクチャ番号 PN の初期化の処理より前であればいずれの時点において行ってもよい。また、Step 0 8 における符号化対象の S ピクチャ以外でメモリ上にある全てのピクチャを削除する処理の後
5 に Step 0 7 におけるピクチャ番号 PN の初期化の処理をしてもよい。また、Step 0 5 におけるメモリ上にある全てのピクチャを削除することを意味する全ピクチャ削除情報を符号化する処理は Step 0 4 における S ピクチャであるかどうかの判断の後の処理で、図 2 3 (a) に示す処理が終了する前であればいつでもよい。また、符号
10 化対象のピクチャ以外を、符号化もしくは復号化で参照するためのメモリから全て削除することを意味する付加情報がピクチャタイプ PicType に含まれるような特別なピクチャタイプ PicType を用いることで、付加情報を符号化しないことも可能である。更に、S ピクチャもしくは I ピクチャで切り替えるためにピクチャ番号 PN を付け
15 替えることが効果的であるが、必ずしも S ピクチャや I ピクチャのみで有効な訳ではなく、ストリームを切替ることができれば P ピクチャ等でも全ピクチャを削除するステップがあればピクチャ番号 PN に対して同様の処理をしてもよい。

図 2 4 は、本実施の形態 1 2 の符号化方法を実現する画像符号化
20 装置の構成を示すブロック図である。

ピクチャ番号生成ユニット PNGen はピクチャ番号 PN を生成する。ピクチャ番号 PN は参照画像メモリ Mem に記憶されている画像を区別する識別子であり、参照画像メモリ Mem に記憶されている異なる画像には異なるピクチャ番号 PN が付与される。通常は、参照画像メモリ
25 Mem に画像を保存する都度ピクチャ番号 PN を「1」増加する。また、画像符号化ユニット PicEnc からの通知に従って、S ピクチャの

符号化後、当該 S ピクチャのピクチャ番号 PN を「0」に初期化する。

画像除去ユニット PicDel5 は、ピクチャタイプ情報 PicType が S
ピクチャであることを示す場合（図 23 の Step03 の処理に対応）
には、符号化対象ピクチャ以外の参照画像メモリ Mem に保存されて
5 いる画像を消去する指令（全ピクチャ削除情報）を参照画像メモリ
Mem に通知し、同時に可変長符号化ユニット VLC にもその情報を通
知する。

画像符号化ユニット PicEnc は、参照画像メモリ Mem に保存されて
いる画像を参照してピクチャタイプ情報 PicType で示されるピクチャ
10 ャタイプとして入力画像信号 Vin を周波数変換・量子化等を伴う符
号化し、その結果を画像復号化ユニット PicDec および可変長符号化
ユニット VLC に送信する。また、画像符号化ユニット PicEnc は、S
ピクチャを符号化した後、ピクチャ番号生成ユニット PNGen2 にピク
チャ番号 PN の初期化指示を通知する。

15 画像復号化ユニット PicDec は画像符号化ユニット PicEnc で符号
化した結果をピクチャタイプ情報 PicType で示されるピクチャタイ
プとして逆量子化・逆周波数変換し、後続の画像の符号化で参照す
るためにピクチャ番号 PN に対応付けて参照画像メモリ Mem に保存す
る。

20 可変長符号化ユニット VLC は、画像符号化ユニット PicEnc で符号
化した結果を可変長符号化してビット列にすると共に、復号化で必
要な情報である、画像除去ユニット PicDel5 から通知された参照画
像メモリ Mem に保存されている画像を消去するための情報（全ピク
チャ削除情報）、ピクチャ番号 PN、ピクチャタイプ情報 PicType を
25 符号化し、符号化信号 Str として出力する。

次に、復号化方法について図 23（b）を用いて説明する。図 2

3 (b) は符号化信号の復号化手順を示す。

まず Step 0 9 においてピクチャ番号 PN を復号化する。次に、Step 0 1 0 において全ピクチャ削除情報が符号化されているかどうかを判断する。

- 5 Step 0 1 0 において全ピクチャ削除情報が符号化されていると判断された場合、Step 0 1 1 において全ピクチャ削除情報を復号化する。そして Step 0 1 2 A においてピクチャを復号化する。さらに、Step 0 1 3 において復号化対象のピクチャ以外でメモリ上にある全てのピクチャを削除し、続いて、Step 0 1 4 においてピクチャ番号
10 PN を初期化する。以上で、付加情報の復号化およびピクチャ番号 PN の初期化処理を終了する。

Step 0 1 0 において全ピクチャ削除情報が符号化されていないと判断された場合、Step 0 1 2 B においてピクチャを復号化し、付加情報の復号化およびピクチャ番号 PN の初期化処理を終了する。

- 15 Step 0 1 4 におけるピクチャ番号 PN の初期化とは、例えば、復号化処理が済んだピクチャにピクチャ番号「0」を付与することである。つまり、図 2 3 (a) に示した符号化手順で符号化された符号化信号を復号化する場合は、S ピクチャにおいてピクチャ番号を初期化することにより、表示時間の順番で S ピクチャに後続するピク
20 チャに対して、S ピクチャから始まる番号を付与することになることを意味する。

なお、図 2 3 (b) では全ピクチャを削除するステップがある場合にはピクチャ番号を初期化する処理をすればよく、その処理をするかどうかの判断は、復号化するピクチャのタイプとは関係はない。

- 25 また、Step 0 1 4 におけるピクチャ番号 PN の初期化の処理は Step 0 1 3 における符号化対象のピクチャ以外でメモリ上にある全ての

ピクチャを削除する処理の前の処理であってもよい。また、復号化対象のピクチャ以外を、復号化で参照するためのメモリから全て削除することを意味する付加情報がピクチャタイプ PicType に含まれるような特別なピクチャタイプ PicType を用いることで、付加情報を符号化しないことも可能である。

図 25 は、本実施の形態 12 の復号化方法を実現する画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

可変長復号化ユニット VLD は符号化信号 Str を復号化し、様々な情報（参照画像メモリ Mem に保存されている画像を消去する指令、ピクチャタイプ情報 PicType、ピクチャ番号 PN、ピクチャ番号 PN を付け替える情報および画像データなど）を出力する。

まず、可変長復号化ユニット VLD で得られた参照画像メモリ Mem に保存されている画像を消去する指令（全ピクチャ削除情報）は、画像除去ユニット PicDel6 に通知され、画像除去ユニット PicDel6 は、参照画像メモリ Mem に保存されている指令された画像を消去する。

可変長復号化ユニット VLD で得られたピクチャタイプ情報 PicType は、画像復号化ユニット PicDec に通知され復号化方法を指示する。

可変長復号化ユニット VLD で得られたピクチャ番号 PN は、参照画像メモリ Mem に通知され、画像復号化ユニット PicDec で復号化された画像を格納する際のピクチャ番号 PN とする。

可変長復号化ユニット VLD で得られた全ピクチャ削除情報は、ピクチャ番号変更ユニット PNchg2 に通知され、ピクチャ番号変更ユニット PNchg2 はその指示に従い参照画像メモリ Mem 内に保存されている画像のピクチャ番号 PN を付け替える（初期化する）。より具体的

には、ピクチャ番号変更ユニット PNchg2 は、参照画像メモリ Mem 内の復号化対象ピクチャ（S ピクチャ）以外の画像が全て削除された後、参照画像メモリ Mem に保存されている画像のピクチャ番号 PN を読み出し、読み出されたピクチャ番号 PN の値を「0」に変更した後、そのピクチャ番号 Mem を参照画像メモリ Mem に書き込む。

可変長復号化ユニット VLD で得られた画像データは、画像復号化ユニット PicDec において、ピクチャタイプ情報 PicType で示されるピクチャタイプに応じた復号化方法で復号化される。すなわち、I ピクチャは参照画像メモリ Mem の画像を参照しないで復号化され、P ピクチャおよび B ピクチャは参照画像メモリ Mem に保存されている画像を参照して復号化される。このようにして得られた復号画像は参照画像メモリ Mem 内に保存されると共に、復号画像信号 Vout として出力される。

以上の構成により、図 23 に示す画像復号化方法を実現する画像復号化装置を実現できる。また、エラー耐性の高い復号化装置を提供することができる。

このように本実施の形態に示す符号化方法、復号化方法によって、所定のストリームから別のストリームへ移動した後に、複数のストリームそれぞれのメモリ状態が同一になるため、画面間予測符号化等で参照ピクチャを必要とする場合でも、所定のピクチャをメモリ上で正確に指定することができる。

なお、上記実施の形態においては、付加情報（全ピクチャ削除情報）をピクチャ PicType とまとめて符号化してもよいと説明したが、I ピクチャでは参照メモリの全ピクチャを削除することにより、その I ピクチャからストリームを再生できる特別なピクチャにすることができる。これを IDR（Instantaneous Decoder Refresh）ピクチャ

と呼ぶ。IDR ピクチャはランダム・アクセスの再生開始位置となることから G O P (Group of Picture) の先頭の I ピクチャとして有効である。この IDR ピクチャを符号化するときには毎回、メモリ内の当該ピクチャ以外のピクチャをすべて削除し、かつ、当該ピク
5 チャの符号化後にピクチャ番号を初期化すると定めておけば、画像符号化装置においてメモリ内の当該ピクチャ以外の全ピクチャを削除した場合でも付加情報を符号化しなくてもよい。この場合、画像復号化装置においては、符号化ストリーム内の IDR ピクチャをピクチャタイプから検出し、IDR ピクチャを復号化する場合には、付加
10 情報が符号化されなくても、その都度、メモリ内の当該 IDR ピクチャ以外のピクチャをすべて削除し、かつ、当該ピクチャの符号化・復号化後にピクチャ番号を初期化する。

(実施の形態 13)

さらに、上記各実施の形態で示した画像符号化方法および画像復
15 号化方法の構成を実現するためのプログラムを、フレキシブルディスク等の記憶媒体に記録するようにすることにより、上記各実施の形態で示した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。

図 26 は、上記実施の形態 1 から実施の形態 12 の画像符号化方法
20 および画像復号化方法をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納するための記憶媒体についての説明図である。

図 26 (b) は、フレキシブルディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフレキシブルディスクを示し、図 26 (a) は、記録媒体本体であるフレキシブルディスクの物理フォーマットの例を示
25 している。フレキシブルディスク F D はケース F 内に内蔵され、該ディスクの表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数の

トラック T_r が形成され、各トラックは角度方向に 16 のセクタ S_e に分割されている。従って、上記プログラムを格納したフレキシブルディスクでは、上記フレキシブルディスク FD 上に割り当てられた領域に、上記プログラムとしての画像符号化方法および画像復号化方法が記録されている。

また、図 26 (c) は、フレキシブルディスク FD に上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。上記プログラムをフレキシブルディスク FD に記録する場合は、コンピュータシステム C_s から上記プログラムとしての画像符号化方法および画像復号化方法をフレキシブルディスクドライブを介して書き込む。また、フレキシブルディスク内のプログラムにより上記画像符号化方法および画像復号化方法をコンピュータシステム中に構築する場合は、フレキシブルディスクドライブによりプログラムをフレキシブルディスクから読み出し、コンピュータシステムに転送する。

なお、上記説明では、記録媒体としてフレキシブルディスクを用いて説明を行ったが、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、記録媒体はこれに限らず、CD-ROM、メモリカード、ROM カセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

さらにここで、上記実施の形態で示した画像符号化方法や画像復号化方法の応用例とそれを用いたシステムを説明する。

図 27 は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システム $ex100$ の全体構成を示すブロック図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局 $ex107 \sim ex110$ が設置されている。

このコンテンツ供給システム $ex100$ は、例えば、インターネット

ト ex 1 0 1 にインターネットサービスプロバイダ ex 1 0 2 および
電話網 ex 1 0 4、および基地局 ex 1 0 7 ~ ex 1 1 0 を介して、コン
ピュータ ex 1 1 1、P D A (personal digital assistant) ex 1 1
2、カメラ ex 1 1 3、携帯電話 ex 1 1 4、カメラ付きの携帯電話 e
5 x 1 1 5 などの各機器が接続される。

しかし、コンテンツ供給システム ex 1 0 0 は図 2 7 のような組合
せに限定されず、いずれかを組み合わせて接続するようにしてもよ
い。また、固定無線局である基地局 ex 1 0 7 ~ ex 1 1 0 を介さずに、
各機器が電話網 ex 1 0 4 に直接接続されてもよい。

10 カメラ ex 1 1 3 はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な
機器である。また、携帯電話は、P D C (Personal Digital
Communications) 方式、C D M A (Code Division Multiple Access)
方式、W - C D M A (Wideband-Code Division Multiple Access)
方式、若しくは G S M (Global System for Mobile Communications)
15 方式の携帯電話機、または P H S (Personal Handyphone System)
等であり、いずれでも構わない。

また、ストリーミングサーバ ex 1 0 3 は、カメラ ex 1 1 3 から基
地局 ex 1 0 9、電話網 ex 1 0 4 を通じて接続されており、カメラ
ex 1 1 3 を用いてユーザが送信する符号化処理されたデータに基づ
20 いたライブ配信等が可能になる。撮影したデータの符号化処理はカ
メラ ex 1 1 3で行っても、データの送信処理をするサーバ等で行っ
てもよい。また、カメラ ex 1 1 6 で撮影した動画データはコンピュ
ータ ex 1 1 1 を介してストリーミングサーバ ex 1 0 3 に送信され
てもよい。カメラ ex 1 1 6 はデジタルカメラ等の静止画、動画が撮
25 影可能な機器である。この場合、動画データの符号化はカメラ ex 1
1 6で行ってもコンピュータ ex 1 1 1で行ってもどちらでもよい。

また、符号化処理はコンピュータ ex 1 1 1 やカメラ ex 1 1 6 が有する L S I ex 1 1 7 において処理することになる。なお、画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータ ex 1 1 1 等で読み取り可能な記録媒体である何らかの蓄積メディア（C D - R O M、フレキシブルディスク、ハードディスクなど）に組み込んでもよい。さらに、カメラ付きの携帯電話 ex 1 1 5 で動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話 ex 1 1 5 が有する L S I で符号化処理されたデータである。

このコンテンツ供給システム ex 1 0 0 では、ユーザがカメラ ex 1 1 3、カメラ ex 1 1 6 等で撮影しているコンテンツ（例えば、音楽ライブを撮影した映像等）を上記実施の形態同様に符号化処理してストリーミングサーバ ex 1 0 3 に送信する一方で、ストリーミングサーバ ex 1 0 3 は要求のあったクライアントに対して上記コンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータ ex 1 1 1、P D A ex 1 1 2、カメラ ex 1 1 3、携帯電話 ex 1 1 4 等がある。このようにすることでコンテンツ供給システム ex 1 0 0 は、符号化されたデータをクライアントにおいて受信して再生することができ、さらにクライアントにおいてリアルタイムで受信して復号化し、再生することにより、個人放送をも実現可能になるシステムである。

このシステムを構成する各機器の符号化、復号化には上記各実施の形態で示した画像符号化装置あるいは画像復号化装置を用いるようにすればよい。

その一例として携帯電話について説明する。

図 2 8 は、上記実施の形態で説明した画像符号化方法と画像復号

化方法を用いた携帯電話 ex 1 1 5 を示す図である。携帯電話 ex 1 1 5 は、基地局 ex 1 1 0 との間で電波を送受信するためのアンテナ ex 2 0 1、CCD カメラ等の映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部 ex 2 0 3、カメラ部 ex 2 0 3 で撮影した映像、アンテナ ex 2 0 1 で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部 ex 2 0 2、操作キー ex 2 0 4 群から構成される本体部、音声出力をするためのスピーカ等の音声出力部 ex 2 0 8、音声入力をするためのマイク等の音声入力部 ex 2 0 5、撮影した動画もしくは静止画のデータ、受信したメールのデータ、動画のデータもしくは静止画のデータ等、符号化されたデータまたは復号化されたデータを保存するための記録メディア ex 2 0 7、携帯電話 ex 1 1 5 に記録メディア ex 2 0 7 を装着可能とするためのスロット部 ex 2 0 6 を有している。記録メディア ex 2 0 7 は SD カード等のプラスチックケース内に電氣的に書換えや消去が可能な不揮発性メモリである EEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) の一種であるフラッシュメモリ素子を格納したものである。

さらに、携帯電話 ex 1 1 5 について図 2 9 を用いて説明する。携帯電話 ex 1 1 5 は表示部 ex 2 0 2 及び操作キー ex 2 0 4 を備えた本体部の各部を統括的に制御するようになされた主制御部 ex 3 1 1 に対して、電源回路部 ex 3 1 0、操作入力制御部 ex 3 0 4、画像符号化部 ex 3 1 2、カメラインターフェース部 ex 3 0 3、LCD (Liquid Crystal Display) 制御部 ex 3 0 2、画像復号化部 ex 3 0 9、多重分離部 ex 3 0 8、記録再生部 ex 3 0 7、変復調回路部 ex 3 0 6 及び音声処理部 ex 3 0 5 が同期バス ex 3 1 3 を介して互いに接続されている。

電源回路部 ex 3 1 0 は、ユーザの操作により終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリーパックから各部に対して電力を供給することによりカメラ付デジタル携帯電話 ex 1 1 5 を動作可能な状態に起動する。

- 5 携帯電話 ex 1 1 5 は、CPU、ROM及びRAM等でなる主制御部 ex 3 1 1 の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部 ex 2 0 5 で集音した音声信号を音声処理部 ex 3 0 5 によってデジタル音声データに変換し、これを変復調回路部 ex 3 0 6 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 ex 3 0 1 でデジタルアナログ変換
10 処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ ex 2 0 1 を介して送信する。また携帯電話機 ex 1 1 5 は、音声通話モード時にアンテナ ex 2 0 1 で受信した受信データを増幅して周波数変換処理及びアナログデジタル変換処理を施し、変復調回路部 ex 3 0 6 でスペクトラム逆拡散処理し、音声処理部 ex 3 0 5 によってアナログ音声
15 データに変換した後、これを音声出力部 ex 2 0 8 を介して出力する。

- さらに、データ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キー ex 2 0 4 の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部 ex 3 0 4 を介して主制御部 ex 3 1 1 に送出される。主制御部 ex 3 1 1 は、テキストデータを変復調回路部 ex 3 0 6 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 ex 3 0 1 で
20 デジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ ex 2 0 1 を介して基地局 ex 1 1 0 へ送信する。

- データ通信モード時に画像データを送信する場合、カメラ部 ex 2 0 3 で撮像された画像データをカメラインターフェース部 ex 3 0 3 を介して画像符号化部 ex 3 1 2 に供給する。また、画像データを
25 送信しない場合には、カメラ部 ex 2 0 3 で撮像した画像データをカ

メラインターフェース部 ex303 及び LCD 制御部 ex302 を介して表示部 ex202 に直接表示することも可能である。

画像符号化部 ex312 は、本願発明で説明した画像符号化装置を備えた構成であり、カメラ部 ex203 から供給された画像データを
5 上記実施の形態で示した画像符号化装置に用いた符号化方法によって圧縮符号化することにより符号化画像データに変換し、これを多重分離部 ex308 に送出する。また、このとき同時に携帯電話機 ex115 は、カメラ部 ex203 で撮像中に音声入力部 ex205 で集音した音声を音声処理部 ex305 を介してデジタルの音声データ
10 として多重分離部 ex308 に送出する。

多重分離部 ex308 は、画像符号化部 ex312 から供給された符号化画像データと音声処理部 ex305 から供給された音声データとを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変復調回路部 ex306 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 ex301
15 1 でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ ex201 を介して送信する。

データ通信モード時にホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、アンテナ ex201 を介して基地局 ex110 から受信した受信データを変復調回路部 ex306 でスペクトラム逆拡散処理し、その結果得られる多重化データを多重分離部
20 ex308 に送出する。

また、アンテナ ex201 を介して受信された多重化データを復号化するには、多重分離部 ex308 は、多重化データを分離することにより画像データのビットストリームと音声データのビットストリームとに分け、同期バス ex313 を介して当該符号化画像データを
25 画像復号化部 ex309 に供給すると共に当該音声データを音声処

理部 ex 3 0 5 に供給する。

次に、画像復号化部 ex 3 0 9 は、本願発明で説明した画像復号化装置を備えた構成であり、画像データのビットストリームを上記実施の形態で示した符号化方法に対応した復号化方法で復号すること
5 により再生動画像データを生成し、これを L C D 制御部 ex 3 0 2 を介して表示部 ex 2 0 2 に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる動画データが表示される。このとき同時に音声処理部 ex 3 0 5 は、音声データをアナログ音声データに変換した後、これを音声出力部 ex 2 0 8 に供給し、これに
10 より、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まる音声データが再生される。

なお、上記システムの例に限られず、最近では衛星、地上波によるデジタル放送が話題となっており、図 3 0 に示すようにデジタル放送用システムにも上記実施の形態の少なくとも画像符号化装置
15 または画像復号化装置のいずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局 ex 4 0 9 では映像情報のビットストリームが電波を介して通信または放送衛星 ex 4 1 0 に伝送される。これを受けた放送衛星 ex 4 1 0 は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送受信設備をもつ家庭のアンテナ ex 4 0 6 で受信し、テレビ（受信機）ex
20 4 0 1 またはセットトップボックス（S T B）ex 4 0 7 などの装置によりビットストリームを復号化してこれを再生する。また、記録媒体である CD や DVD 等の蓄積メディア ex 4 0 2 に記録したビットストリームを読み取り、復号化する再生装置 ex 4 0 3 にも上記実施の形態で示した画像復号化装置を実装することが可能である。この
25 場合、再生された映像信号はモニタ ex 4 0 4 に表示される。また、ケーブルテレビ用のケーブル ex 4 0 5 または衛星／地上波放送の

アンテナ ex 4 0 6 に接続されたセットトップボックス ex 4 0 7 内に画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタ ex 4 0 8 で再生する構成も考えられる。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に画像復号化装置を組み込んでも良い。また、アンテナ ex
5 4 1 1 を有する車 ex 4 1 2 で衛星 ex 4 1 0 からまたは基地局 ex 1 0 7 等から信号を受信し、車 ex 4 1 2 が有するカーナビゲーション ex 4 1 3 等の表示装置に動画を再生することも可能である。

更に、画像信号を上記実施の形態で示した画像符号化装置で符号化し、記録媒体に記録することもできる。具体例としては、DVD デ
10 イスク ex 4 2 1 に画像信号を記録する DVD レコーダや、ハードディスクに記録するディスクレコーダなどのレコーダ ex 4 2 0 がある。更に SD カード ex 4 2 2 に記録することもできる。レコーダ ex 4 2 0 が上記実施の形態で示した画像復号化装置を備えていれば、DVD デイスク ex 4 2 1 や SD カード ex 4 2 2 に記録した画像信号
15 を再生し、モニタ ex 4 0 8 で表示することができる。

なお、カーナビゲーション ex 4 1 3 の構成は例えば図 2 9 に示す構成のうち、カメラ部 ex 2 0 3 とカメラインターフェース部 ex 3 0 3、画像符号化部 ex 3 1 2 を除いた構成が考えられ、同様なことがコンピュータ ex 1 1 1 やテレビ（受信機）ex 4 0 1 等でも考えら
20 れる。

また、上記携帯電話 ex 1 1 4 等の端末は、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型の端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの受信端末の 3 通りの実装形式が考えられる。

このように、上記実施の形態で示した動画像符号化方法あるいは
25 動画像復号化方法を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、上記実施の形態で説明した効果を

得ることができる。

また、本発明はかかる上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形または修正が可能である。

5

産業上の利用の可能性

本発明に係る画像符号化装置は、通信機能を備えるパーソナルコンピュータ、PDA、デジタル放送の放送局および携帯電話機などに備えられる画像符号化装置として有用である。

10 また、本発明に係る画像復号化装置は、通信機能を備えるパーソナルコンピュータ、PDA、デジタル放送を受信するSTBおよび携帯電話機などに備えられる画像復号化装置として有用である。

請 求 の 範 囲

1. メモリに格納した参照ピクチャをピクチャ番号によって特定して参照し、動画の符号化ストリームを生成する画像符号化方法であって、

符号化対象ピクチャに対応するピクチャ番号を符号化するピクチャ番号符号化ステップと、

当該符号化対象ピクチャを符号化する符号化ステップと、

前記符号化ステップの実行後、前記符号化対象ピクチャ以外のピクチャでメモリに記憶されているピクチャを全て不使用にする全ピクチャ不使用化ステップと、

メモリ内の前記符号化対象ピクチャのピクチャ番号を初期化するピクチャ番号初期化ステップと、

画像復号化装置に対し、前記符号化対象ピクチャ以外のピクチャですでにメモリに格納されているピクチャを全て不使用にすることを指示する全ピクチャ不使用化情報を符号化する全ピクチャ不使用化情報符号化ステップと

を含むことを特徴とする画像符号化方法。

2. 前記ピクチャ番号初期化ステップでは、前記符号化対象ピクチャのピクチャ番号を「0」に初期化する

ことを特徴とする請求の範囲1記載の画像符号化方法。

3. 前記全ピクチャ不使用化ステップでは、画面内符号化ピクチャを符号化対象ピクチャとする前記符号化ステップの実行後、前記メモリに記憶されている前記画面内符号化ピクチャ以外のピクチャ

を全て不使用にし、

前記ピクチャ番号初期化ステップでは、前記画面内符号化ピクチャのピクチャ番号を初期化し、

前記全ピクチャ不使用化情報符号化ステップでは、メモリに格納
5 されている前記画面内符号化ピクチャ以外のピクチャを全て不使用
にすることを指示する前記全ピクチャ不使用化情報を符号化する
ことを特徴とする請求の範囲 1 記載の画像符号化方法。

4. メモリに格納した参照ピクチャをピクチャ番号によって特定
10 して参照し、画像復号化装置における画像の復号化時に複数の符号
化ストリーム間で復号化対象となる符号化ストリームを切り換えで
きる符号化ストリームを生成する画像符号化方法であって、

複数の符号化ストリーム間で切り換えを選択し得るピクチャに対
し、初期化された新たなピクチャ番号を付与するピクチャ番号初期
15 化ステップと、

前記ピクチャを符号化して符号化ストリームを生成する符号化ス
テップと、

前記ピクチャを符号化する際にすでに前記メモリ内に格納されて
いる全参照ピクチャを、前記符号化ステップの実行後、不使用にす
20 る全ピクチャ不使用化ステップと

を含むことを特徴とする画像符号化方法。

5. メモリに格納したピクチャ番号によって特定される参照ピク
チャを参照して符号化ストリームを生成する画像符号化方法であっ
25 て、

複数の符号化ストリーム間で切り換えを選択し得るピクチャに対

し、当該ピクチャが属するストリームにおける連続番号で与えられるピクチャ番号で前記ピクチャを符号化して前記符号化ストリームを生成する符号化ステップと、

前記ピクチャを符号化する際にすでに前記メモリ内に格納されている全ピクチャを、前記符号化ステップの実行後、不使用にする全ピクチャ不使用化ステップと、

前記符号化ステップの実行後に前記ピクチャのピクチャ番号を初期化するピクチャ番号初期化ステップと

を含むことを特徴とする画像符号化方法。

10

6. 複数の画像信号を符号化して各画像に対する符号化信号を生成する画像符号化方法であって、

前記複数の符号化信号を切替可能な切替ピクチャおよび切替ピクチャ以降から参照できるピクチャは前記符号化信号で同じ時刻のピ

15 クチャ群のみである

ことを特徴とする画像符号化方法。

7. 前記切替ピクチャの直前で参照可能なピクチャ群以外を不使用にし、その不使用にしたピクチャの情報を符号化する

20 ことを特徴とする請求の範囲6記載の画像符号化方法。

8. 複数の画像信号を符号化して各画像に対する符号化信号を生成する画像符号化方法であって、

前記複数の符号化信号を切替可能な切替ピクチャのピクチャ番号を前記各符号化信号で同じ値に変更する仕組みを有する

25

ことを特徴とする画像符号化方法。

9. 前記切換可能なピクチャの前のピクチャで、前記切換可能なピクチャのピクチャ番号を符号化する

ことを特徴とする請求の範囲 8 記載の画像符号化方法。

5

10. 前記切換可能なピクチャの前のピクチャで、参照ピクチャのピクチャ番号を前記切換可能なピクチャのピクチャ番号と連続する値となるようにピクチャ番号の再割当に関する情報を符号化することを特徴とする請求の範囲 9 記載の画像符号化方法。

10

11. 前記切換可能なピクチャで、参照ピクチャのピクチャ番号を切換可能なピクチャのピクチャ番号と連続する値となるようにピクチャ番号を再割当する

ことを特徴とする請求の範囲 9 記載の画像符号化方法。

15

12. 同一画像を異なるピクチャレートで符号化した複数のストリームをメモリに格納し、

前記複数のストリームの一つのストリームにしたがって、切換え元のピクチャまで符号化を進め、

20 前記記憶されたストリームの中でその他のストリームに属する切換え先のピクチャと前記切換え元のピクチャとの間で、当該その他のストリームに属する当該切換え先のピクチャの前のピクチャと同じ時刻に対応させてスイッチピクチャを符号化し、

25 前記符号化されたスイッチピクチャのピクチャ番号を、前記切換え先のピクチャのピクチャ番号と連続するように変更し、

前記切換え先のピクチャから符号化を更に進める

ことを特徴とする画像符号化方法。

13. 符号化対象ピクチャのピクチャ番号を検出する第1の検出ステップと、

5 前記符号化対象ピクチャのピクチャタイプを検出する第2の検出ステップと、

前記第2の検出ステップにおいて画面内符号化を行うIピクチャまたは復号化装置において複数のストリーム間を切り替えてもストリームの復号化ができるように保証されているSピクチャが検出されたとき、前記Iピクチャまたは前記Sピクチャを符号化した後に前記Iピクチャまたは前記Sピクチャ以外のピクチャでメモリに記憶されているピクチャを全て不使用にするステップと、

10

復号化装置において前記Iピクチャまたは前記Sピクチャを復号化した後に前記IピクチャまたはSピクチャ以外のピクチャでメモリに記憶されているピクチャを全て不使用にする全ピクチャ不使用化情報を符号化するステップと

15

を有することを特徴とする画像符号化方法。

14. 符号化対象ピクチャのピクチャ番号を検出する第1の検出ステップと、

20

前記符号化対象ピクチャのピクチャタイプを検出する第2の検出ステップと、

前記第2の検出ステップにおいて画面内符号化を行うIピクチャまたは復号化装置において複数のストリーム間を切り替えてもストリームの復号化ができるように保証されているSピクチャが検出されたとき、前記第1の検出ステップで検出された前記ピクチャ番号

25

が連続しているかどうかを判断するステップと、

前記ピクチャ番号が連続していないとき、前記 I ピクチャまたは前記 S ピクチャを符号化した後に前記 I ピクチャまたは前記 S ピクチャ以外のピクチャでメモリに記憶されているピクチャを全て不使用
5 用にするステップと、

復号化装置において前記 I ピクチャまたは前記 S ピクチャを復号化した後に前記 I ピクチャまたは S ピクチャ以外のピクチャでメモリに記憶されているピクチャを全て不使用にする全ピクチャ不使用
10 化情報を符号化するステップと

を有することを特徴とする画像符号化方法。

15 複数のストリームそれぞれのメモリに記憶されている符号化対象ピクチャで、符号化対象ストリームの符号化対象ピクチャのピクチャ番号を検出する第 1 の検出ステップと、

前記符号化対象ピクチャのピクチャタイプを検出する第 2 の検出
ステップと、

前記第 2 の検出ステップにおいて画面内符号化を行う I ピクチャまたは復号化装置において複数のストリーム間を切り替えてもストリームの復号化ができるように保証されている S ピクチャが検出
20 されたとき、前記第 1 の検出ステップで検出された前記ピクチャ番号が連続しているかどうかを判断する第 1 の判断ステップと、

前記ピクチャ番号が連続しているとき、ストリームを切替えた時点で前記複数のストリームそれぞれのメモリに同一数のピクチャが記憶されているかどうかを判断する第 2 の判断ステップと、

25 前記第 2 の判断ステップで同一のピクチャ数が記憶されていないと判断されたとき、前記 I ピクチャまたは前記 S ピクチャを符号化

した後に前記 I ピクチャまたは前記 S ピクチャ以外のピクチャでメモリに記憶されているピクチャを全て不使用にするステップと、

復号化装置において前記 I ピクチャまたは前記 S ピクチャを復号化した後に前記 I ピクチャまたは S ピクチャ以外のピクチャでメモリに記憶されているピクチャを全て不使用にする全ピクチャ不使用
5 化情報を符号化するステップと

を有することを特徴とする画像符号化方法。

16. メモリに格納した参照ピクチャをピクチャ番号によって特定して参照し、動画の符号化ストリームを復号化する画像復号化方法であって、
10

符号化ストリームから、復号化対象ピクチャ以外のピクチャで、すでにメモリに格納されているピクチャを全て不使用にすることを意味する全ピクチャ不使用化情報を検出して復号化する全ピクチャ
15 不使用化情報復号化ステップと、

前記符号化ストリームから前記復号化対象ピクチャを復号化する復号化ステップと、

前記復号化ステップの実行後に、復号化された前記全ピクチャ不使用化情報に従って、前記復号化対象ピクチャ以外のピクチャで、
20 すでにメモリに格納されているピクチャを全て不使用にする全ピクチャ不使用化ステップと、

メモリ内の前記復号化対象ピクチャに対し、初期化された新たなピクチャ番号を付与するピクチャ番号初期化ステップと

を含むことを特徴とする画像復号化方法。

25

17. 前記ピクチャ番号初期化ステップでは、メモリ内の前記復

号化対象ピクチャに対し、「0」に初期化された新たなピクチャ番号を付与する

ことを特徴とする請求の範囲16記載の画像復号化方法。

- 5 18. 前記全ピクチャ不使用化情報復号化ステップでは、画面内符号化ピクチャを前記復号化対象ピクチャとする前記全ピクチャ不使用化情報を検出して復号化し、

前記復号化ステップでは、前記画面内符号化ピクチャを復号化対象ピクチャとして復号化し、

- 10 前記全ピクチャ不使用化ステップでは、前記画面内符号化ピクチャを復号化対象ピクチャとしてメモリに格納されているピクチャを全て不使用にし、

前記ピクチャ番号初期化ステップでは、前記画面内符号化ピクチャを復号化対象ピクチャとして新たなピクチャ番号を付与する

- 15 ことを特徴とする請求の範囲16記載の画像復号化方法。

19. メモリに格納したピクチャ番号によって特定される参照ピクチャを参照して復号化可能な画像復号化方法であって、

- 20 符号化ストリームから所定のピクチャを復号化する復号化ステップと、

前記ピクチャを復号化する際にすでに前記メモリ内に格納されている全ピクチャを、前記ピクチャの復号化完了後に不使用にする全ピクチャ不使用化ステップと

を含むことを特徴とする画像復号化方法。

25

20. 前記画像復号化方法は、さらに、

前記復号化ステップの実行前に、前記所定のピクチャに対し、ピクチャ番号を初期化するピクチャ番号初期化ステップ

を含むことを特徴とする請求の範囲 19 記載の画像復号化方法。

5 21. メモリに格納したピクチャ番号によって特定される参照ピクチャを参照して復号化する画像復号化方法であって、

復号化対象ピクチャに対し、ピクチャ番号を復号化するピクチャ番号復号化ステップと、

10 前記符号化ストリームから前記復号化対象ピクチャを復号化する復号化ステップと、

復号化されたピクチャ番号の連続性に基づいて、前記符号化ストリームの誤り検出を行う誤り検出ステップとを含み、

前記誤り検出ステップは、復号化対象ピクチャが、特別なピクチャの場合には前記誤り検出を行わない

15 ことを特徴とする画像復号化方法。

22. 前記特別なピクチャは画面内符号化ピクチャであって、

前記画像復号化方法は、さらに、

20 前記特別なピクチャを復号化対象ピクチャとする前記復号化ステップの実行後に、前記復号化対象ピクチャ以外のピクチャで、すでにメモリに格納されているピクチャを全て不使用にする全ピクチャ不使用化ステップ

を含むことを特徴とする請求の範囲 21 記載の画像復号化方法。

23. 前記特別なピクチャは、複数の符号化ストリームの間で復号化対象となる符号化ストリームの切り替えを選択できるピクチャであって、

前記画像復号化方法は、さらに、

- 5 前記特別なピクチャを復号化対象ピクチャとする前記復号化ステップの実行後に、前記復号化対象ピクチャ以外のピクチャで、すでにメモリに格納されているピクチャを全て不使用にする全ピクチャ不使用化ステップ

を含むことを特徴とする請求の範囲21記載の画像復号化方法。

10

24. 符号化信号を復号化する画像復号化方法であって、

切換可能な切換ピクチャの前で不使用にしたピクチャの情報を復号化し、前記復号化した結果に基づき参照画像メモリから復号化したピクチャを不使用にし、切換ピクチャ以後では不使用にされなかつ

- 15 った参照ピクチャのみを参照して符号化信号を復号化する

ことを特徴とする画像復号化方法。

25. 符号化信号を復号化する画像復号化方法であって、

- 20 前記符号化信号を切換可能な切換ピクチャで切り換える際に、参照ピクチャのピクチャ番号を切換可能な符号化信号で同じ値に変更する仕組みを有する

ことを特徴とする画像復号化方法。

26. 前記切換可能なピクチャの前のピクチャで、切換可能なピ

- 25 クチャのピクチャ番号を復号化する

ことを特徴とする請求の範囲25記載の画像復号化方法。

27. 前記切換可能なピクチャの前のピクチャで、ピクチャ番号の再割当に関する情報を復号化し、参照ピクチャのピクチャ番号を切換可能なピクチャのピクチャ番号と連続する値となるようにすることを特徴とする請求の範囲26記載の画像復号化方法。

28. 前記切換可能なピクチャで、参照ピクチャのピクチャ番号を切換可能なピクチャのピクチャ番号と連続する値となるようにピクチャ番号を再割当することを特徴とする請求の範囲26記載の画像復号化方法。

29. 復号化対象ピクチャのピクチャ番号を検出する第1の検出ステップと、
前記復号化対象ピクチャのピクチャタイプを検出する第2の検出ステップと、

前記第2の検出ステップにおいて画面内符号化されたIピクチャまたは復号化装置において複数のストリーム間を切り替えてもストリームの復号化ができるように保証されているSピクチャが検出されたとき、前記Iピクチャまたは前記Sピクチャを復号化した後に前記Iピクチャまたは前記Sピクチャ以外のピクチャでメモリに記憶されているピクチャを全て不使用にするステップと
を有することを特徴とする画像復号化方法。

30. 復号化対象ピクチャのピクチャ番号を検出する第1の検出ステップと、
前記復号化対象ピクチャのピクチャタイプを検出する第2の検出

ステップと、

前記第 2 の検出ステップにおいて画面内符号化された I ピクチャ
または復号化装置において複数のストリーム間を切り替えてもスト
リームの復号化ができるように保証されている S ピクチャが検出さ
5 れなかったとき、前記第 1 の検出ステップで検出された前記ピクチャ
番号が連続しているかどうかを判断するステップと、

前記ピクチャ番号が連続していないとき、前記ピクチャ番号が連続
していないことによる不具合を修正するステップと

を有することを特徴とする画像復号化方法。

10

3 1. 前記不具合を修正するステップにおいて、連続していない
部分のピクチャ番号に対応するピクチャの再送を要求し、再送され
たピクチャを復号化する

ことを特徴とする請求の範囲 3 0 記載の画像復号化方法。

15

3 2. 切換ピクチャの直前で参照可能なピクチャ群以外を参照画
像メモリ内で不使用にする不使用化手段と、

前記不使用にしたピクチャの情報を符号化する第 1 の符号化手段
と、

20 参照画像メモリの画像を参照して画像信号を符号化する第 2 の符
号化手段と

を備えたことを特徴とする画像符号化装置。

3 3. 複数の符号化信号を切換可能な切換ピクチャのピクチャ番
25 号を前記各符号化信号で同じ値に変更するピクチャ番号変更手段と、
前記変更方法を符号化する第 1 の符号化手段と、

画像信号を符号化する第２の符号化手段と
を備えたことを特徴とする画像符号化装置。

34. 符号化信号を復号化して切換ピクチャの前で不使用にした
5 ピクチャの情報を復号化する第１の復号化手段と、
前記第１の復号化手段の復号化した結果に基づいて参照画像メモ
リ内の画像を不使用にする不使用化手段と、
前記参照画像メモリの画像を参照して前記符号化信号を復号化す
る第２の復号化手段と
10 を備えたことを特徴とする画像復号化装置。

35. 符号化信号を復号化して複数の符号化信号を切換可能な切
換ピクチャのピクチャ番号を前記各符号化信号で同じ値に変更する
方法を復号化する第１の復号化手段と、
15 前記第１の復号化手段の復号化した結果に基づいて切換ピクチャ
のピクチャ番号を前記各符号化信号で同じ値に変更するピクチャ番
号変更手段と、
前記符号化信号を復号化する第２の復号化手段と
を備えたことを特徴とする画像復号化装置。

20

36. コンピュータに、複数の画像信号を符号化して各画像に対
する符号化信号を生成する画像符号化方法を実行させるプログラム
であって、
前記複数の符号化信号を切換可能な切換ピクチャおよび切換ピク
25 チャ以降から参照できるピクチャは前記符号化信号で同じ時刻のピ
クチャ群のみである画像符号化方法を実行させるためのプログラム。

37. コンピュータに、複数の画像信号を符号化して各画像に対する符号化信号を生成する画像符号化方法を実行させるプログラムであって、

- 5 前記複数の符号化信号を切換可能な切換ピクチャのピクチャ番号を前記各符号化信号で同じ値に変更する仕組みを有する画像符号化方法を実行させるためのプログラム。

38. コンピュータに、符号化信号を復号化する画像復号化方法
10 を実行させるプログラムであって、

- 切換可能な切換ピクチャの前で不使用にしたピクチャの情報を復号化し、前記復号化した結果に基づき参照画像メモリから復号化したピクチャを不使用にし、切換ピクチャ以後では不使用にされなかった参照ピクチャのみを参照して符号化信号を復号化する画像復号
15 化方法を実行させるためのプログラム。

39. コンピュータに、符号化信号を復号化する画像復号化方法を実行させるプログラムであって、

- 前記符号化信号を切換可能な切換ピクチャで切り換える際に、参
20 照ピクチャのピクチャ番号を切換可能な符号化信号で同じ値に変更する仕組みを有する画像復号化方法を実行させるためのプログラム。

图 1

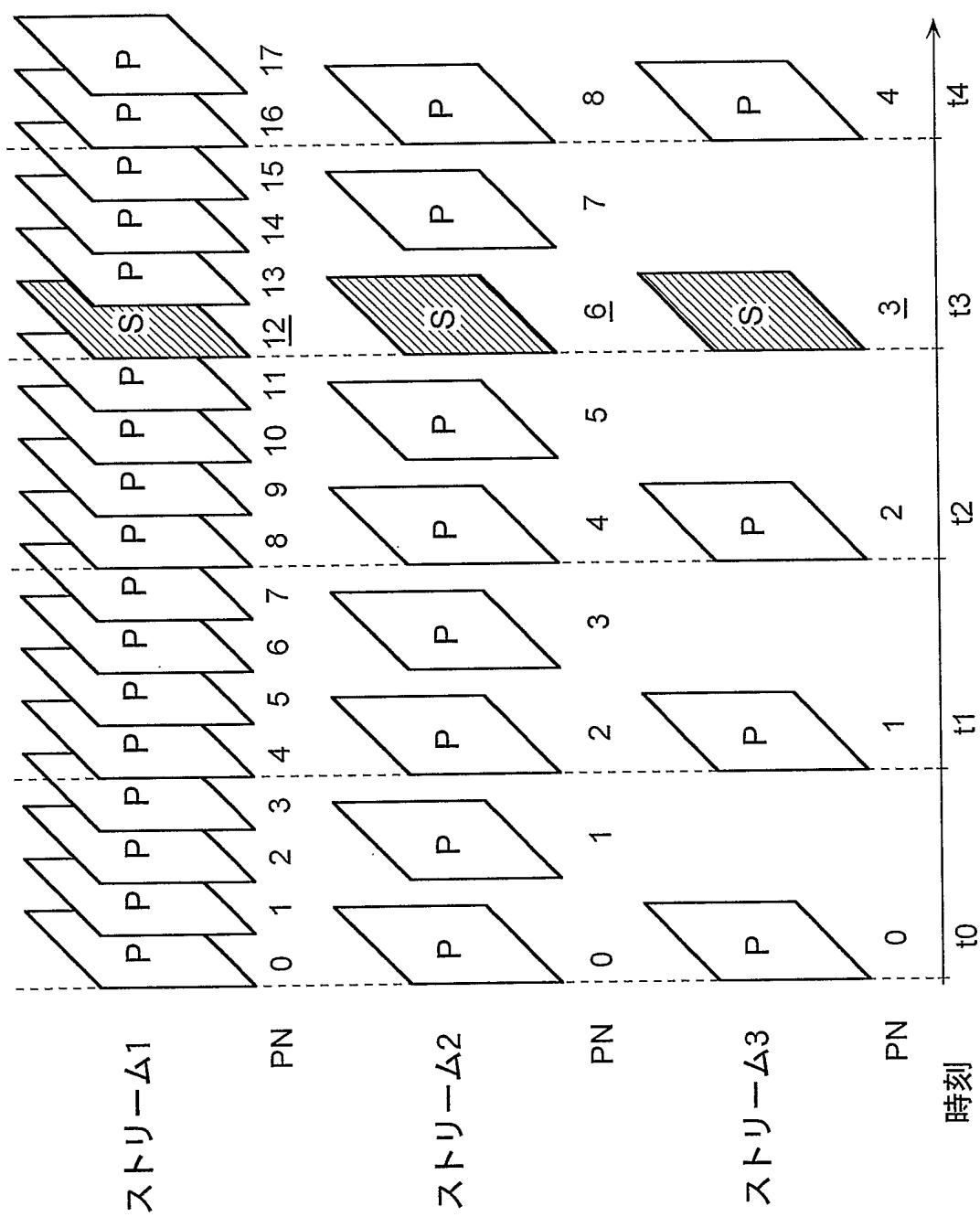


図2

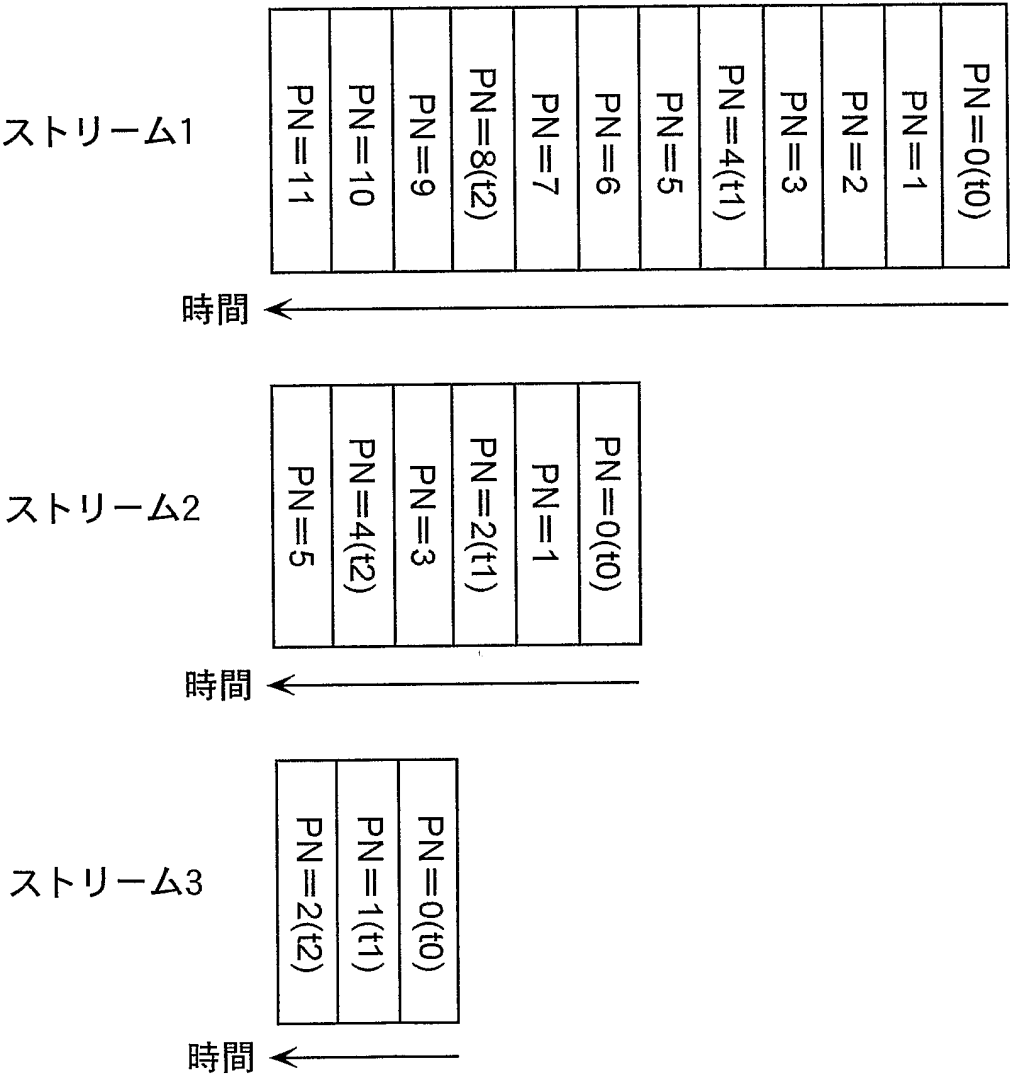


図3

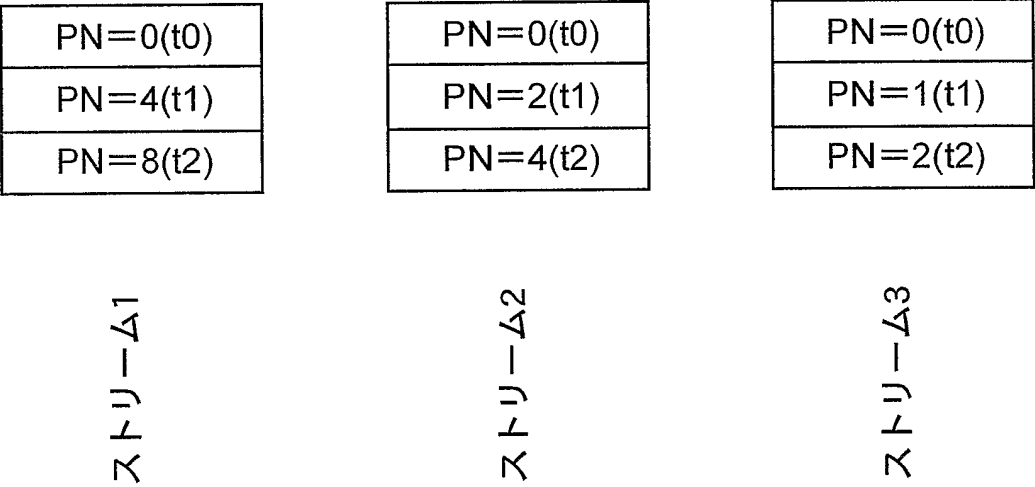


図4

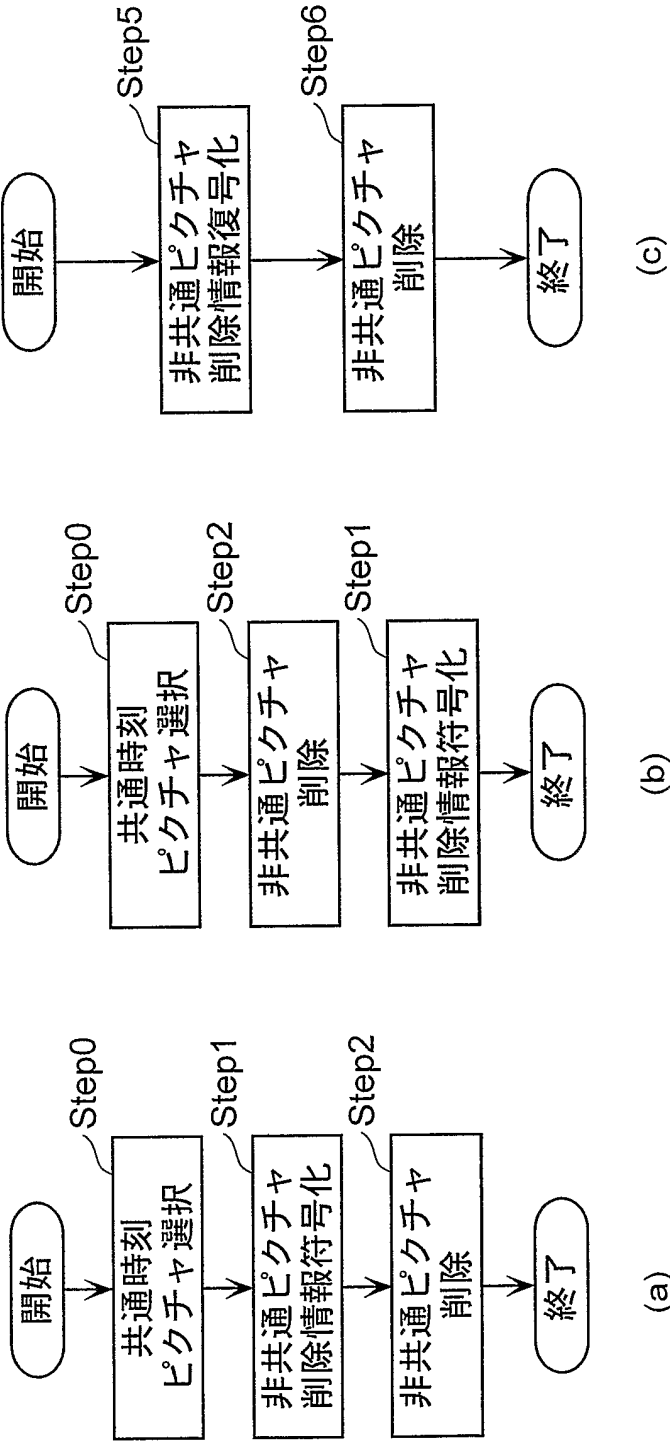


図5

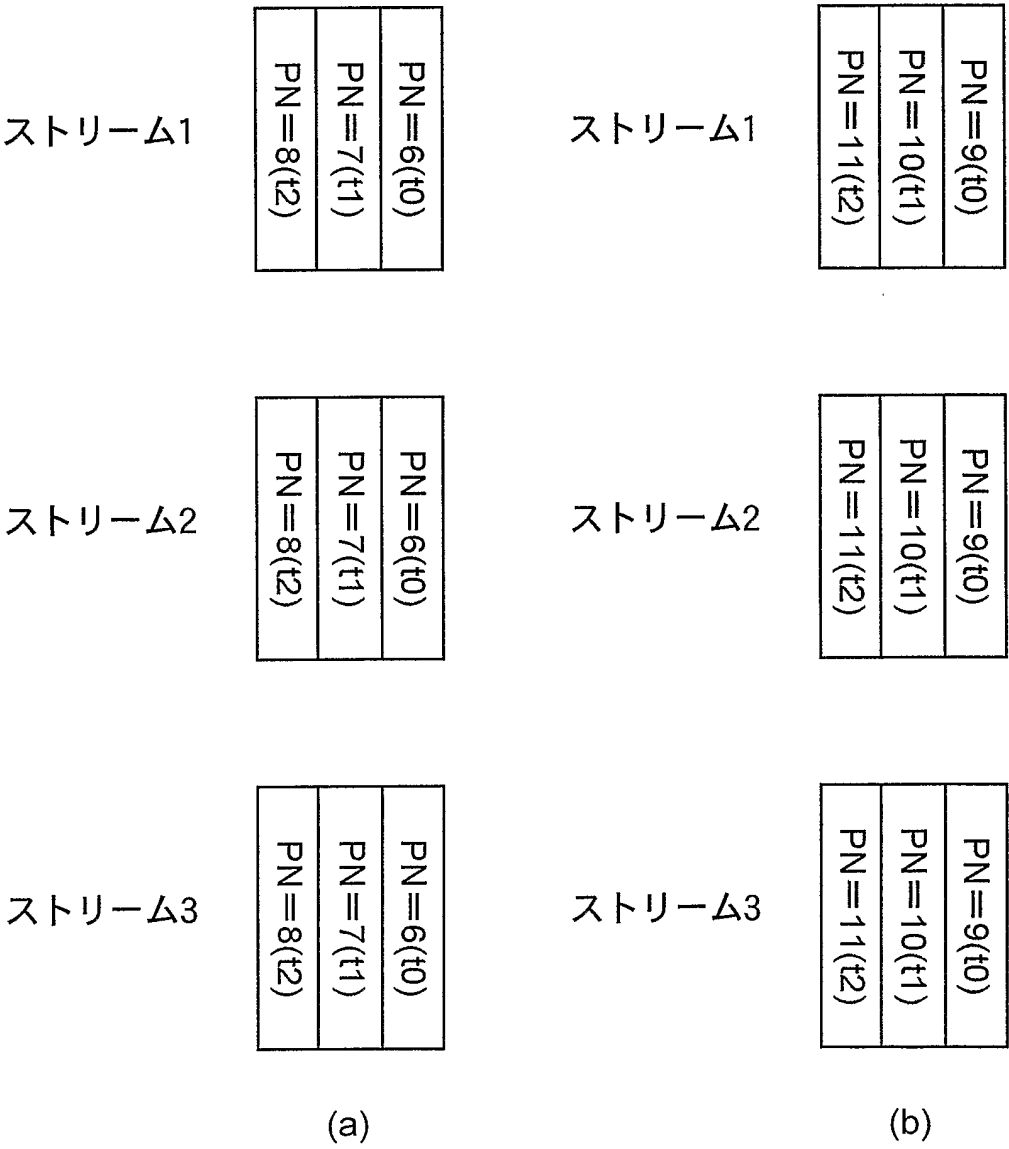


図6

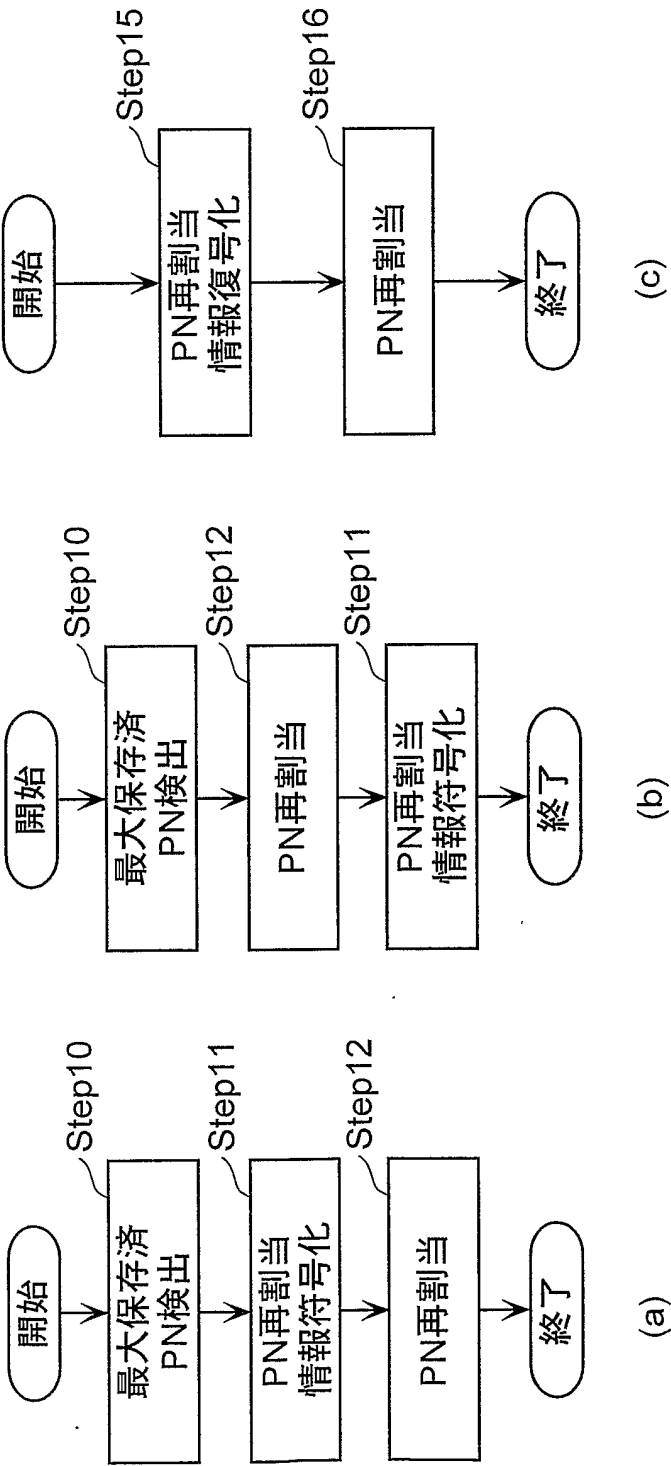


図7

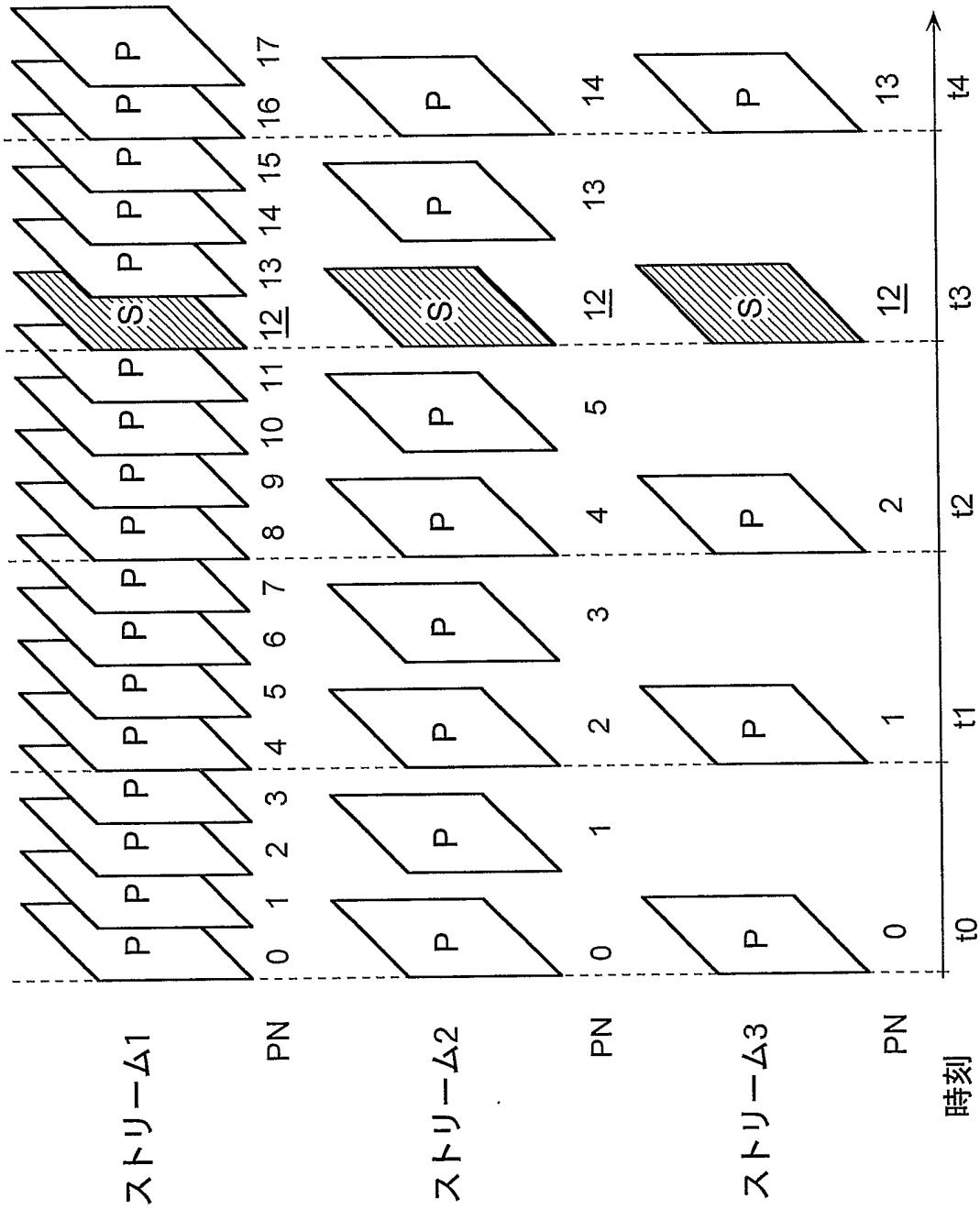
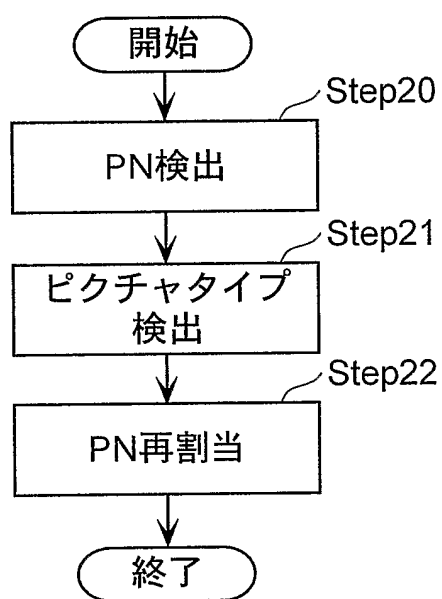
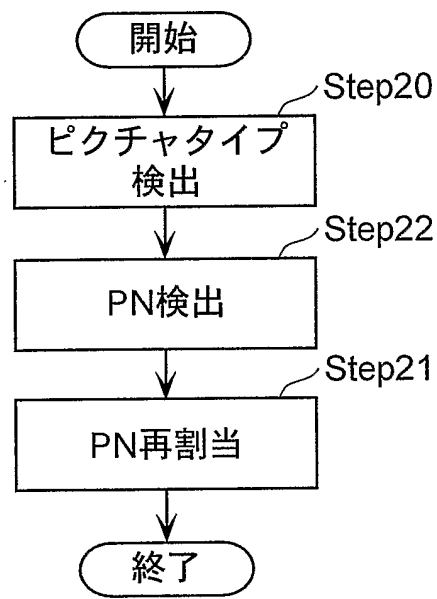


図8



(a)



(b)

図9

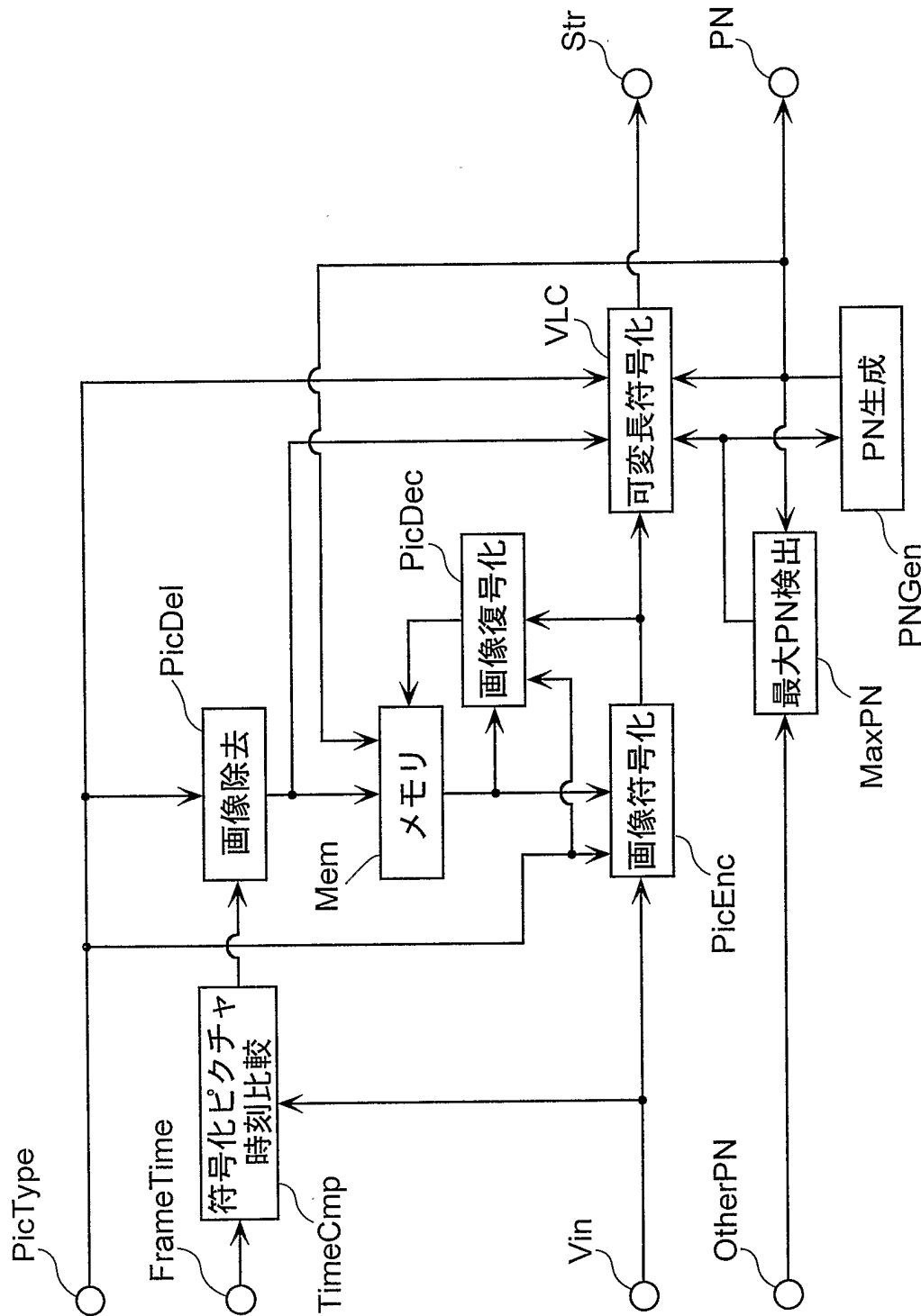


図10

PN	メモリ内の各PNの付け替え情報	PicType	画像符号化データ
----	-----------------	---------	----------

(a)

PN	PicType	メモリ内の各PNの付け替え情報	画像符号化データ
----	---------	-----------------	----------

(b)

PN	全ピクチャ削除情報	PicType	画像符号化データ
----	-----------	---------	----------

(c)

PN	PicType	全ピクチャ削除情報	画像符号化データ
----	---------	-----------	----------

(d)

図 11

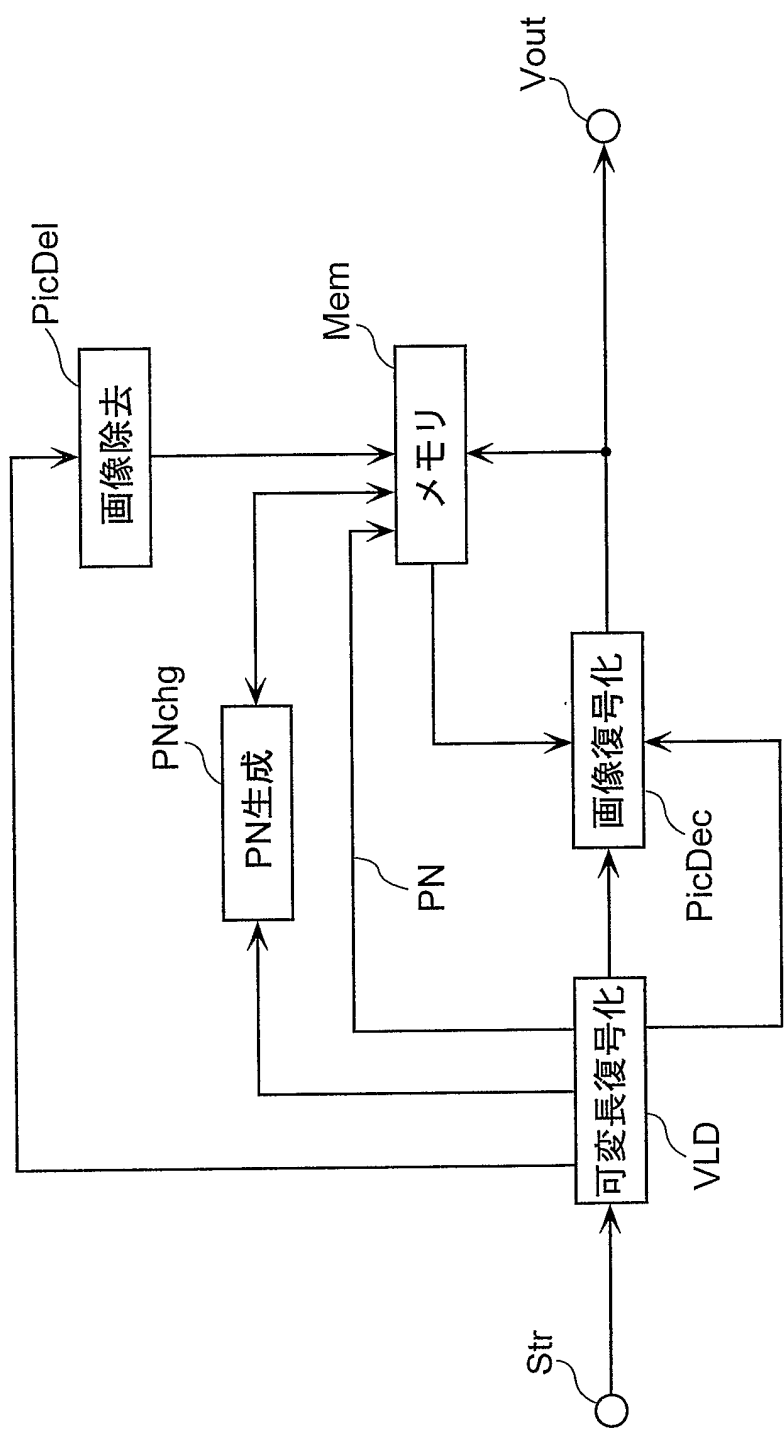


図12

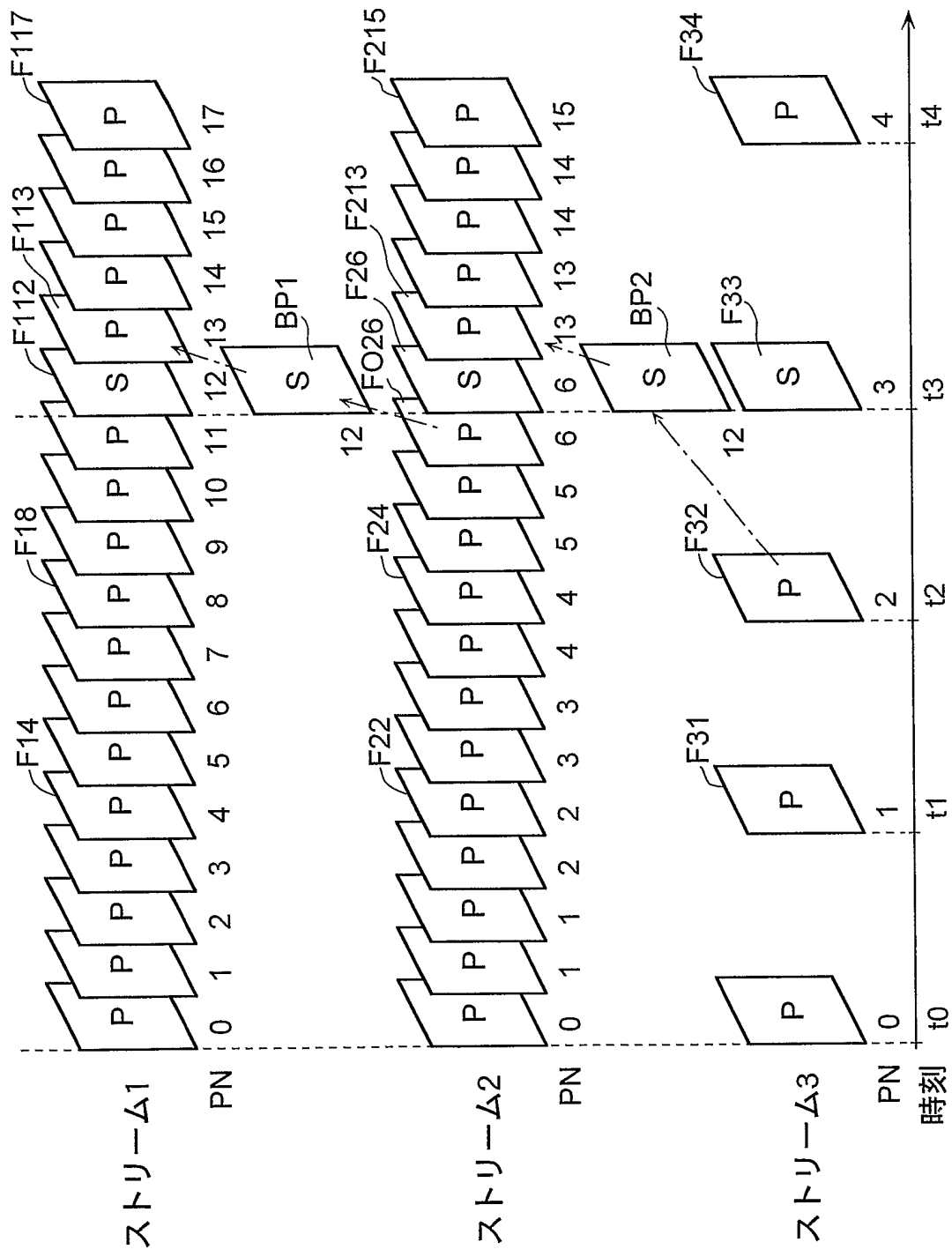


図13

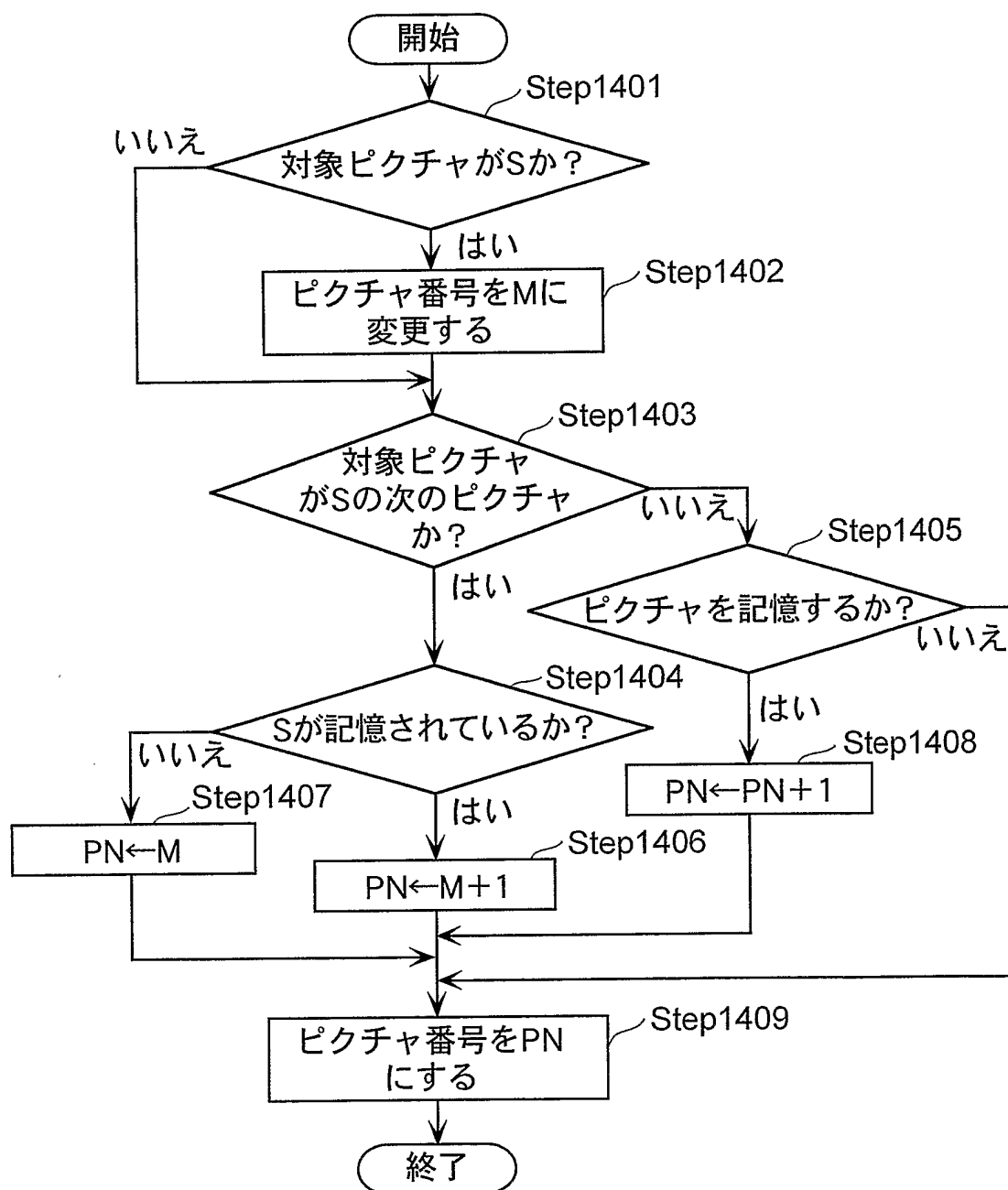


図14

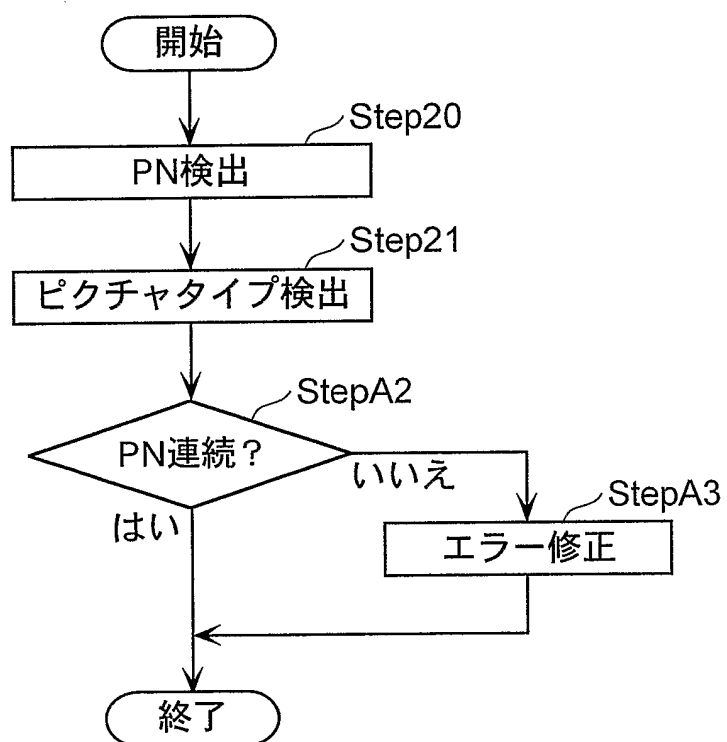


図15

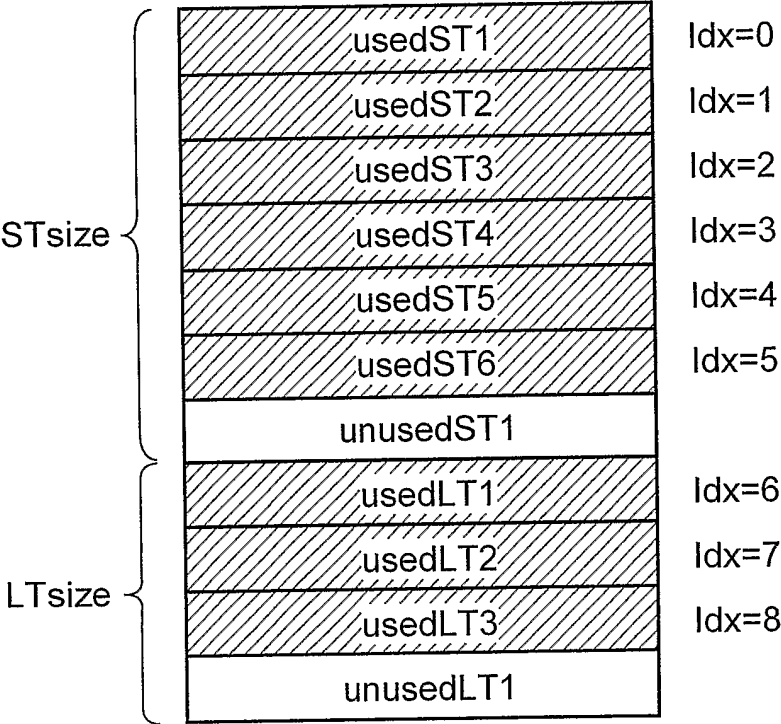


図16

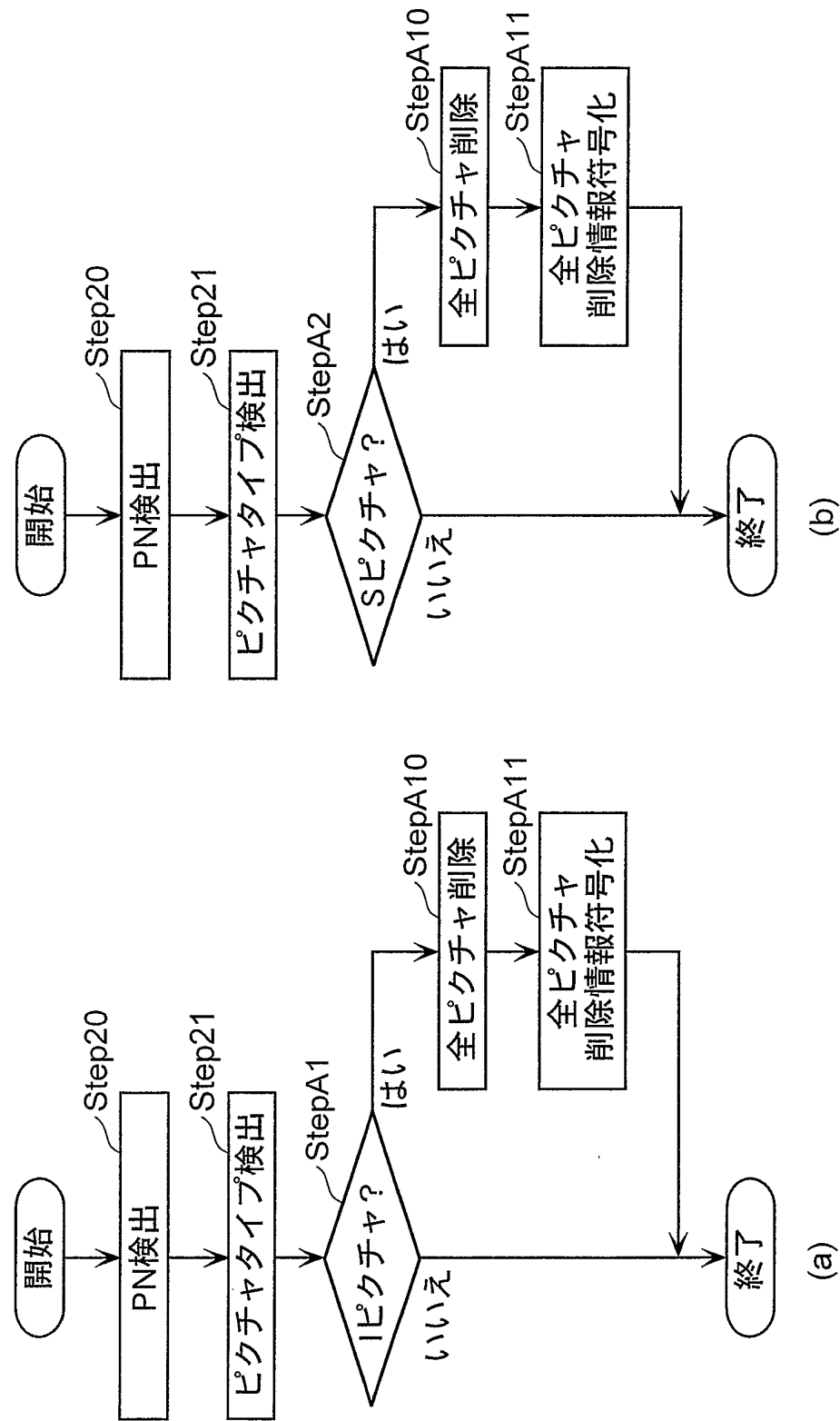


図17

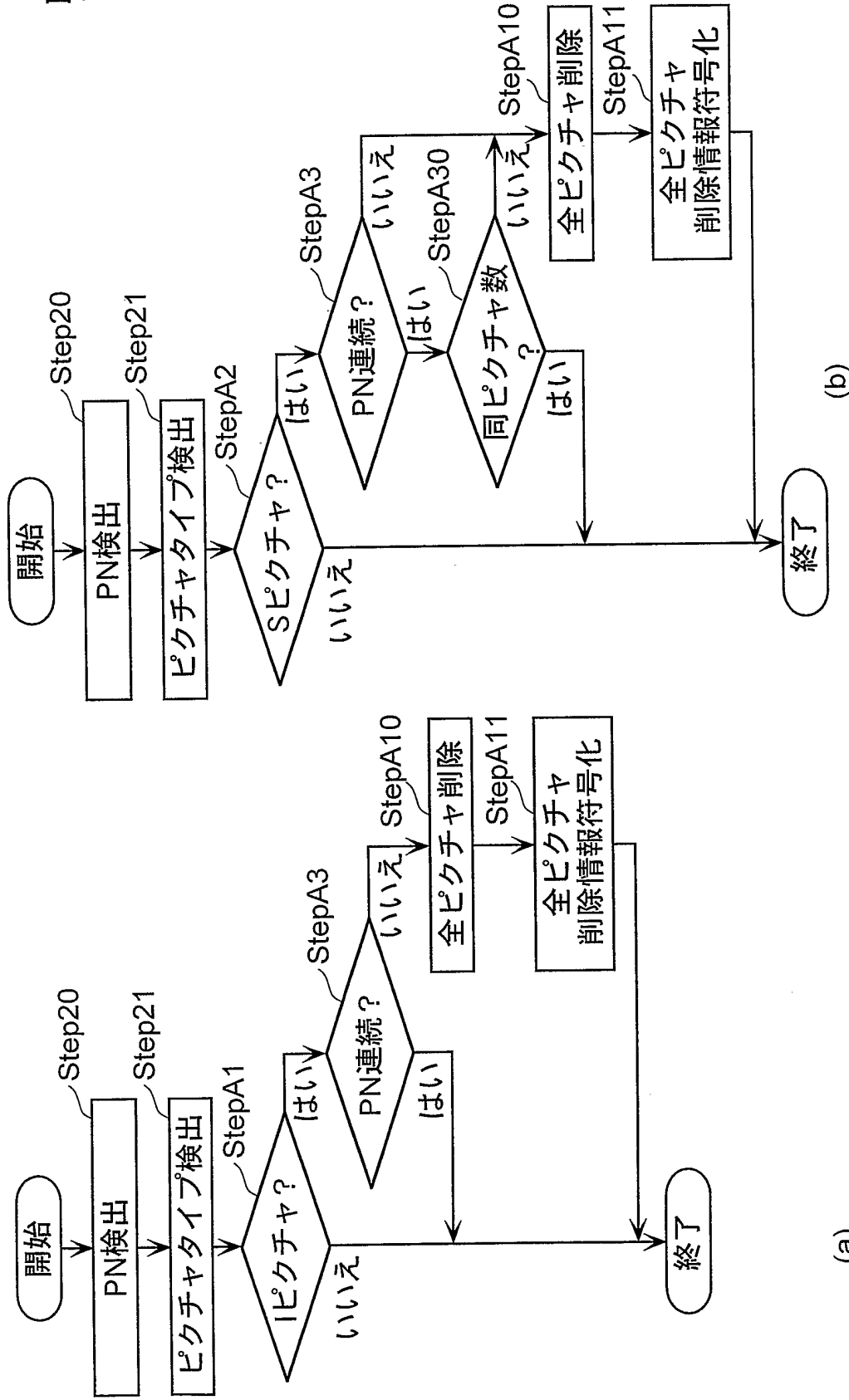


図18

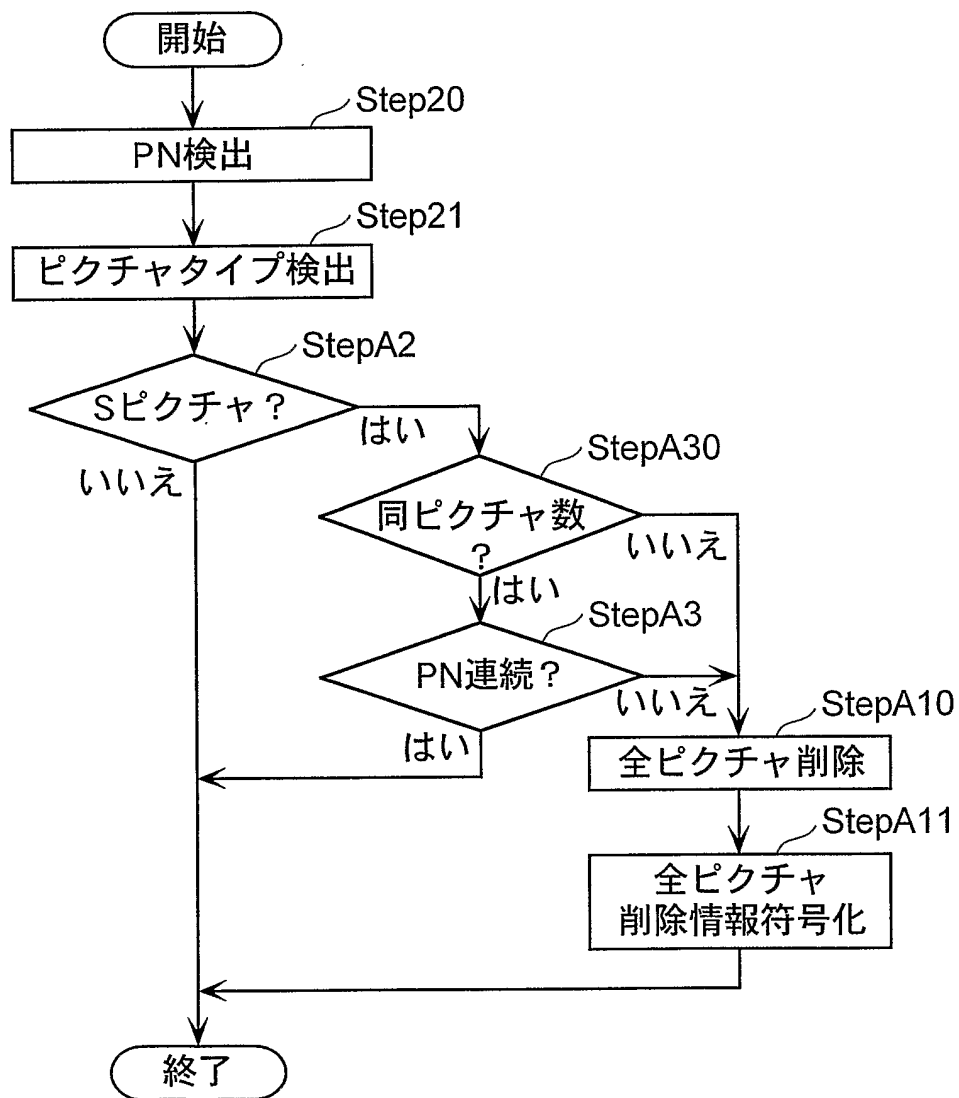


図19

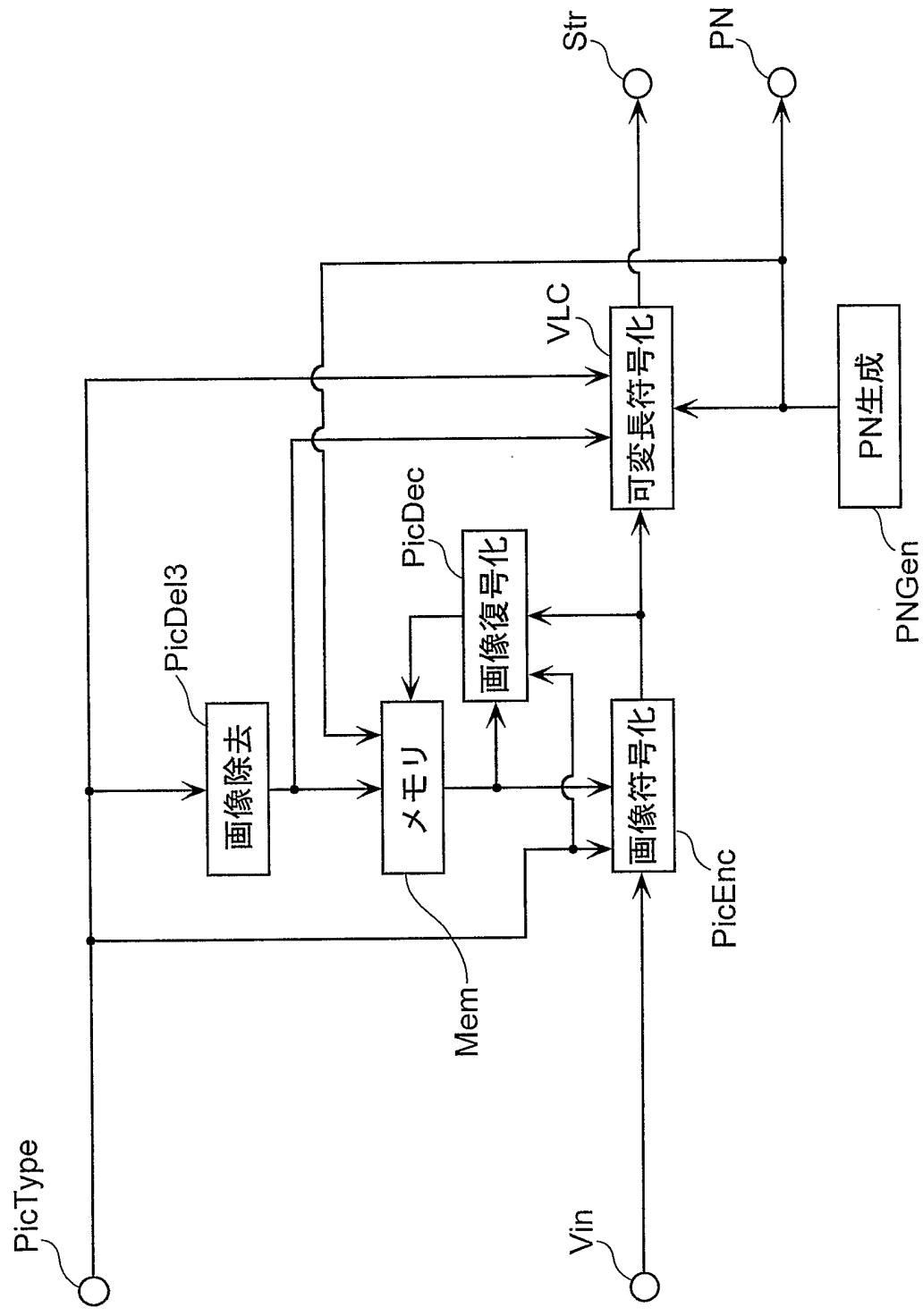


図20

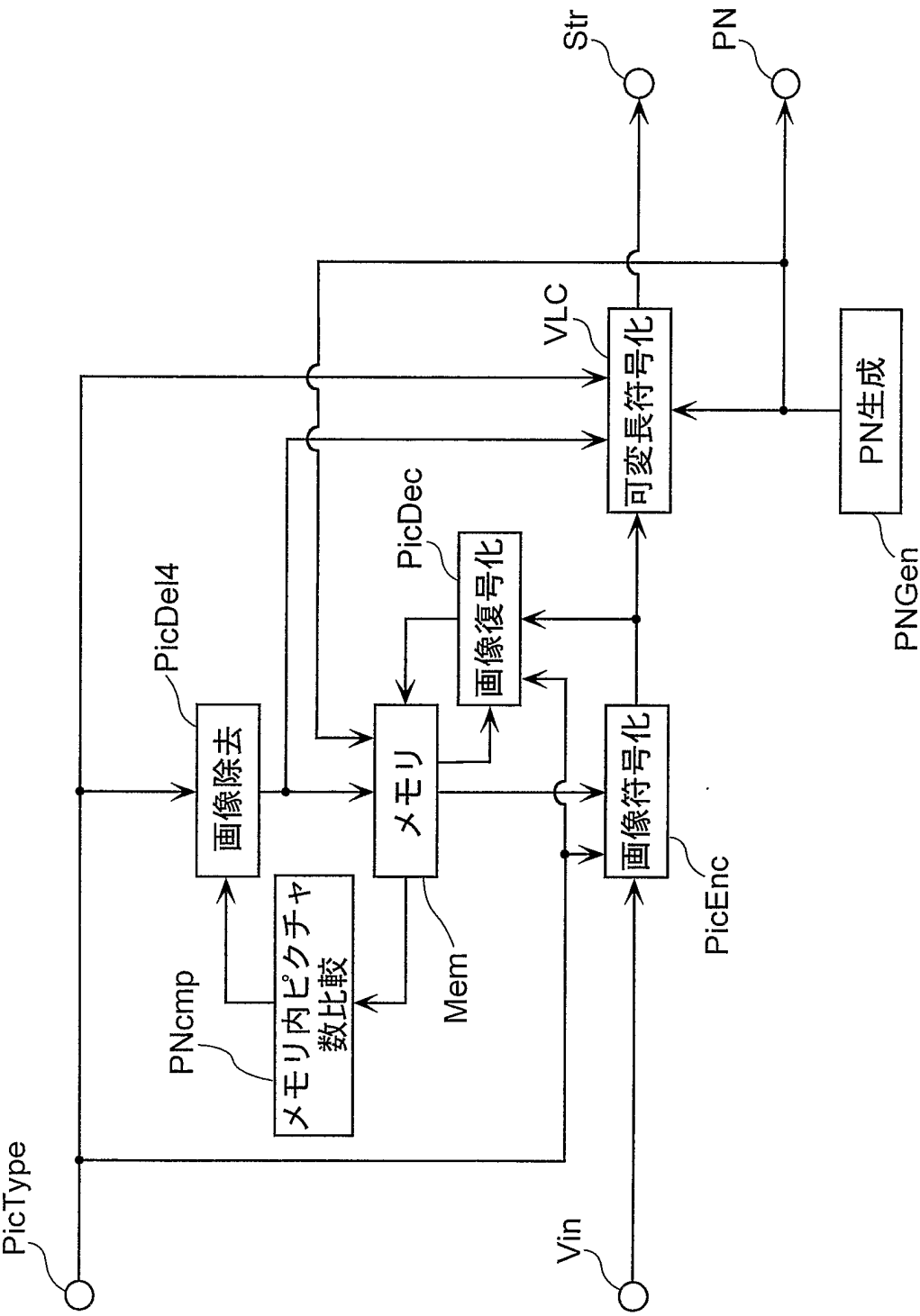


図21

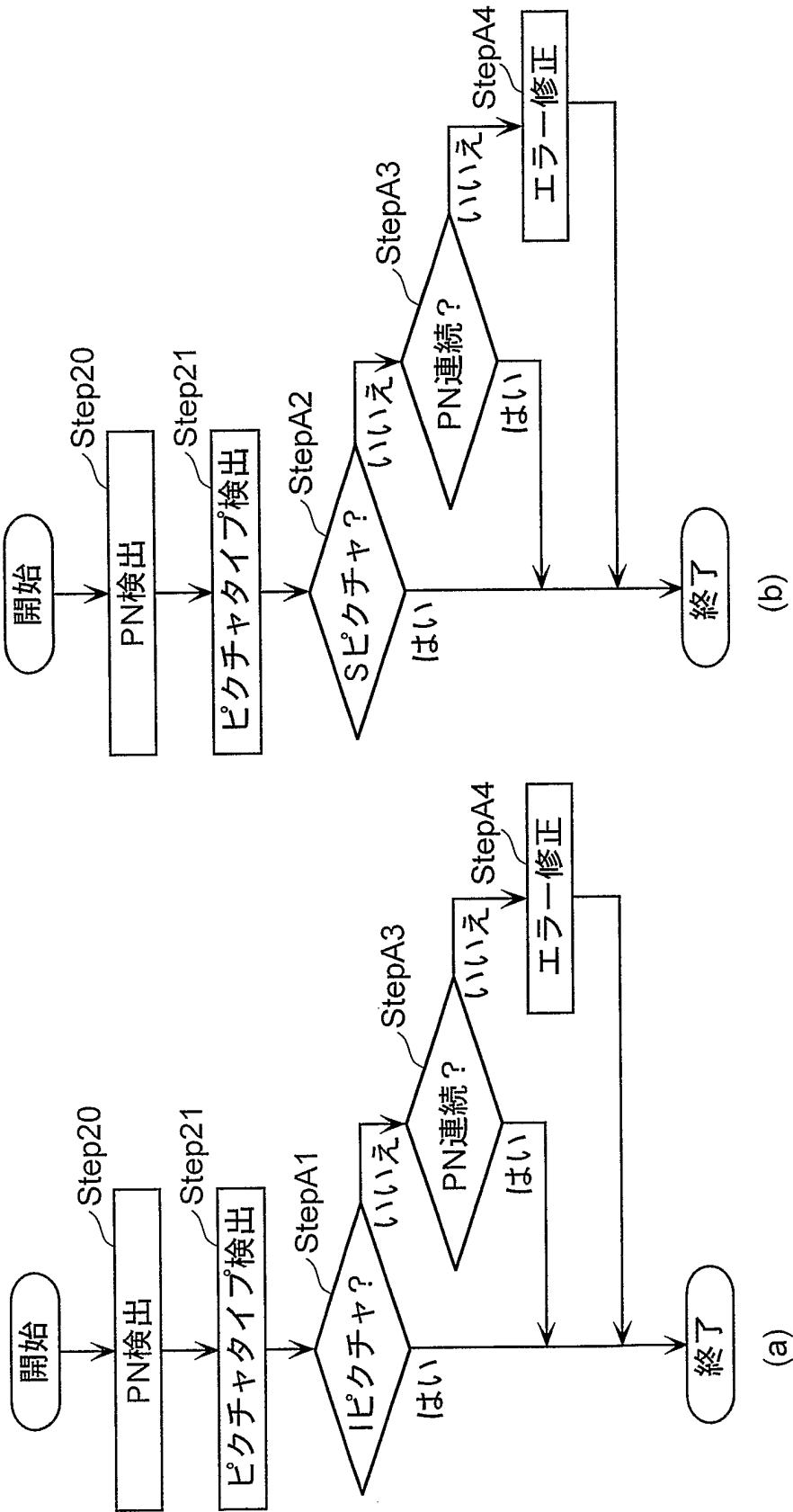
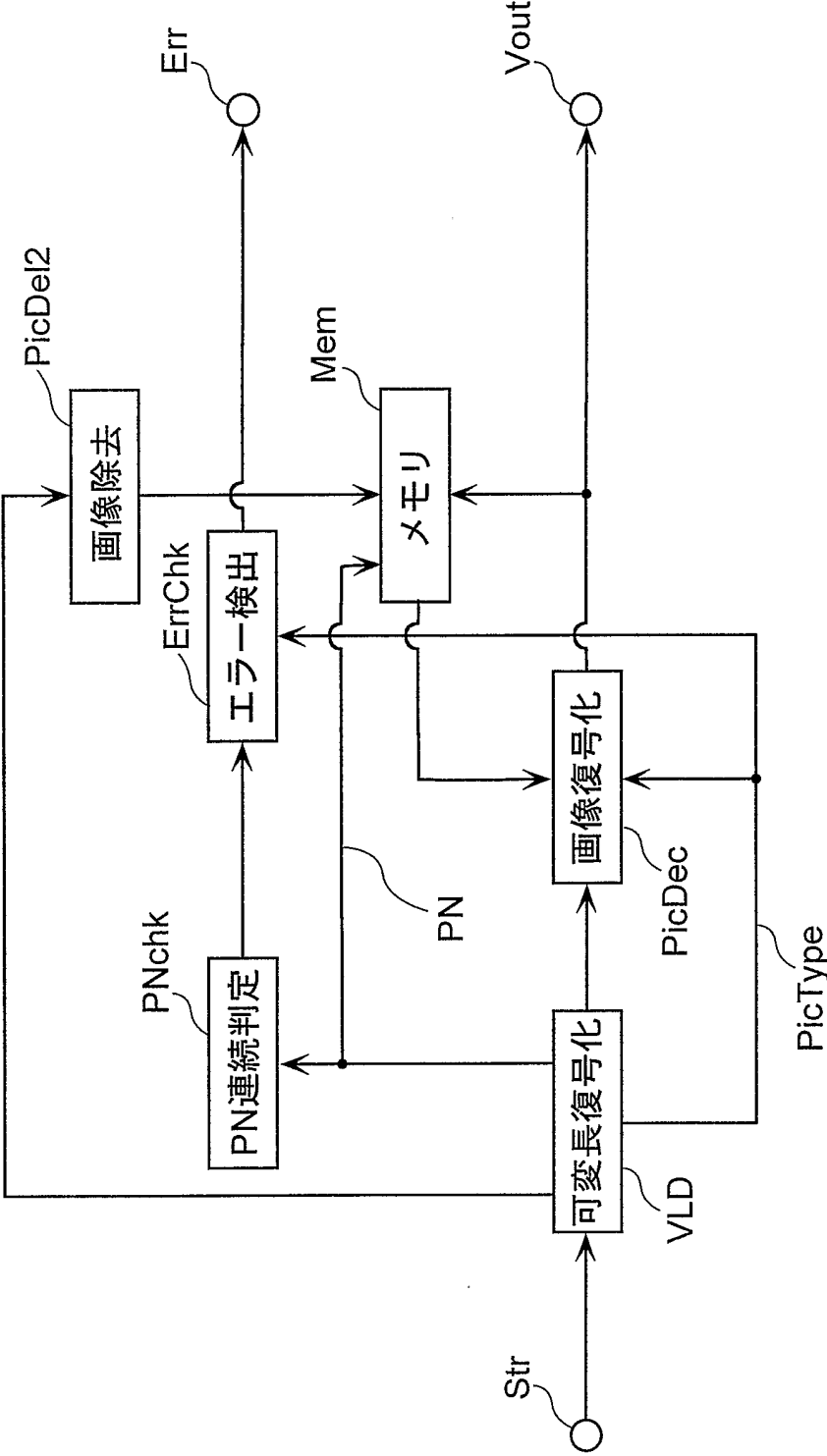


図22



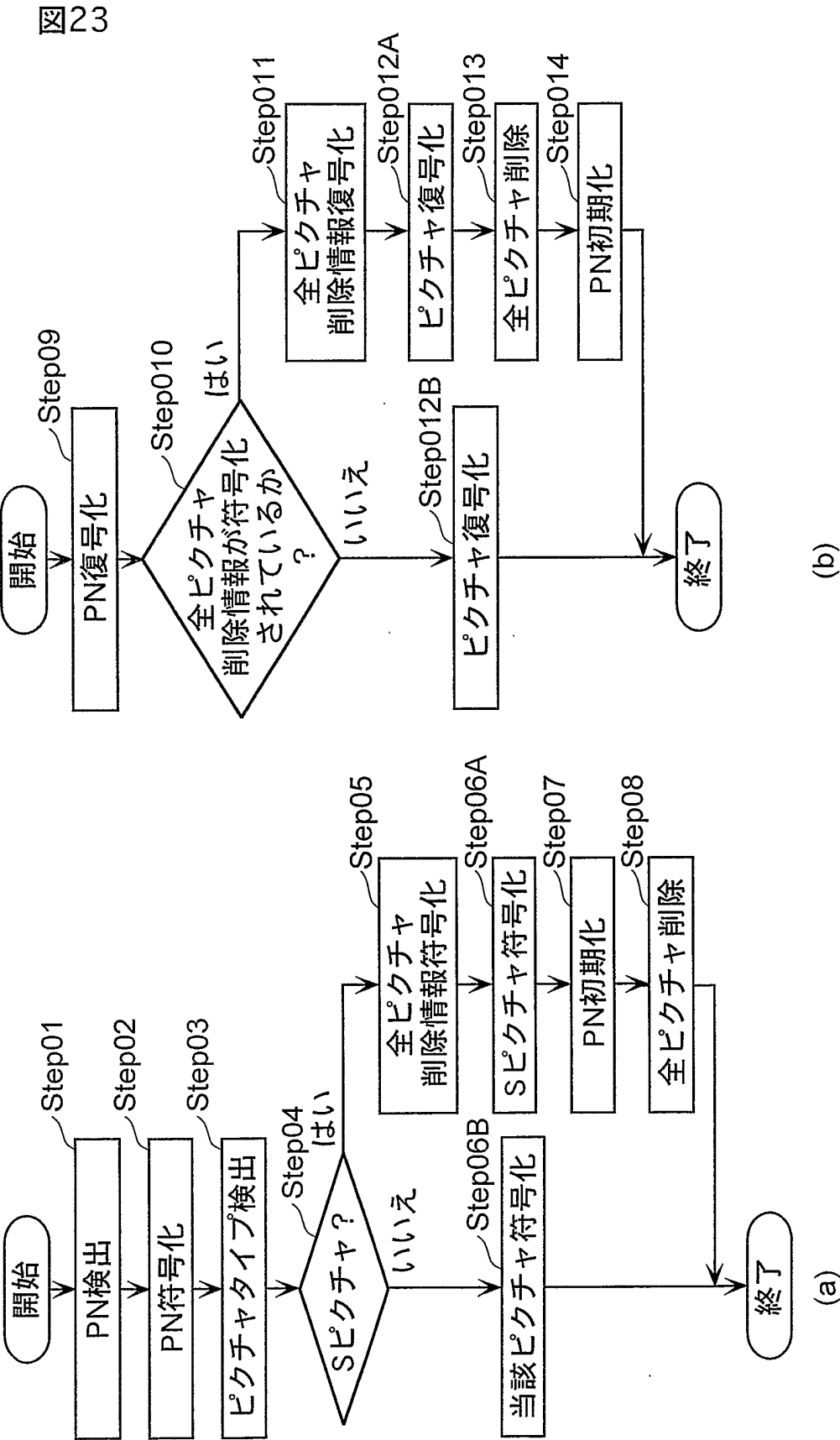


図24

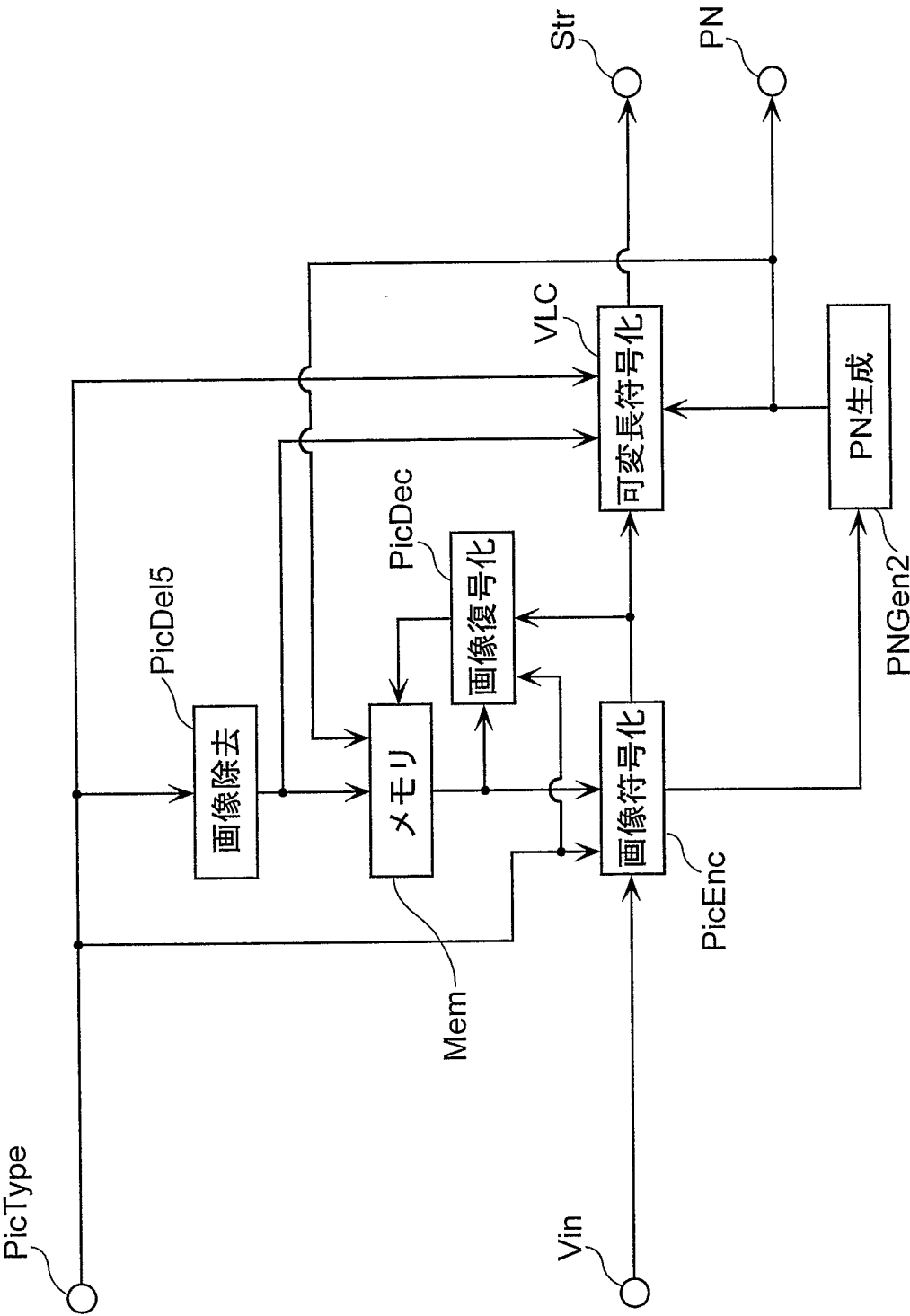


図25

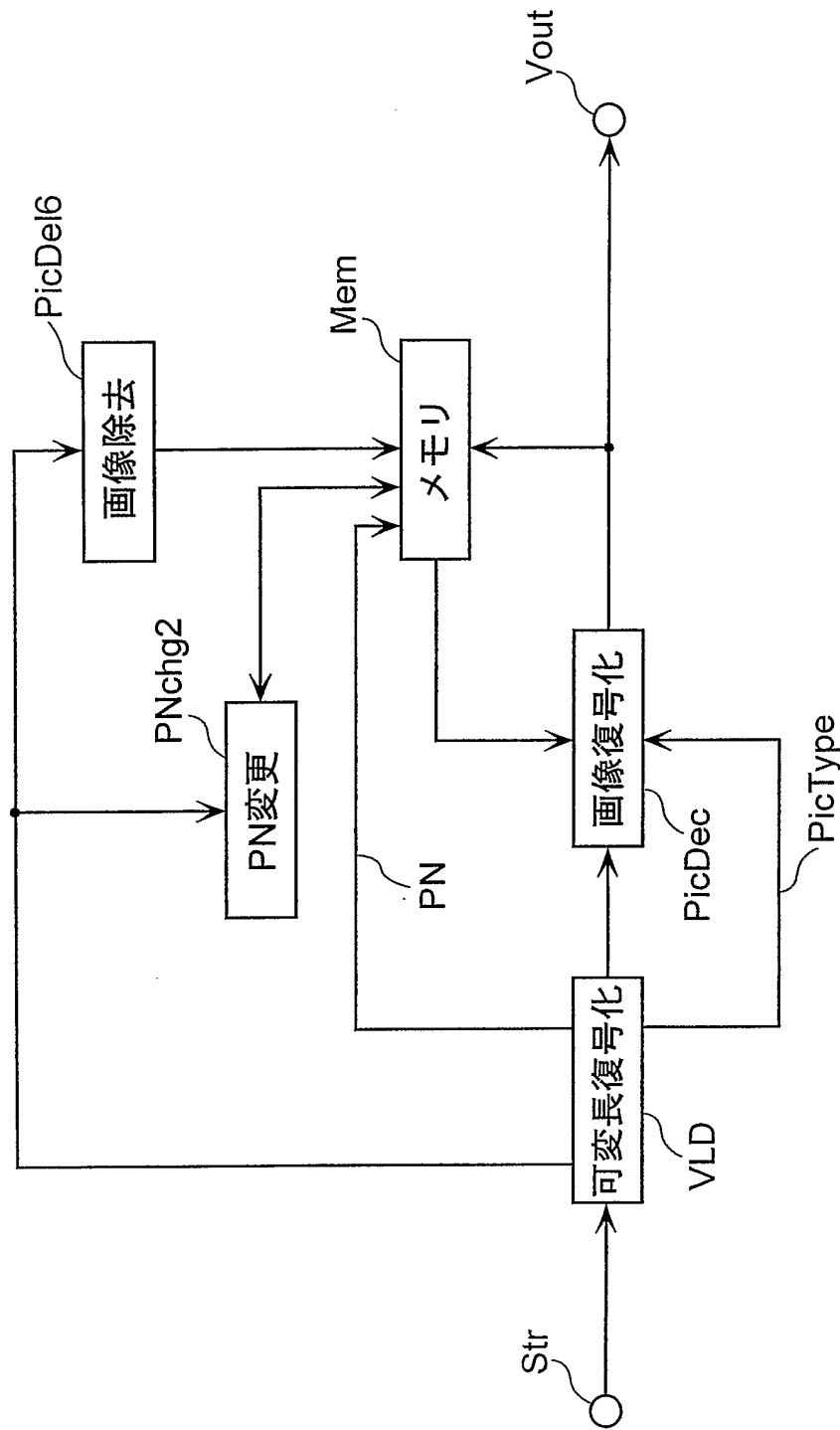


図26

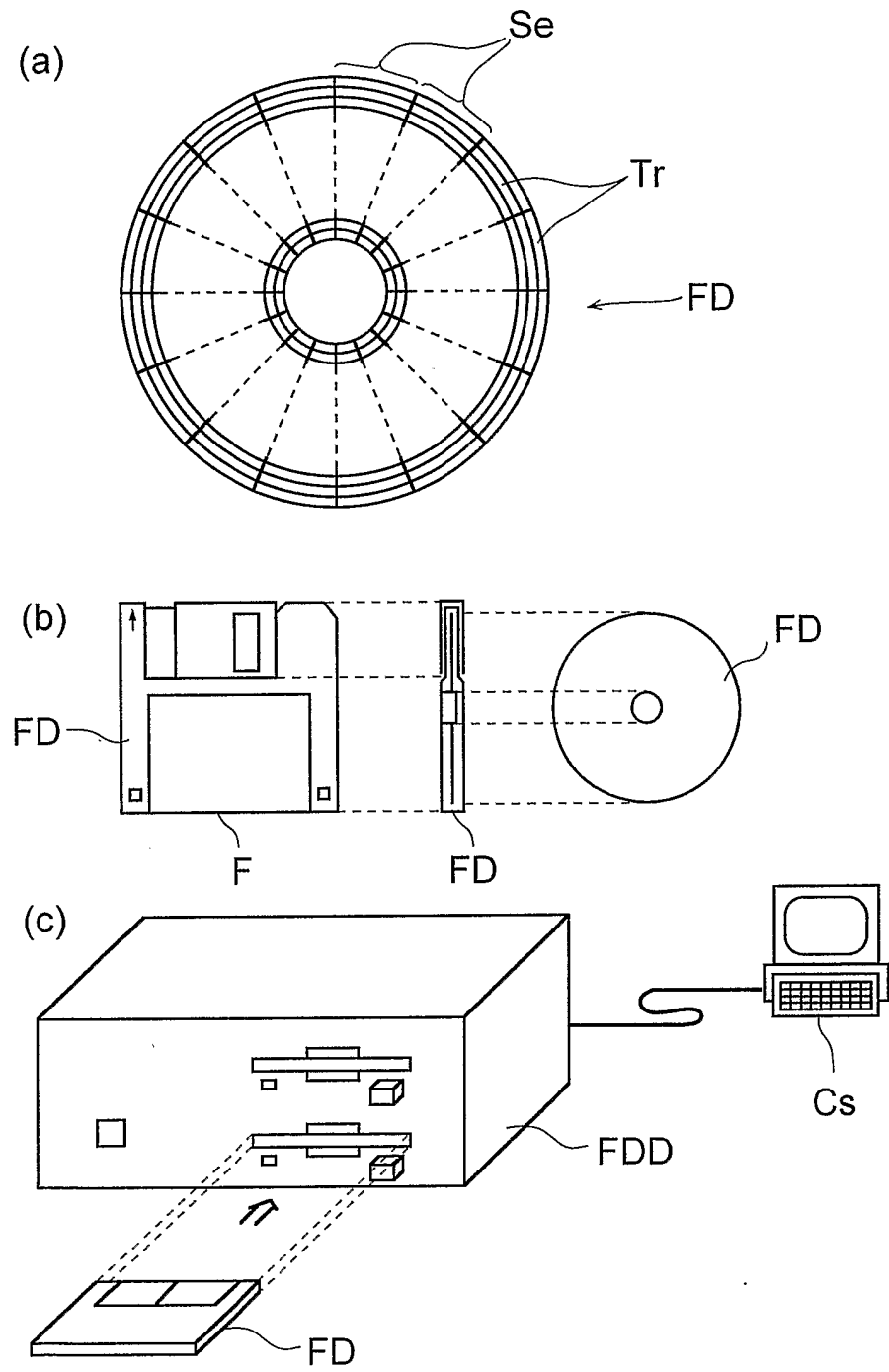


図27

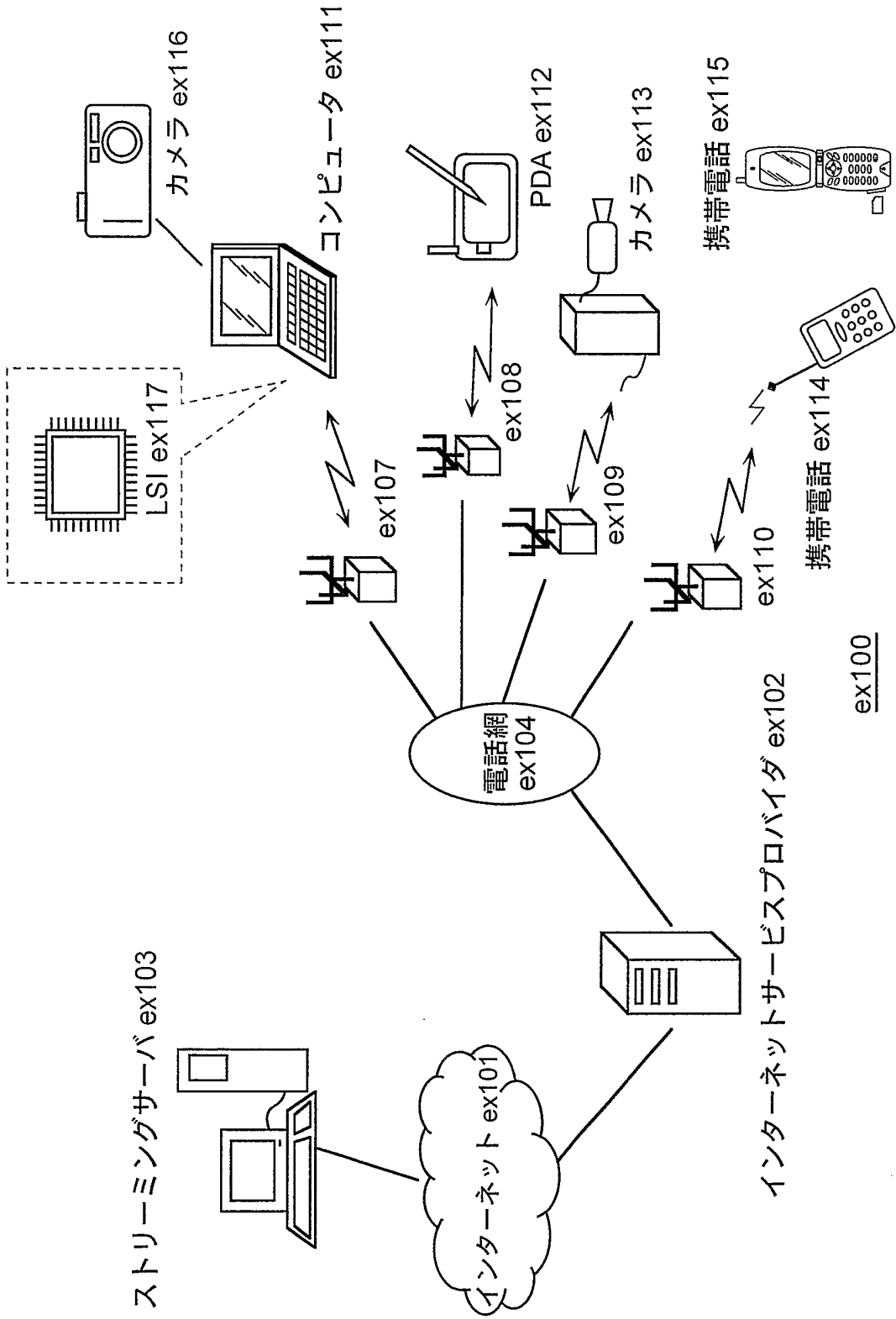


図28

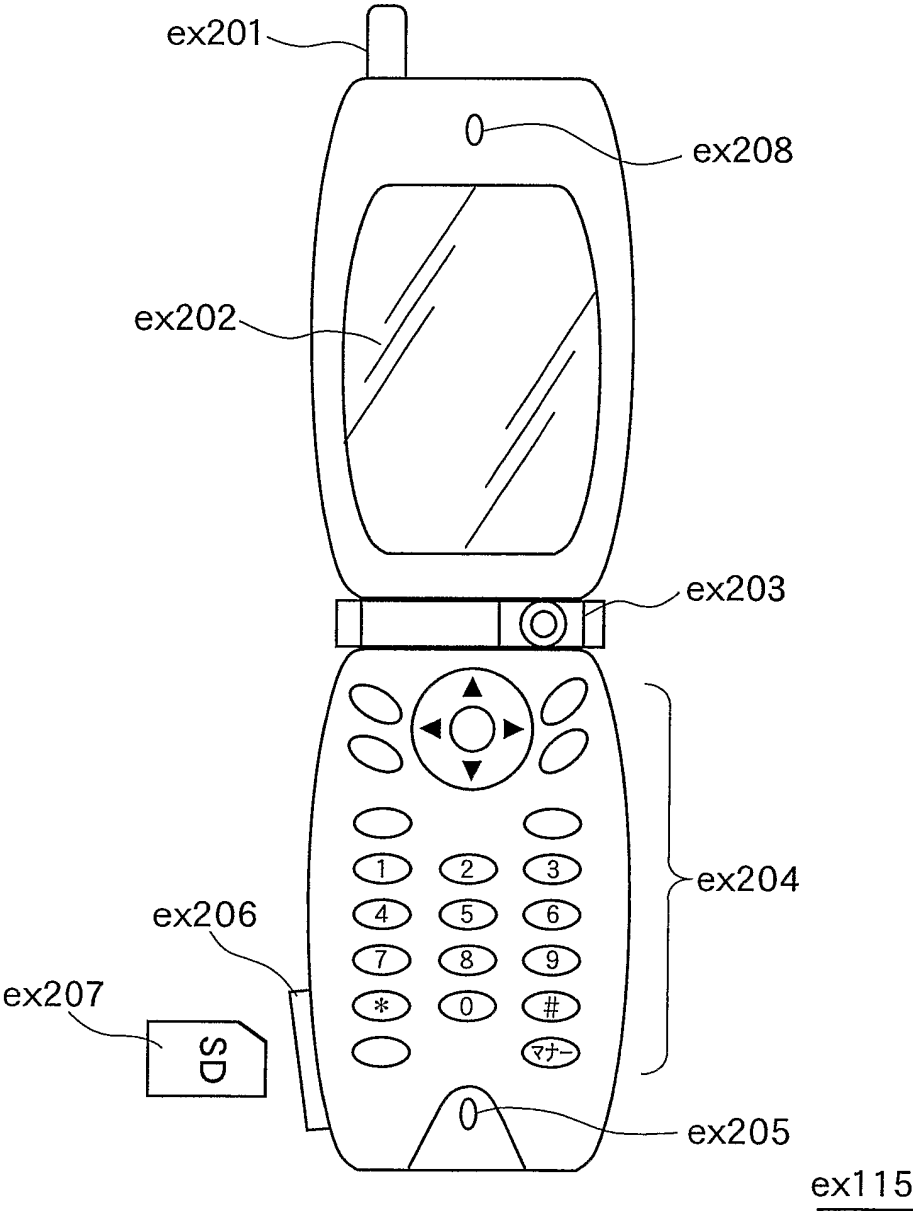


图29

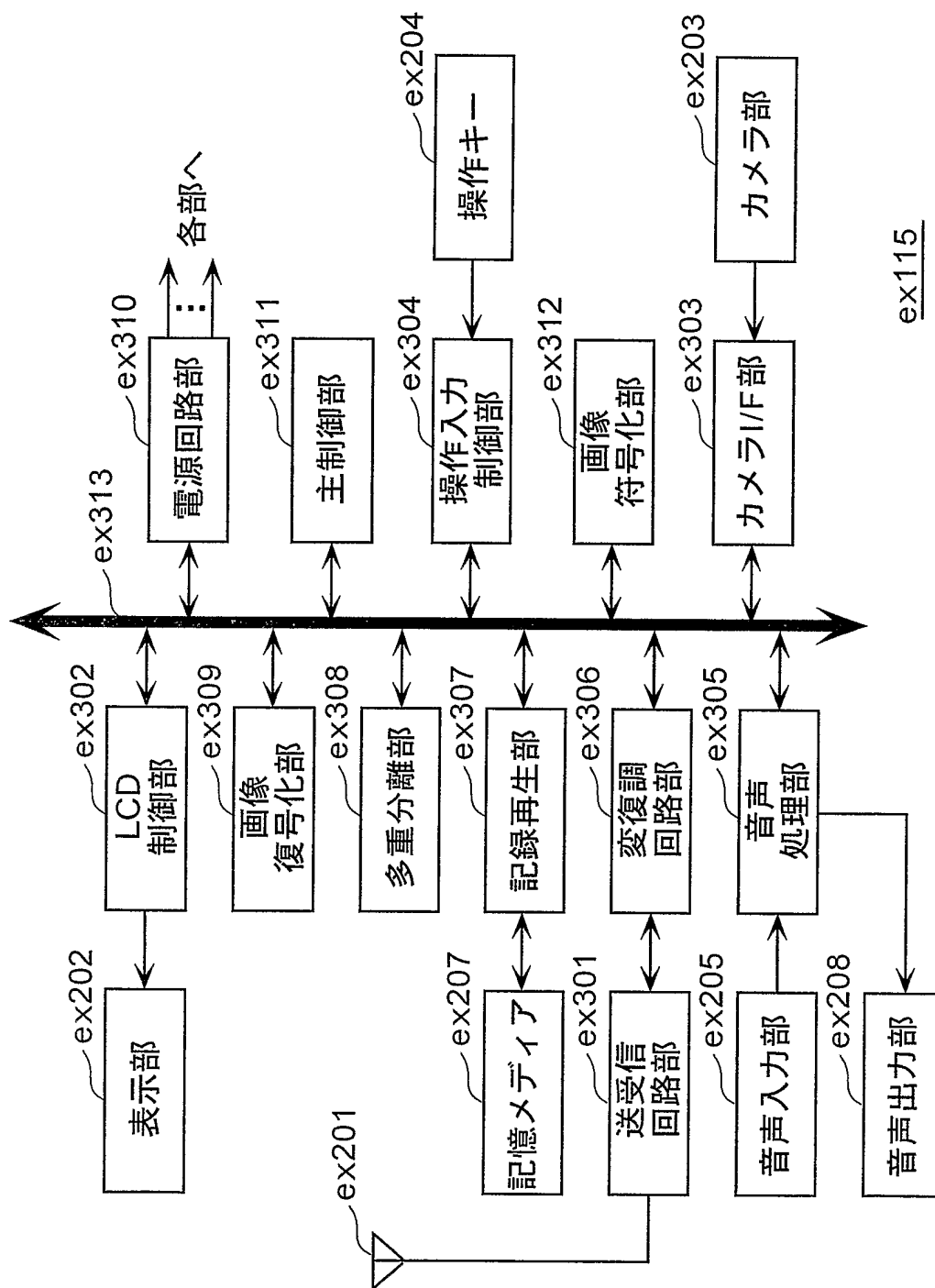
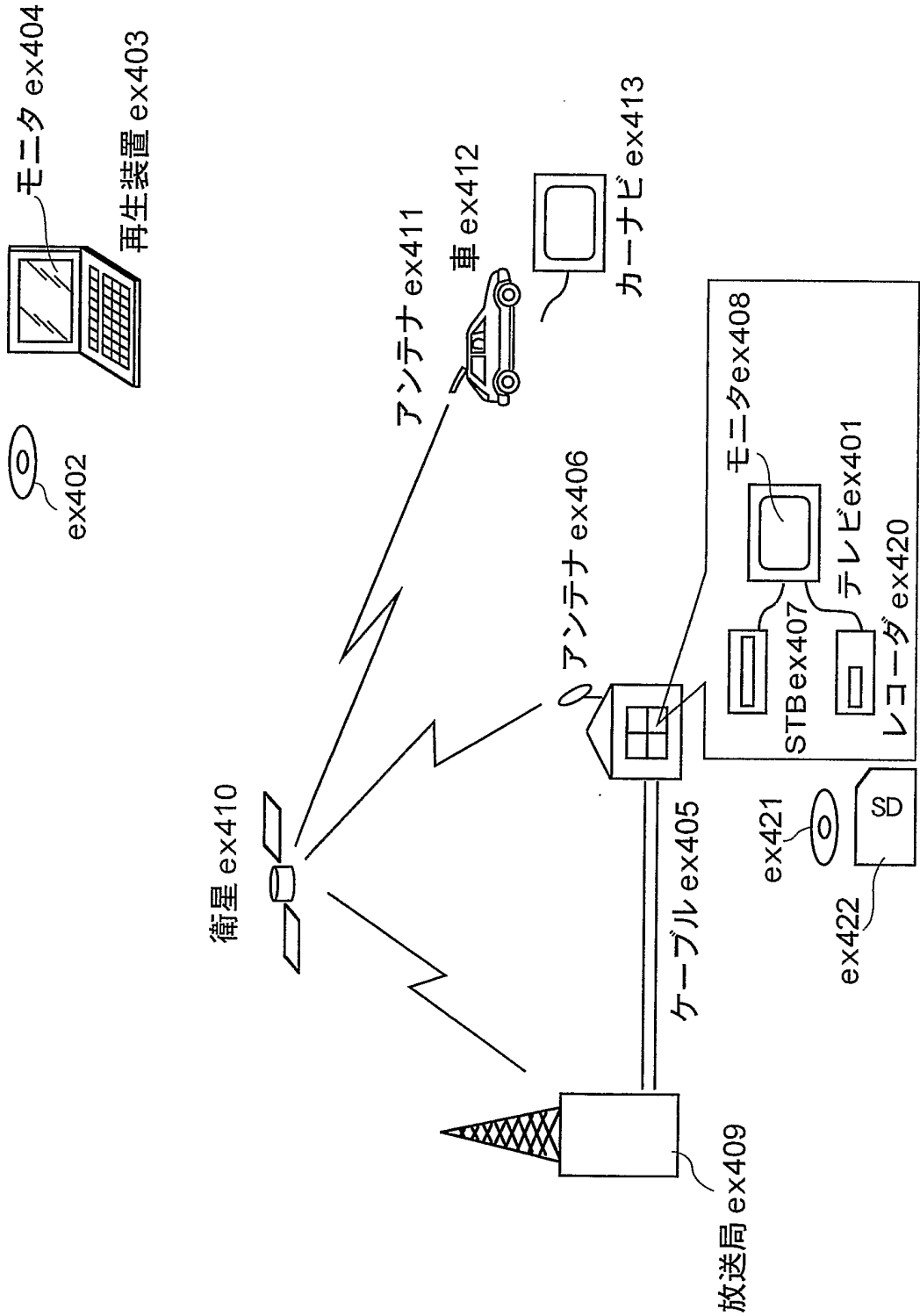


図30



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04539

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N7/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H047/24-7/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-262259 A (Sony Corp.), 29 September, 1998 (29.09.98), Full text (Family: none)	1-12, 16-28, 32-39
Y	JP 11-275590 A (Sony Corp.), 08 October, 1999 (08.10.99), Par. No. [0034] (Family: none)	1-12, 16-28, 32-39
Y	JP 2000-307672 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 02 November, 2000 (02.11.00), Par. No. [0053] (Family: none)	21

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 01 July, 2003 (01.07.03)	Date of mailing of the international search report 15 July, 2003 (15.07.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04539

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 99/11063 A (Sony Corp.), 04 March, 1999 (04.03.99), Full text & EP 940982 A	1-39

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04539

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:

because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:

because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:

because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to claims 1-5, 13, 16, 24, 29, 32, 34, claim 6, claims 8, 25, 33, 35, 37, 39 and claims 12, 14, 15, 30 is image coding and image decoding which are not novel.

Accordingly, claims 1-5, 13, 16, 24, 29, 32, 34, claim 6, claims 8, 25, 33, 35, 37, 39 and claims 12, 14, 15, 30 do not satisfy the requirement of unity of invention and there are four groups of inventions.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N7/32

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N7/24-7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年、日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-262259 A (ソニー株式会社) 1998.09.29 全文 (ファミリーなし)	1-12, 16-28, 32-39
Y	JP 11-275590 A (ソニー株式会社) 1999.10.08 【0034】 (ファミリーなし)	1-12, 16-28, 32-39
Y	JP 2000-307672 A (沖電気株式会社) 2000.11.02 【0053】 (ファミリーなし)	21

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.07.03

国際調査報告の発送日

15.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松永隆志

5 P 4228

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 99/11063 A (ソニー株式会社) 1999.03.04 全文 & EP 940982 A	1-39

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-5, 13, 16, 24, 29, 32, 34, 請求の範囲 6, 請求の範囲8, 25, 33, 35, 37, 39, 請求の範囲12, 14, 15, 30に共通の事項は、画像符号化、画像復号化であるが、この構成は、新規でない。

したがって、請求の範囲1-5, 13, 16, 24, 29, 32, 34, 請求の範囲 6, 請求の範囲8, 25, 33, 35, 37, 39, 請求の範囲12, 14, 15, 30は、発明の単一性の要件を満たしておらず、計4の発明が存在すると認められる。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。