

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4403404号
(P4403404)

(45) 発行日 平成22年1月27日(2010.1.27)

(24) 登録日 平成21年11月13日(2009.11.13)

(51) Int.Cl. F I
H O 4 N 5/46 (2006.01) H O 4 N 5/46

請求項の数 32 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2004-515491 (P2004-515491)	(73) 特許権者	000002185
(86) (22) 出願日	平成15年6月11日(2003.6.11)		ソニー株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2003/007439		東京都港区港南1丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02004/002141	(74) 代理人	100067736
(87) 国際公開日	平成15年12月31日(2003.12.31)		弁理士 小池 晃
審査請求日	平成18年6月12日(2006.6.12)	(74) 代理人	100086335
(31) 優先権主張番号	特願2002-180410 (P2002-180410)		弁理士 田村 榮一
(32) 優先日	平成14年6月20日(2002.6.20)	(74) 代理人	100096677
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 伊賀 誠司
		(72) 発明者	加里本 晋司
			日本国東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	水野 公嘉
			日本国東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 復号装置及び復号方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

H D (High Definition) 方式で符号化された H D 画像ストリームデータを H D 画像フレームに復号し、S D (Standard Definition) 方式で符号化された m (m は自然数) 本の S D 画像ストリームデータを時分割で S D 画像フレームに復号する復号手段と、

上記復号手段で復号された上記 H D 画像フレームを記憶し、上記復号手段で復号された上記 S D 画像フレームを記憶する画像フレーム記憶手段と、

上記 H D 画像ストリームデータを復号するときには、復号された H D 画像フレームを所定フレーム数記憶できる領域を確保するとともに、上記 m 本の S D 画像ストリームデータを復号するときには、復号されたそれぞれのストリームに対応する S D 画像フレームを所定フレーム数ずつ記憶できる領域を確保するように上記画像フレーム記憶手段を制御する制御手段と、

上記画像フレーム記憶手段に上記 H D 画像フレーム、又は上記 S D 画像フレームを書き込む画像フレーム書き込み手段と、

上記画像フレーム記憶手段に書き込まれた上記 H D 画像フレームが保持する出力時間情報に基づいて上記 H D 画像フレームを読み出し、上記 S D 用記憶領域に書き込まれた上記 S D 画像フレームが保持する出力時間情報に基づいて上記 S D 画像フレームを読み出す画像フレーム読み出し手段とを備えることを特徴とする復号装置。

【請求項2】

上記画像フレーム読み出し手段によって読み出された上記 H D 画像フレームを出力し、

10

20

上記画像フレーム読み出し手段によって読み出された上記S D画像フレームを同一画面上に配置されるように出力する出力手段を更に備えること特徴とする請求の範囲第1項記載の復号装置。

【請求項3】

更に、上記画像フレーム記憶手段の上記H D画像フレームの記憶領域の使用状況を示すH D用記憶領域情報と、上記画像フレーム記憶手段の上記S D画像フレームの記憶領域の使用状況を示すS D用記憶領域情報とを管理する管理テーブルを記憶する管理テーブル記憶手段を有し、

上記制御手段は、上記H D画像ストリームデータが入力された場合、上記管理テーブル記憶手段によって記憶されている管理テーブルに管理された上記H D用記憶領域情報及び上記S D用記憶領域情報に基づいて上記画像フレーム記憶手段のH D用記憶領域を確保することを特徴とする請求の範囲第1項記載の復号装置。

10

【請求項4】

上記制御手段は、上記m本のS D画像ストリームデータが入力された場合、上記管理テーブル記憶手段によって記憶されている管理テーブルに管理された上記H D用記憶領域情報及び上記S D用記憶領域情報に基づいて、入力された上記m本のS D画像ストリームデータが保持する上記復号手段による復号後のS D画像フレームの出力時間情報と、同一、又は、近接する出力時間情報を保持するS D画像フレームが記憶された第1のS D用記憶領域と上記画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有するH D用記憶領域を検出し、

検出した上記H D用記憶領域と、上記画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有し、且つ、空き領域である第2のS D用記憶領域を確保することを特徴とする請求の範囲第3項記載の復号装置。

20

【請求項5】

上記制御手段は、上記m本のS D画像ストリームデータが入力された場合、上記管理テーブル記憶手段によって記憶されている管理テーブルに管理された上記H D用記憶領域情報及び上記S D用記憶領域情報に基づいて、空き領域である上記H D用記憶領域を検出し、

検出した上記H D用記憶領域と記憶領域を共有する上記S D用記憶領域を確保することを特徴とする請求の範囲第3項記載の復号装置。

【請求項6】

上記制御手段は、上記m本のS D画像ストリームデータが入力された場合、上記管理テーブル記憶手段によって記憶されている管理テーブルに管理された上記H D用記憶領域情報及び上記S D用記憶領域情報に基づいて、最も早く出力される出力時間情報を保持するS D画像フレームが記憶された第1のS D用記憶領域と上記画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有するH D用記憶領域を検出し、

検出した上記H D用記憶領域と、上記画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有し、且つ、空き領域である第2のS D用記憶領域を確保することを特徴とする請求の範囲第3項記載の復号装置。

30

【請求項7】

H D (High Definition)方式で符号化されたH D画像ストリームデータをH D画像フレームに復号し、S D (Standard Definition)方式で符号化されたm (mは自然数)本のS D画像ストリームデータを時分割でS D画像フレームに復号する復号工程と、

上記復号工程で復号された上記H D画像フレームを記憶し、上記復号工程で復号された上記S D画像フレームを記憶する画像フレーム記憶工程と、

上記H D画像ストリームデータを復号するときには、復号されたH D画像フレームを所定フレーム数記憶できる領域を確保するとともに、上記m本のS D画像ストリームデータを復号するときには、復号されたそれぞれのストリームに対応するS D画像フレームを所定フレーム数ずつ記憶できる領域を確保するように画像フレーム記憶手段を制御する工程と、

40

上記画像フレーム記憶手段にH D画像フレーム又は、上記S D用記憶領域にm個の上記

50

S D 画像フレームを書き込む画像フレーム書き込み工程と、

上記画像フレーム記憶手段に書き込まれた上記H D 画像フレームが保持する出力時間情報に基づいて上記H D 画像フレームを読み出し、上記S D 用記憶領域に書き込まれたS D 画像フレームが保持する出力時間情報に基づいて上記S D 画像フレームを読み出す画像フレーム読み出し工程とを備えることを特徴とする復号方法。

【請求項 8】

上記画像フレーム読み出し工程によって読み出された上記H D 画像フレームを出力し、上記画像フレーム読み出し工程によって読み出された上記S D 画像フレームを同一画面上に配置されるように出力する出力工程を更に備えることを特徴とする請求の範囲第 7 項記載の復号方法。

10

【請求項 9】

更に、上記画像フレーム記憶手段の上記H D 画像フレームの記憶領域の使用状況を示すH D 用記憶領域情報と、上記画像フレーム記憶手段の上記S D 画像フレームの記憶領域の使用状況を示すS D 用記憶領域情報とを管理する管理テーブルを管理テーブル記憶手段に記憶する管理テーブル記憶工程を有し、

上記制御工程は、上記H D 画像ストリームデータが入力された場合、上記管理テーブル記憶手段に記憶されている管理テーブルに管理された上記H D 用記憶領域情報及び上記S D 用記憶領域情報に基づいて上記画像フレーム記憶手段のH D 用記憶領域を確保するように制御することを特徴とする請求の範囲第 7 項記載の復号方法。

【請求項 10】

20

上記制御工程は、上記m本のS D 画像ストリームデータが入力された場合、上記管理テーブル記憶手段によって記憶されている管理テーブルに管理された上記H D 用記憶領域情報及び上記S D 用記憶領域情報に基づいて、入力された上記m本のS D 画像ストリームデータが保持する上記復号工程による復号後のS D 画像フレームの出力時間情報と、同一、又は、近接する出力時間情報を保持するS D 画像フレームが記憶された第 1 のS D 用記憶領域と上記画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有するH D 用記憶領域を検出し、

検出した上記H D 用記憶領域と、上記画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有し、且つ、空き領域である第 2 のS D 用記憶領域を確保することを特徴とする請求の範囲第 9 項記載の復号方法。

【請求項 11】

30

上記制御工程は、上記m本のS D 画像ストリームデータが入力された場合、上記管理テーブル記憶手段によって記憶されている管理テーブルに管理された上記H D 用記憶領域情報及び上記S D 用記憶領域情報に基づいて、空き領域である上記H D 用記憶領域を検出し、検出した上記H D 用記憶領域と記憶領域を共有する上記S D 用記憶領域を確保することを特徴とする請求の範囲第 9 項記載の復号方法。

【請求項 12】

上記制御工程は、上記m本のS D 画像ストリームデータが入力された場合、上記管理テーブル記憶手段によって記憶されている管理テーブルに管理された上記H D 用記憶領域情報及び上記S D 用記憶領域情報に基づいて、最も早く出力される出力時間情報を保持するS D 画像フレームが記憶された第 1 のS D 用記憶領域と上記画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有するH D 用記憶領域を検出し、

40

検出した上記H D 用記憶領域と、上記画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有し、且つ、空き領域である第 2 のS D 用記憶領域を確保することを特徴とする請求の範囲第 9 項記載の復号方法。

【請求項 13】

H D (High Definition) 方式で符号化されたH D 画像ストリームデータ、又はS D (Standard Definition) 方式で符号化されたm (m は自然数) 本のS D 画像ストリームデータが多重化された多重化S D 画像ストリームデータを入力する入力手段と、

上記入力手段によって上記多重化S D 画像ストリームデータが入力された場合、多重化S D 画像ストリームデータをm本の画像ストリームデータに分離する分離手段と、

50

上記入力手段によって入力されたHD画像ストリームデータをHD画像フレームに復号し、上記分離手段によって分離されたm本のSD画像ストリームデータを時分割でSD画像フレームに復号する復号手段と、

上記復号手段で復号された上記HD画像フレームを記憶し、上記復号手段で復号された上記SD画像フレームを記憶する画像フレーム記憶手段と、

上記HD画像ストリームデータを復号するときには、復号されたHD画像フレームを所定フレーム数記憶できる領域を確保するとともに、上記m本のSD画像ストリームデータを復号するときには、復号されたそれぞれのストリームに対応するSD画像フレームを所定フレーム数ずつ記憶できる領域を確保するように上記画像フレーム記憶手段を制御する制御手段と、

上記画像フレーム記憶手段に上記HD画像フレーム、又は上記SD画像フレームを書き込む画像フレーム書き込み手段と、

上記画像フレーム記憶手段に書き込まれた上記HD画像フレームが保持する出力時間情報に基づいて上記HD画像フレームを読み出し、上記SD用記憶領域に書き込まれた上記SD画像フレームが保持する出力時間情報に基づいて上記SD画像フレームを読み出す画像フレーム読み出し手段とを備えることを特徴とする復号装置。

【請求項14】

上記画像フレーム読み出し手段によって読み出された上記HD画像フレームを出力し、上記画像フレーム読み出し手段によって読み出された上記SD画像フレームを同一画面上に配置されるように出力する出力手段を更に備えること特徴とする請求の範囲第13項記載の復号装置。

【請求項15】

更に、上記画像フレーム記憶手段の上記HD画像フレームの記憶領域の使用状況を示すHD用記憶領域情報と、上記画像フレーム記憶手段の上記SD画像フレームの記憶領域の使用状況を示すSD用記憶領域情報とを管理する管理テーブルを記憶する管理テーブル記憶手段を有し、

上記制御手段は、上記HD画像ストリームデータが入力された場合、上記管理テーブル記憶手段によって記憶されている管理テーブルに管理された上記HD用記憶領域情報及び上記SD用記憶領域情報に基づいて上記画像フレーム記憶手段のHD用記憶領域を確保することを特徴とする請求の範囲第13項記載の復号装置。

【請求項16】

上記制御手段は、上記m本のSD画像ストリームデータが入力された場合、上記管理テーブル記憶手段によって記憶されている管理テーブルに管理された上記HD用記憶領域情報及び上記SD用記憶領域情報に基づいて、入力された上記m本のSD画像ストリームデータが保持する上記復号手段による復号後のSD画像フレームの出力時間情報と、同一、又は、近接する出力時間情報を保持するSD画像フレームが記憶された第1のSD用記憶領域と上記画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有するHD用記憶領域を検出し、

検出した上記HD用記憶領域と、上記画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有し、且つ、空き領域である第2のSD用記憶領域を確保することを特徴とする請求の範囲第15項記載の復号装置。

【請求項17】

上記制御手段は、上記m本のSD画像ストリームデータが入力された場合、上記管理テーブル記憶手段によって記憶されている管理テーブルに管理された上記HD用記憶領域情報及び上記SD用記憶領域情報に基づいて、空き領域である上記HD用記憶領域を検出し、検出した上記HD用記憶領域と記憶領域を共有する上記SD用記憶領域を確保することを特徴とする請求の範囲第15項記載の復号装置。

【請求項18】

上記制御手段は、上記m本のSD画像ストリームデータが入力された場合、上記管理テーブル記憶手段によって記憶されている管理テーブルに管理された上記HD用記憶領域情報及び上記SD用記憶領域情報に基づいて、最も早く出力される出力時間情報を保持する

10

20

30

40

50

S D 画像フレームが記憶された第 1 の S D 用記憶領域と上記画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有する H D 用記憶領域を検出し、

検出した上記 H D 用記憶領域と、上記画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有し、且つ、空き領域である第 2 の S D 用記憶領域を確保することを特徴とする請求の範囲第 1 5 項記載の復号装置。

【請求項 1 9】

更に、所定の周波数に変調されて送信された H D 画像ストリームデータ、又は、m 本の S D 画像ストリームデータが多重化された多重化 S D 画像ストリームデータを受信する受信手段を備え、

上記入力手段は、上記受信手段で受信された上記 H D 画像ストリームデータ、又は、m 本の多重化 S D 画像ストリームデータを入力することを特徴とする請求の範囲第 1 3 項記載の復号装置。

10

【請求項 2 0】

上記受信手段で受信した H D 画像ストリームデータ、又は、多重化 S D 画像ストリームデータを記録媒体に記録する記録手段を備えることを特徴とする請求の範囲第 1 9 項記載の復号装置。

【請求項 2 1】

上記記録手段によって上記記録媒体に記録された H D 画像ストリームデータ、又は、多重化 S D 画像ストリームデータを再生する再生手段を備え、

上記入力手段は、上記再生手段によって再生された H D 画像ストリームデータ、又は、多重化 S D 画像ストリームデータを入力することを特徴とする請求の範囲第 2 0 項記載の復号装置。

20

【請求項 2 2】

H D 画像ストリームデータ及び / 又は m 本の S D 画像ストリームデータが多重化された多重化 S D 画像ストリームデータを記録した記録媒体を装着する装着手段を備え、

上記再生手段は、上記装着手段に装着された上記記録媒体に記録されている H D 画像ストリームデータ、又は、上記多重化 S D 画像ストリームデータを再生することを特徴とする請求の範囲第 2 1 項記載の復号装置。

【請求項 2 3】

H D (High Definition) 方式で符号化された H D 画像ストリームデータ、又は S D (Standard Definition) 方式で符号化された m (m は自然数) 本の S D 画像ストリームデータが多重化された多重化 S D 画像ストリームデータを入力する入力工程と、

30

上記入力工程によって上記多重化 S D 画像ストリームデータが入力された場合、多重化 S D 画像ストリームデータを m 本の画像ストリームデータに分離する分離工程と、

上記入力工程によって入力された H D 画像ストリームデータを H D 画像フレームに復号し、上記分離工程によって分離された m 本の S D 画像ストリームデータを時分割で S D 画像フレームに復号する復号工程と、

上記復号工程で復号された上記 H D 画像フレームを記憶し、上記復号工程で復号された上記 S D 画像フレームを記憶する画像フレーム記憶工程と、

上記 H D 画像ストリームデータを復号するときには、復号された H D 画像フレームを所定フレーム数記憶できる領域を確保するとともに、上記 m 本の S D 画像ストリームデータを復号するときには、復号されたそれぞれのストリームに対応する S D 画像フレームを所定フレーム数ずつ記憶できる領域を確保するように画像フレーム記憶手段を制御する工程と、

40

上記画像フレーム記憶手段に H D 画像フレーム又は、上記 S D 用記憶領域に m 個の上記 S D 画像フレームを書き込む画像フレーム書き込み工程と、

上記画像フレーム記憶手段に書き込まれた上記 H D 画像フレームが保持する出力時間情報に基づいて上記 H D 画像フレームを読み出し、上記 S D 用記憶領域に書き込まれた S D 画像フレームが保持する出力時間情報に基づいて上記 S D 画像フレームを読み出す画像フレーム読み出し工程とを備えることを特徴とする復号方法。

50

【請求項 24】

上記画像フレーム読み出し工程によって読み出された上記HD画像フレームを出力し、上記画像フレーム読み出し工程によって読み出された上記SD画像フレームを同一画面上に配置されるように出力する出力工程を更に備えることを特徴とする請求の範囲第23項記載の復号方法。

【請求項 25】

更に、上記画像フレーム記憶手段の上記HD画像フレームの記憶領域の使用状況を示すHD用記憶領域情報と、上記画像フレーム記憶手段の上記SD画像フレームの記憶領域の使用状況を示すSD用記憶領域情報とを管理する管理テーブルを管理テーブル記憶手段に記憶する管理テーブル記憶工程を有し、

上記制御工程は、上記HD画像ストリームデータが入力された場合、上記管理テーブル記憶手段に記憶されている管理テーブルに管理された上記HD用記憶領域情報及び上記SD用記憶領域情報に基づいて上記画像フレーム記憶手段のHD用記憶領域を確保するように制御することを特徴とする請求の範囲第23項記載の復号方法。

【請求項 26】

上記制御工程は、上記m本のSD画像ストリームデータが入力された場合、上記管理テーブル記憶手段によって記憶されている管理テーブルに管理された上記HD用記憶領域情報及び上記SD用記憶領域情報に基づいて、入力された上記m本のSD画像ストリームデータが保持する上記復号工程による復号後のSD画像フレームの出力時間情報と、同一、又は、近接する出力時間情報を保持するSD画像フレームが記憶された第1のSD用記憶領域と上記画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有するHD用記憶領域を検出し、

検出した上記HD用記憶領域と、上記画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有し、且つ、空き領域である第2のSD用記憶領域を確保することを特徴とする請求の範囲第25項記載の復号方法。

【請求項 27】

上記制御工程は、上記m本のSD画像ストリームデータが入力された場合、上記管理テーブル記憶手段によって記憶されている管理テーブルに管理された上記HD用記憶領域情報及び上記SD用記憶領域情報に基づいて、空き領域である上記HD用記憶領域を検出し、

検出した上記HD用記憶領域と記憶領域を共有する上記SD用記憶領域を確保することを特徴とする請求の範囲第25項記載の復号方法。

【請求項 28】

上記制御工程は、上記m本のSD画像ストリームデータが入力された場合、上記管理テーブル記憶手段によって記憶されている管理テーブルに管理された上記HD用記憶領域情報及び上記SD用記憶領域情報に基づいて、最も早く出力される出力時間情報を保持するSD画像フレームが記憶された第1のSD用記憶領域と上記画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有するHD用記憶領域を検出し、

検出した上記HD用記憶領域と、上記画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有し、且つ、空き領域である第2のSD用記憶領域を確保することを特徴とする請求の範囲第25項記載の復号方法。

【請求項 29】

所定の周波数に変調されて送信されたHD画像ストリームデータ、又は、m本のSD画像ストリームデータが多重化された多重化SD画像ストリームデータを受信する受信工程を備え、

上記入力工程は、上記受信工程で受信された上記HD画像ストリームデータ、又は、m本の多重化SD画像ストリームデータを入力することを特徴とする請求の範囲第23項記載の復号方法。

【請求項 30】

上記受信工程で受信したHD画像ストリームデータ、又は、多重化SD画像ストリームデータを記録媒体に記録する記録工程を備えることを特徴とする請求の範囲第29項記載

10

20

30

40

50

の復号方法。

【請求項 3 1】

上記記録工程によって上記記録媒体に記録されたHD画像ストリームデータ、又は、多重化SD画像ストリームデータを再生する再生工程を備え、

上記入力工程は、上記再生工程によって再生されたHD画像ストリームデータ、又は、多重化SD画像ストリームデータを入力することを特徴とする請求の範囲第30項記載の復号方法。

【請求項 3 2】

HD画像ストリームデータ及び/又はm本のSD画像ストリームデータが多重化された多重化SD画像ストリームデータを記録した記録媒体を装着する装着工程を備え、

上記再生工程は、上記装着工程に装着された上記記録媒体に記録されているHD画像ストリームデータ、又は、上記多重化SD画像ストリームデータを再生することを特徴とする請求の範囲第31項記載の復号方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

本発明は、デジタルテレビジョン放送に関し、詳しくは、受信した放送の画像ストリームデータを、画像ストリームデータの種類、本数などに応じて適切に復号する復号装置及び復号方法に関する。

本出願は、日本国において2002年6月20日に出願された日本特許出願番号2002-180410を基礎として優先権を主張するものであり、この出願は参照することにより、本出願に援用される。

【背景技術】

従来、高品質な番組の提供、多チャンネルによる番組の提供といった特徴を備えた放送サービスを可能とするデジタル放送サービスは、放送衛星(BS: Broadcasting Satellite)、通信衛星(CS: Communications Satellite)を介した放送として実現されている。

デジタル放送サービスではデジタルハイビジョン放送(HDTV: High Definition Television)がサービスの中心となっているが、例えば、BSデジタル放送サービスにおいては、デジタルハイビジョン放送を行わない時間帯には、マルチビュー放送と呼ばれるサービスを行うことが考案されている。

マルチビュー放送とは図1に示すように、デジタルハイビジョン放送の帯域を3つのチャンネルに分割し、1番組内で関連する複数の内容を従来の標準テレビジョン放送(SDTV: Standard Definition Television)として複数同時に放送するというサービスである。

例えば、マルチビュー放送を受信すると、スポーツ番組や、劇場中継などにおいて、3つのカメラアングルからの映像を同時に視聴したり、好みのアングルからの映像のみを視聴したりできる。

マルチビュー放送を視聴するには、マルチビュー放送を受信する受信装置で受信した全てのデジタル標準テレビジョン放送をデコード処理する必要がある。

一般に、上述したデジタル放送を受信する受信装置に備えられた受信した画像ストリームをデコードするデコーダは、デコード処理した画像データをフレームメモリに一時的に格納し画像フレームとして出力をしている。

したがって、デコーダでのデコード処理は、フレームメモリの使用状態、つまりフレームメモリのメモリ領域の空き状態が確認されないと実行することができない。同一時間内に供給される画像ストリームの数が1本の場合は、フレームメモリは、デコードされた格納された画像フレームを順に出力し、空き領域を確保していけばよかった。

しかし、上述したようなマルチビュー放送を受信する受信装置では、同一時間内にデコードするチャンネル数が増加した分、同一時間内でのフレームメモリのメモリ領域の使用率が高くなるため、フレームメモリの空き領域の確保が難しくなる。そのため、デコード処理に遅延が生じ、滑らかに画像フレームが出力されない可能性が高いといった問題があ

10

20

30

40

50

る。特に、マルチビュー放送からデジタルハイビジョン放送に切り替わる点において、デコード処理の遅延による影響は顕著であると考えられる。

また、フレームメモリは、コストや、装置構成の点などから単純に増加させることが難しいといった問題もある。

【発明の開示】

本発明の目的は、上述したような従来のマルチビュー放送を受信する受信装置が有する問題点を解消することができる新規な復号装置及び復号方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、フレームメモリの管理によってマルチビュー放送に対応した復号装置及び復号方法を提供することにある。

上述したような目的を達成するための提案される本発明に係る復号装置は、HD (High Definition) 方式で符号化されたHD画像ストリームデータをHD画像フレームに復号し、SD (Standard Definition) 方式で符号化されたm (mは自然数) 本のSD画像ストリームデータを時分割でSD画像フレームに復号する復号手段と、復号手段で復号されたHD画像フレームを記憶し、復号手段で復号されたSD画像フレームを記憶する画像フレーム記憶手段と、HD画像ストリームデータを復号するときには、復号されたHD画像フレームを所定フレーム数記憶できる領域を確保するとともに、m本のSD画像ストリームデータを復号するときには、復号されたそれぞれのストリームに対応するSD画像フレームを所定フレーム数ずつ記憶できる領域を確保するように画像フレーム記憶手段を制御する制御手段と、画像フレーム記憶手段にHD画像フレーム、又はSD画像フレームを書き込む画像フレーム書き込み手段と、画像フレーム記憶手段に書き込まれたHD画像フレームが保持する出力時間情報に基づいてHD画像フレームを読み出し、SD用記憶領域に書き込まれたSD画像フレームが保持する出力時間情報に基づいてSD画像フレームを読み出す画像フレーム読み出し手段と、画像フレーム読み出し手段によって読み出されたHD画像フレームを出力し、画像フレーム読み出し手段によって読み出されたSD画像フレームを同一画面上に配置されるよう出力する出力手段とを備える。

本発明に係る復号方法は、HD (High Definition) 方式で符号化されたHD画像ストリームデータをHD画像フレームに復号し、SD (Standard Definition) 方式で符号化されたm (mは自然数) 本のSD画像ストリームデータを時分割でSD画像フレームに復号する復号工程と、復号工程で復号されたHD画像フレームを記憶し、復号工程で復号されたSD画像フレームを記憶する画像フレーム記憶工程と、HD画像ストリームデータを復号するときには、復号されたHD画像フレームを所定フレーム数記憶できる領域を確保するとともに、m本のSD画像ストリームデータを復号するときには、復号されたそれぞれのストリームに対応するSD画像フレームを所定フレーム数ずつ記憶できる領域を確保するように画像フレーム記憶手段を制御する工程と、画像フレーム記憶手段にHD画像フレーム又は、SD用記憶領域にm個のSD画像フレームを書き込む画像フレーム書き込み工程と、画像フレーム記憶手段に書き込まれたHD画像フレームが保持する出力時間情報に基づいてHD画像フレームを読み出し、SD用記憶領域に書き込まれたSD画像フレームが保持する出力時間情報に基づいてSD画像フレームを読み出す画像フレーム読み出し工程と、画像フレーム読み出し工程によって読み出されたHD画像フレームを出力し、画像フレーム読み出し工程によって読み出されたSD画像フレームを同一画面上に配置されるよう出力する出力工程とを備える。

本発明に係る他の復号装置は、HD (High Definition) 方式で符号化されたHD画像ストリームデータ、又は、SD (Standard Definition) 方式で符号化されたm (mは自然数) 本のSD画像ストリームデータが多重化された多重化SD画像ストリームデータを入力する入力手段と、入力手段によって多重化SD画像ストリームデータが入力された場合、多重化SD画像ストリームデータをm本の画像ストリームデータに分離する分離手段と、入力手段によって入力されたHD画像ストリームデータをHD画像フレームに復号し、分離手段によって分離されたm本のSD画像ストリームデータを時分割でSD画像フレームに復号する復号手段と、復号手段で復号されたH

10

20

30

40

50

D画像フレームを記憶し、復号手段で復号されたSD画像フレームを記憶する画像フレーム記憶手段と、HD画像ストリームデータを復号するときには、復号されたHD画像フレームを所定フレーム数記憶できる領域を確保するとともに、m本のSD画像ストリームデータを復号するときには、復号されたそれぞれのストリームに対応するSD画像フレームを所定フレーム数ずつ記憶できる領域を確保するように画像フレーム記憶手段を制御する制御手段と、画像フレーム記憶手段にHD画像フレーム、又はSD画像フレームを書き込む画像フレーム書き込み手段と、画像フレーム記憶手段に書き込まれたHD画像フレームが保持する出力時間情報に基づいてHD画像フレームを読み出し、SD用記憶領域に書き込まれたSD画像フレームが保持する出力時間情報に基づいてSD画像フレームを読み出す画像フレーム読み出し手段と、画像フレーム読み出し手段によって読み出されたHD画像フレームを出力し、画像フレーム読み出し手段によって読み出されたSD画像フレームを同一画面上に配置されるように出力する出力手段とを備える。

10

本発明に係る他の復号方法は、HD(High Definition)方式で符号化されたHD画像ストリームデータ、又は、SD(Standard Definition)方式で符号化されたm(mは自然数)本のSD画像ストリームデータが多重化された多重化SD画像ストリームデータを入力する入力工程と、入力工程によって多重化SD画像ストリームデータが入力された場合、多重化SD画像ストリームデータをm本の画像ストリームデータに分離する分離工程と、入力工程によって入力されたHD画像ストリームデータをHD画像フレームに復号し、分離工程によって分離されたm本のSD画像ストリームデータを時分割でSD画像フレームに復号する復号工程と、復号工程で復号されたHD画像フレームを記憶し、復号工程で復号されたSD画像フレームを記憶する画像フレーム記憶工程と、HD画像ストリームデータを復号するときには、復号されたHD画像フレームを所定フレーム数記憶できる領域を確保するとともに、m本のSD画像ストリームデータを復号するときには、復号されたそれぞれのストリームに対応するSD画像フレームを所定フレーム数ずつ記憶できる領域を確保するように画像フレーム記憶手段を制御する工程と、画像フレーム記憶手段にHD画像フレーム又は、SD用記憶領域にm個のSD画像フレームを書き込む画像フレーム書き込み工程と、画像フレーム記憶手段に書き込まれたHD画像フレームが保持する出力時間情報に基づいてHD画像フレームを読み出し、SD用記憶領域に書き込まれたSD画像フレームが保持する出力時間情報に基づいてSD画像フレームを読み出す画像フレーム読み出し工程と、画像フレーム読み出し工程によって読み出されたHD画像フレームを出力し、画像フレーム読み出し工程によって読み出されたSD画像フレームを同一画面上に配置されるように出力する出力工程とを備える。

20

30

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下において図面を参照して説明される実施の形態の説明から一層明らかにされるであろう。

【図面の簡単な説明】

図1は、マルチビュー放送を説明するための図である。

図2は、本発明を適用した記録再生装置の使用形態を示した図である。

図3は、本発明を適用した記録再生装置の要部構成を示すブロック図である。

図4は、本発明を適用した記録再生装置を構成するMPEGビデオデコーダを示すブロック図である。

40

図5は、本発明を適用した記録再生装置において、MPEGビデオデコーダに1本のHDストリームが供給された場合のコードバッファ、セレクタの様子を示した図である。

図6は、本発明を適用した記録再生装置において、MPEGビデオデコーダに1本SDストリームが供給された場合のコードバッファ、セレクタの様子を示した図である。

図7は、本発明を適用した記録再生装置において、MPEGビデオデコーダに2本のSDストリームが供給された場合のコードバッファ、セレクタの様子を示した図である。

図8は、本発明を適用した記録再生装置において、MPEGビデオデコーダに3本のSDストリームが供給された場合のコードバッファ、セレクタの様子を示した図である。

図9は、本発明を適用した記録再生装置において、MPEGビデオデコーダの動作を示すフローチャートである。

50

図10は、MPEGビデオデコーダのデコード処理動作を示すフローチャートである。

図11は、仮想フレームを解放する際の動作を示すフローチャートである。

図12Aは、本発明を適用した記録再生装置におけるフレームメモリの全メモリ領域を説明するための図であり、図12Bは、フレームメモリをSD用として定義した場合のメモリ領域を示した図であり、図12Cは、フレームメモリをHD用として定義した場合のメモリ領域を示した図である。

図13は、フレームメモリと仮想フレームとの対応について説明するための図である。

図14は、仮想フレームの一例を示す図である。

図15は、マルチビュー放送をデコードする際の仮想フレームを用いたホストCPUの管理動作を示すフローチャートである。

10

図16は、図15に示すフローチャートの動作を説明する際に使用した仮想フレームの一例を示す図である。

図17は、本発明を適用した記録再生装置において、デジタルハイビジョン放送をデコードする際の仮想フレームを用いたホストCPUの管理動作について説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための最良の形態】

以下、本発明に係る復号装置及び復号方法を図面を参照にして詳細に説明する。

本発明は、図2に示すような記録再生装置100に適用される。この記録再生装置100は、図2に示すように、テレビジョン受像機200と接続されている。

テレビジョン受像機200は、地上波を受信可能な地上波チューナ、BS(Broadcasting Satellite)チューナ、BSデジタルチューナ、CS(Communications Satellite)チューナ、CSデジタルチューナを内蔵していてもよい。

20

記録再生装置100の各種機能は、図2に示すように、リモートコントローラ300によって遠隔操作可能である。また、このリモートコントローラ300は、テレビジョン受像機200の各種機能も、遠隔操作可能である。

本発明を適用した記録再生装置100は、記録媒体にデジタルハイビジョン放送を圧縮なしで、映像信号、音声信号、各種データを記録することが可能な記録再生装置である。また記録再生装置100は、後述するようにデジタルチューナを内蔵しており、例えば、BSデジタル放送で提供されるデジタルハイビジョン放送を受信し、受信したデジタルハイビジョン放送を上述したように記録媒体に記録することができる。

30

図3を用いて、記録再生装置100の要部構成について説明をする。

記録再生装置100は、地上波チューナ1と、入力切替回路2と、YC分離回路3と、入力切替回路4と、NTSC(National Television System Standard Committee)デコーダ5と、同期制御回路6と、プリ映像信号処理回路7と、MPEG(Moving Picture Experts Group)ビデオエンコーダ8と、音声A/D変換器9と、MPEGオーディオエンコーダ10と、デジタルチューナ11、多重/分離回路(MUX/DMX)12と、記録/再生処理部13と、ホストCPU14と、SDRAM(Synchronous Dynamic Random Access Memory)15と、ROM(Read Only Memory)16と、MPEGビデオデコーダ17と、ポスト映像信号処理回路18と、OSD(On Screen Display)19と、NTSCエンコーダ20と、MPEGオーディオデコーダ21と、切替回路22と、音声D/A変換器23と、デジタルIN/OUT24と、デジタルインタフェース回路25と、地上波EPG用チューナ26と、データスライサ27とを備える。

40

地上波チューナ1は、地上波放送を受信し、受信した放送のコンポジット映像信号と音声信号を入力切替回路2に供給する。

入力切替回路2は、地上波チューナ1からコンポジット映像信号と音声信号が供給され、外部装置からコンポジット映像信号と音声信号が供給される。入力切替回路2は、ホストCPU14からの指示に従い、地上波チューナ1から供給されるコンポジット映像信号

50

と音声信号、又は、外部装置から供給されるコンポジット映像信号と音声信号のどちらかを選択する。入力切替回路2は、選択したコンポジット映像信号をY C分離回路3に、音声信号を音声A / D変換器9にそれぞれ出力する。

Y C分離回路3は、入力切替回路2から入力されたコンポジット映像信号をY C分離し、入力切替回路4に供給する。

入力切替回路4は、ホストCPU14からの指示に従い、外部S映像入力、又は、Y C分離回路3からの出力を選択し、選択した信号をNTSCデコーダ5に供給する。

NTSCデコーダ5は、入力された映像信号にA / D変換、クロマエンコードの処理を施し、デジタルコンポーネントビデオ信号(以下、画像データという)に変換して、プリ映像信号処理回路7に供給する。また、NTSCデコーダ5は、入力映像信号の水平同期信号を基準に生成したクロックと、同期分離して得た水平同期信号、垂直同期信号、フィールド判別信号を同期制御回路6に供給する。

同期制御回路6では、水平同期信号、垂直同期信号、フィールド判別信号を基準とし、後述する各ブロックに必要なタイミングに変換したクロック、同期信号を生成し、記録再生装置100を構成する各ブロックに供給する。

プリ映像信号処理回路7では、NTSCデコーダ5から供給された画像データにプリフィルタリング等の各種映像信号処理を施し、MPEGビデオエンコーダ8と、ポスト映像信号処理回路18に供給する。

MPEGビデオエンコーダ8は、プリ映像信号処理回路7から供給された画像データにブロックDCT(Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)等の符号化処理を施し、画像のES(Elementary Stream)を生成し、多重/分離回路12に供給する。なお、本例では圧縮方式としてMPEGを採用しているが、他の圧縮方式でも、非圧縮でも構わない。

音声A / D変換器9は、入力切替回路2で選択された音声信号をデジタル音声信号に変換し、MPEGオーディオエンコーダ10に供給する。

MPEGオーディオエンコーダ10は、供給されたデジタル音声信号をMPEGフォーマットに従い圧縮した後、音声のESを生成し、映像信号同様に、多重/分離回路12に供給する。なお、本例では圧縮方式としてMPEGを採用しているが、他の圧縮方式でも、非圧縮でも構わない。

デジタルチューナ11は、BSデジタル放送、CSデジタル放送、地上波デジタル放送を受信するチューナである。BSデジタル放送は、デジタルハイビジョン放送を中心としたサービスであるが、標準テレビジョン放送も提供可能とされる。例えば、BSデジタル放送は、デジタルハイビジョン放送の枠を3つの標準テレビジョン放送に分割して同時に放送するマルチチャンネル放送や、同じくデジタルハイビジョン放送の帯域を3つのチャンネルに分割して1番組内で関連している複数の内容を標準テレビジョン放送として複数同時に放送するマルチビュー放送を提供しているものとする。

デジタルチューナ11は、例えば、MPEG2トランスポートストリームで多重化され所定の変調方式で変調され送信されるBSデジタル放送を受信し、受信したTS信号を多重/分離回路12に供給する。

なお、地上波チューナ1又はデジタルチューナ11で受信されたNTSC方式の映像信号の水平有効画素数(picture_coding_h_size)が720以上、又は垂直有効画素数(picture_coding_v_size)が480以上である場合、受信した映像信号をデジタルハイビジョン放送(High Definition Television)の映像信号、つまりHD方式で符号化された映像信号とする。それ以外の映像信号は、SD方式で符号化された映像信号とする。

また、地上波チューナ1又はデジタルチューナ11で受信された映像信号がPAL(Phase Alternation by Line)方式である場合、映像信号の水平有効画素数が720以上、又は垂直有効画素数が540以上のとき、デジタルハイビジョン放送された映像信号、つまりHD方式で符号化された映像信号とする。上記以外の映像信号は、SD方式で符号化された映像信号とする。

10

20

30

40

50

例えば、日本国におけるBSデジタル放送、CSデジタル放送、地上波デジタル放送では、「ARIB STD-B32「デジタル放送における映像符号化、音声符号化及び多重方式」、社団法人電波産業会、第5章」において、水平有効画素数、垂直有効画素数、フレームレートをを用いて、デジタルハイビジョン放送の映像信号と、標準テレビジョン放送の映像信号とが規定されている。

具体的には、デジタルハイビジョン放送の映像信号は、水平有効画素数、垂直有効画素数、フレームレートを、(水平有効画素数×垂直有効画素数；フレームレート)として表すと、(1920×1080i；29.97Hz)、(1440×1080i；29.97Hz)、(1280×720p；59.94Hz)、(720×480p；59.94Hz)と規定されている。

10

また、標準テレビジョン放送の映像信号は、(720×480i；29.97Hz)、(544×480i；29.97Hz、実映像データの水平有効画素数は540)、(480×480i；29.97Hz)と規定されている。BSデジタル放送における降雨対応放送として低階層伝送される映像信号は、(352×240p；29.97Hz以下)として規定され、標準テレビジョン放送となる。

なお、「i」及び「p」は、それぞれ「インタレース」、「プログレッシブ」といった走査方式を示している。

また、米国におけるATSC(Advanced TV System Committee)地上波放送、ATSCケーブル放送では、「ATSC Standard A/53B with Amendment 1: ATSC Digital Television Standard, Rev. B Annex A, Table-A3」において、水平有効画素数、垂直有効画素数、フレームレートをを用いて、デジタルハイビジョン放送の映像信号が規定されている。

20

具体的には、デジタルハイビジョン放送の映像信号は、水平有効画素数、垂直有効画素数、フレームレートを、(水平有効画素数×垂直有効画素数；フレームレート)として表すと、(1920×1080p；23.976, 24, 29.97, 30Hz)、(1920×1080i；29.97, 30Hz)、(1280×720p；23.976, 24, 29.97, 30, 59.94, 60Hz)、(704×480p；23.976, 24, 29.97, 30, 59.94, 60Hz)、(704×480i；29.97, 30Hz)、(640×480p；23.976, 24, 29.97, 30, 59.94, 60Hz)、(640×480i；29.97, 30Hz)と規定されている。

30

多重/分離回路12では、後述する記録媒体50への記録時には映像ESと音声ES及び各種制御信号の多重化処理を施す。多重/分離回路12は、入力されたMPEG映像ESと、MPEG音声ESと、各種制御信号と合わせ、多重化処理(例えばMPEGシステムのトランスポートストリームの生成)、バッファ制御処理を施し、記録/再生処理部13に出力する。

バッファ制御処理とは、連続的に入力されるTSを、後段の記録/再生処理部13に断続的に送るための制御を行うことである。例えば、記録/再生処理部13が記録媒体50のシーク動作を行っているときは、TSの書き込みができないので、バッファにTSを一時的に蓄え、書き込みが可能なときは、入力のレートより高いレートで書き込みを行うことにより、連続的に入力されるTS信号を途切れることなく記録を行う。

40

多重/分離回路12は、後述する記録媒体50の再生時には、記録/再生処理部13で再生され断続的に供給されるTS(Transport Stream)を、連続的になるようバッファ制御を行った後、分離処理を行う。多重/分離回路12の分離処理では、TSからPES(Packetized Elementary Stream)を抽出し、更に映像ESと音声ESに分離した後、MPEGビデオデコーダ17と、MPEGオーディオデコーダ21に供給する。

デジタルチューナ11は、デジタル放送を受信し、TS信号に施されたデジタル放送特有のスクランブルを解いた後、多重/分離回路12にTSを供給する。多重/分離回路12は、供給されるTS信号からPESを抽出し、記録媒体50を再生した際と同様に、更

50

に映像ESと音声ESに分離した後、それぞれをMPEGビデオデコーダ17、MPEGオーディオデコーダ21に供給する。

多重/分離回路12は、上述した分離処理を実行する際、TSに多重化されている放送番組を構成する映像や音声、関連情報などのサービスが収容されているTSパケットのPIDを記述したPMT(Program Map Table)といったPSI(Program Specific Information)を取得し、取得したPSIをホストCPU14に出力する。

取得したPSI情報から、ホストCPU14は、抽出したPESがデジタルハイビジョン放送のストリームであるHDストリームであるのか、標準テレビジョン放送のストリームであるSDストリームであるのか、またSDストリームである場合、その送信されるSDストリームの本数は何本であるのかを検出することができる。

10

また、多重/分離回路12は、当該多重/分離回路12に内蔵された各種情報のパージング機能により、BS信号に挿入されている電子番組情報(EPG)を抜き出し、ホストCPU14に供給する。ホストCPU14では、このEPG信号の解析を行い、GUI上に番組情報の表示等を行う。

記録/再生処理部13は、記録媒体50へのデータ記録処理、記録媒体50に記録されたデータの再生処理を行う。記録媒体50は、図示しない当該記録再生装置の装着部に装着可能な光ディスク、光磁気ディスク、固体メモリなどや、あらかじめ当該記録再生装置に搭載されたHDD(Hard Disk Drive)などである。記録/再生処理部13は、多重/分離回路12から供給されるTSを記録媒体50に記録し、記録媒体50から再生したTSを多重/分離回路12に出力する。

20

ホストCPU14は、当該記録再生装置100の全ての機能ブロックを統括的に制御する。また、ホストCPU14は、ホストバスを介し、SDRAM15、ROM16に必要な応じてアクセスしシステム全体の制御を行う。

MPEGビデオデコーダ17は、入力された映像ESに復号処理を施し、ベースバンドの画像データを取得し、ポスト映像信号処理回路18に供給する。MPEGビデオデコーダ17の構成及び動作については後で詳細に説明をする。

ポスト映像信号処理回路18は、図示しない切替回路、フィールド巡回型ノイズデューサ、動き検出、映像信号補間処理回路などで構成されており、MPEGビデオデコーダ17から供給される画像データと、プリ映像信号処理回路7から供給される画像データとを切り替えた後、各種処理を施し、OSD19に画像データを供給する。

30

OSD19は、画面表示用のグラフィックス等の生成を行い、画像データに重ねたり、部分的に表示する等の処理を施し、NTSCエンコーダ20に供給する。

NTSCエンコーダ20は、入力された画像データ(コンポーネントデジタル信号)をYC信号に変換した後、D/A変換を行い、アナログのコンポジット映像信号とS映像信号を取得し、テレビジョン受像機200に備えられた映像入力端子に入力する。

MPEGオーディオデコーダ21は、多重/分離回路12から供給された音声ES信号を複合処理してベースバンド音声信号を取得し、切替回路22に供給する。

切替回路22は、MPEGオーディオデコーダ21から供給される音声データと、音声A/D変換器9から供給される音声データの選択を行い、選択した音声データを音声D/A変換器23に出力する。

40

音声D/A変換器23は、音声データをアナログ音声信号に変換し、変換したアナログ音声信号をテレビジョン受像機200に備えられた音声入力端子に入力する。

次に、デジタルIN/OUT24から供給、出力される信号について説明する。例えば、外部のIRD(Integrated Receiver Decoder)から、IEEE1394のようなデジタルインタフェースであるデジタルIN/OUT24を介して入力された信号を記録する場合、デジタル信号はデジタルインタフェース回路25に入力される。

デジタルインタフェース回路25では、本方式に適合するよう、フォーマット変換等の処理を施してTSを生成し、多重/分離回路12に供給する。多重/分離回路12では、

50

更に制御信号等の解析や生成を行い、本方式に適應するTSに変換する。

これと同時に多重/分離回路12にて、分離処理を行い、MPEGビデオデコーダ17に映像ES、MPEGオーディオデコーダ21に音声ESをそれぞれ供給することにより、アナログの映像、音声信号を得ることができる。

記録媒体50を記録/再生処理部13で再生した場合、再生されたTSは、上述したように多重/分離回路12に入力される。多重/分離回路12に入力されたTSは、必要に応じ、制御信号の解析、生成を行い、デジタルインタフェース回路25に供給する。デジタルインタフェース回路25では、記録時とは逆の変換を行い、外部のIRDに適合するデジタル信号に変換し、デジタルIN/OUT24を介し出力する。

これと同時に多重/分離回路12にて、分離処理を行い、MPEGビデオデコーダ17、MPEGオーディオデコーダ21にPEESを供給することにより、アナログの映像、音声信号を得ることができる。

本例では、IRDとの接続について述べたが、TV等のAV機器や、パーソナルコンピュータと接続することも可能である。

地上波EPG用チューナ26は、ホストCPU14により制御され、EPGが重畳されているCH(チャンネル)を受信し、受信したビデオ信号をデータスライサ27に供給する。

データスライサ27では、入力されたビデオ信号からEPGデータを抽出し、ホストCPU14に供給する。ホストCPU14では、このEPG信号の解析を行い、GUI上に番組情報の表示等を行う。BSデジタルや地上波放送から取得したEPGデータは、番組表の表示のみならず、タイマ記録や記録済番組のタイトル表示の情報として使用される。

続いて、図4を用いて、本発明を適用した記録再生装置100において、デジタルチューナ11又は記録媒体50から多重/分離回路12を介して供給されるTSをデコードするMPEGビデオデコーダ17の詳細な構成について説明をする。

MPEGビデオデコーダ17は、コードバッファ31、セクタ32、デコードコア33、フレームメモリ34、ディスプレイミキサ35とを備えている。

コードバッファ31は、多重/分離回路12から供給された映像ESを複数ピクチャ分、一時的にバッファリングするバッファである。コードバッファ31は、ホストCPU14の制御により、多重/分離回路12から供給される映像ESのストリームの本数に応じて当該コードバッファ31のバッファリング領域を動的に変化させ、入力される各ストリームに割り当てることができる。

上述したように、BSデジタル放送で提供されるサービスとして考案されているマルチビュー放送をデジタルチューナ11で受信した場合、多重/分離回路12には2又は3本のSDストリームが多重化されたTSが供給されることになる。

TSを供給された多重/分離回路12は、TSに多重化されたPSIを取得し、ホストCPU14に供給する。ホストCPU14は多重/分離回路12から供給されたPSIから、ストリームのタイプとストリームの本数を把握し、供給される映像ESがSDストリームでありストリームの本数が2又は3本であった場合はコードバッファ31を制御してバッファリングする領域を動的に変化させ、各ストリームにバッファリング領域を割り当てる。

なお、記録媒体50に記録されたストリームが再生され、多重/分離回路12に供給された場合、ストリームタイプ、ストリームの本数といった情報は、記録媒体50に構築されたデータベースから取得することができる。

セクタ32は、SDストリームが2本、又は、3本であった場合に、ホストCPU14の制御に応じて、コードバッファ31からの出力を時分割でスイッチングしデコードコア33に供給するように動作する。

なお、セクタ32は、HDストリームが供給された場合、及びSDストリームが単独で供給された場合には、コードバッファ31からの出力をスイッチング動作なしにデコードコア33に供給をする。

例えば、MPEGビデオデコーダ17に1本のHDストリームが供給された場合、又は

10

20

30

40

50

1本のSDストリームが供給された場合は、それぞれ図5、図6に示すようになる。

また、MPEGビデオデコーダ17に2本のSDストリーム、又は3本のSDストリームが供給された場合は、それぞれ図7、図8に示すようになる。この場合、コードバッファ31のバッファリング領域は、入力されるストリーム毎に割り当てられており、セクタ32も、デコードコア33への入力を時分割で制御するように動作する。

ストリームの識別は、PIDによってなされ、多重/分離回路12からコードバッファ31に供給される2本、又は3本のSDストリームもPIDに基づいて所定のバッファリング領域へと供給される。

デコードコア33は、コードバッファ31からフレーム単位で供給されるHDストリーム、SDストリームをMPEGデコード処理し画像データを生成する。生成された画像データは、後段のフレームメモリ34に供給される。

なお、以下の説明においては、デコードコア33によってデコード処理されたHDストリームをHDフレームと呼び、同じくデコードコア33によってデコード処理されたSDストリームをSDフレームと呼ぶ。

フレームメモリ34は、所定の記憶容量、例えば、SDフレームなら16フレーム、HDフレームなら4フレームを記憶可能な記憶容量を備えている。フレームメモリ34は、デコードコア33でデコードされたHDフレーム、SDフレームをホストCPU14の制御に応じて所定のメモリ領域に一時的に記憶する。また、記憶されたHDフレーム、SDフレームは、同じく、ホストCPU14の制御に応じて読み出され、後段のディスプレイミキサ35に出力される。

デコードコア33でデコード処理されフレームメモリ34に記憶されるSDフレーム、HDフレームは、ホストCPU14によって、フレームメモリ34のどのメモリ領域に記憶されているのかが管理される。

ディスプレイミキサ35は、ホストCPU14によってフレームメモリ34から読み出されたHDフレーム、SDフレームの当該記録再生装置100から、例えばテレビジョン受像機200に出力された際の位置決めをホストCPU14の制御に応じて実行し、ポスト映像信号処理回路18に供給する。特に、BSデジタル放送において提供されるマルチビュー放送をデジタルチューナ11で受信した際には、最大で3つのフレームを同じ画面上に適切に配置されるようホストCPU14の制御に応じて位置決めを行う。

図4に構成を示すMPEGビデオデコーダ17におけるデコード処理は、デコードコア33で単にストリームをデコードするといった処理を示すものではなく、デコードコア33でデコードされたストリームをフレームとしてフレームメモリ34に格納することを含んでいる。

したがって、MPEGビデオデコーダ17でデコード処理を実行するには、フレームメモリ34のメモリ領域の管理、つまりデコードコア33でデコードされたフレームがフレームメモリ34のどのメモリ領域に記憶されるのかといった管理までが必要となる。デコードコア33でストリームをデコードするには、フレームメモリ34に空き領域がない限り実行されることはない。

具体的には、ホストCPU14が、SDRAM15にフレームメモリ34の使用状況を一括して管理するための管理テーブルを用意し、この管理テーブルを参照しながらフレームメモリ34の空きメモリ領域を管理し、デコードコア33でのデコード処理を制御する。また、ホストCPU14は、SDRAM15に用意された管理テーブルを参照しながら、フレームメモリ34に格納されたフレームの出力も制御する。

例えば、HDストリーム又はSDストリームが単独でコードバッファ31に供給される場合は、ホストCPU14は、フレームメモリ34に先に格納されたフレームから順番に出力をし、フレームメモリ34の空きメモリ領域を確保してデコードコア33にデコード許可をすればよい。

マルチビュー放送におけるデコード処理では、デコードコア33を時分割に使用してコードバッファ31に供給される2又は3本のSDストリームからSDフレームを生成する。生成されたそれぞれのSDフレームを構成するSDフレームはフレームメモリ34に記

10

20

30

40

50

憶される。ここで、2フレーム又は3フレームのSDフレームは、フレームメモリ34からを同時に出力される必要がある。

したがって、フレームメモリ34のメモリ領域には、デコードコア33でデコードされた異なるチャンネルのSDフレームが複数フレーム記憶されるため、ホストCPU14は、チャンネルを区別するための情報や、フレームメモリ34から出力する時間情報などを把握していなくてはならない。

よって、上述したようにホストCPU14は、管理テーブルを用意しフレームメモリ34の使用状況を管理することが要求される。ホストCPU14が、SDRAM15に用意する管理テーブルを仮想フレームとも呼ぶ。

ホストCPU14によって、SDRAM15に構築される管理テーブルである仮想フレームは、フレームメモリ34のメモリ領域に対応しており、フレームメモリ34のメモリ領域へのフレーム格納状況などが反映され、情報として保持している。

ホストCPU14は、SDRAM15に展開された管理テーブルである仮想メモリに基づいて、デコードコア33にデコードの実行許可をしたり、フレームメモリ34に格納されているフレームの出力を制御することで、MPEGビデオデコーダ17におけるデコード処理を正確に実行させることができる。

ホストCPU14は、SDRAM15に展開された仮想フレームを用いて、MPEGビデオデコーダ17のデコード処理を管理する際、チャンネル毎、つまりビデオデコード処理毎にビデオデコード管理部、仮想フレーム管理部、表示管理部として機能する。

ビデオデコード管理部は、MPEGビデオデコーダ17に入力されたストリームのフレームへのデコード処理を管理する。ビデオデコード管理部が管理するデコード処理は、フレームメモリ34の空き領域の確保に始まり、空き領域が確保されたことに応じたデコードコア33におけるデコード、デコードコア33でデコードされ、フレームメモリ34の空き領域に格納されたフレームの表示順序の決定までを指す。このようなホストCPU14のビデオデコード管理部としてのデコード処理の管理は、全て、管理テーブルであるSDRAM15に展開された仮想フレームを介して実行される。

例えば、ビデオデコード管理部は、ストリームをデコードする場合、仮想フレームの管理を実行する仮想フレーム管理部にHDストリームであるのかSDストリームであるのかといったストリームタイプに応じた、空き領域があるかどうかを検索する要求をし、仮想フレームに空き領域が存在する場合、当該空き領域を確保し、その仮想フレームの空き領域に対応したフレームメモリ34のメモリ領域に画像のデコードが実行されるよう制御をする。

ビデオデコード管理部は、Slow R、Step R、FRといったデコード順と表示順が異なるような特殊再生（逆方向再生）の要求に応じて、表示順序の管理も行う。ビデオデコード管理部による表示順序の管理も、管理テーブルである仮想フレームを用いて、例えば、フレームが格納されたフレームメモリ34に対応する仮想フレームにユーザの要求に応じた表示順序をナンバリングした情報を与えるなどして表示順序の管理を行う。

表示管理部は、ビデオデコード管理部で決定されたデコードされたフレームの表示順序に基づいて表示処理を管理し実行する。表示管理部は、表示処理を実行する際、管理テーブルである仮想フレームに記述された情報を用いて実行する。

例えば、表示管理部は、VSync割り込み毎に、仮想フレーム内で表示可能なフレームを検索し、表示条件に一致したフレームを選択して表示する。また表示管理部は、表示が終わったフレームに対する選別を行い、以降不要だと判断した仮想フレームを仮想フレーム管理部に返却する。これにより、その仮想フレームは空き領域となり、フレームメモリ34のメモリ領域に実際に格納されていたフレームが表示されることでフレームメモリ34のメモリ領域が空き領域となったことと対応することになる。

仮想フレーム管理部は、SDRAM15に展開されているフレームメモリ34の管理テーブルである仮想フレームの管理を実行する。仮想フレーム管理部は、仮想フレームの管理や、当該チャンネルにおいて使用可能な仮想フレームの把握などを行っている。

例えば、仮想フレーム管理部は、ビデオデコード管理部から仮想フレームに空きがない

10

20

30

40

50

かどうかというような要求に応じて、仮想フレーム上から空き領域を検索したり、表示管理部から返却される仮想フレームを解放する処理を実行する。

上述のように構成されるMPEGビデオデコーダ17は、ホストCPU14によるSDRAM15に展開された仮想フレームを用いた制御によって、多重/分離回路12から供給されるHDストリーム、SDストリームをHDフレーム、SDフレームにデコードし出力することができる。

続いて、図9、図10、図11に示すフローチャートを用いて、MPEGビデオデコーダ17でのデコード処理動作について説明をする。

MPEGビデオデコーダ17における複数チャンネルのデコード処理では、時分割デコード処理、フレームメモリの共有化以外は、各チャンネルにおけるデコード処理として独立した動作となっている。

10

したがって、各チャンネルのデコード処理は、実際は1つのデコードコア33しか備えていないMPEGビデオデコーダ17単体で実行しているが、チャンネル毎に独立して設けられた複数のデコーダによる処理が実行されるモデルを想定してデコード処理動作を説明することができる。

上述したようにMPEGビデオデコーダ17でのデコード処理においては、BSデジタル放送で提供されるマルチビュー放送に対応する2又は3本のチャンネルのデコード処理を実行する場合においても、独立したデコーダによる処理とみなしてモデル化することができるため、1つのチャンネルのデコード処理について説明をすることで、MPEGビデオデコーダ17のデコード処理動作の説明とする。

20

まず、図9に示したフローチャートのステップS1において、当該チャンネルのビデオデコード管理部は、仮想フレーム管理部に対して、MPEGビデオデコーダ17にストリームが供給されたことに応じて、SDRAM15に展開されている管理テーブルである仮想フレームからデコードする際に必要となるフレーム数の仮想フレームを要求する。要求される仮想フレームの数を、要求仮想フレーム数($req_num[ch]$)とする。

ステップS2において当該チャンネルの仮想フレーム管理部は、ビデオデコード管理部の要求に応じて、SDRAM15に展開されている仮想フレームを検索し、当該チャンネルにおいて使用している仮想フレームのフレーム数($used_num[ch]$)と、当該チャンネルで使用可能で、且つ、使用されていない仮想フレームのフレーム数($blank_num[ch]$)とをカウントする。

30

ステップS3において、仮想フレーム管理部は、当該チャンネルにおいて使用している仮想フレームのフレーム数($used_num[ch]$)と、ビデオデコード管理部によって要求された仮想フレームの要求仮想フレーム数($req_num[ch]$)との和が、当該チャンネルにおいてデコード処理に使用することが可能な仮想フレームの最大数以下($used_num[ch] + req_num[ch] \leq max_num[ch]$)となった場合工程をステップS4へと進め、最大数を越えてしまった場合、工程をステップS5へと進める。

ステップS4において、仮想フレーム管理部は、ビデオデコード管理部によって要求された仮想フレームの要求仮想フレーム数($req_num[ch]$)が、当該チャンネルで使用可能で、且つ、使用されていない仮想フレームのフレーム数($blank_num[ch]$)以下となった場合に工程をステップS6へと進め、使用されていない仮想フレームのフレーム数($blank_num[ch]$)を越えてしまった場合工程をステップS5へと進める。

40

ステップS5において、仮想フレーム管理部は、ステップS3、ステップS4による判定処理の結果、条件を満たさなかったことに応じて、フレームメモリ34には当該チャンネルにおいてデコードコア33でデコードをしたフレームを格納する領域がないと判断し、デコード処理に使用可能な領域を確保するための待ち状態となる。

ステップS6において、仮想フレーム管理部は、ステップS3、ステップS4による判定処理の結果、条件を満たしたことに伴って、フレームメモリ34には当該チャンネルにおいてデコードコア33でデコードしたフレームを格納する領域があると判断され、ビデオ

50

オデコード管理部にその旨が通知される。

ステップS 6で仮想フレーム管理部によりデコードしたフレームのフレームメモリ3 4への格納領域が確保され、デコードコア3 3によるデコード処理が可能であると通知(以下、デコード処理要求とも呼ぶ)されたことに応じて、ステップS 7において、ビデオデコード管理部は、当該MPEGビデオデコード1 7のデコード処理を実行する。

次に、図10に示すフローチャートを用いて、図9のフローチャートのステップS 7におけるデコード処理の動作について説明をする。

ステップS 2 1において、ビデオデコード管理部は、仮想フレーム管理部により要求されるデコード処理要求を受け取る。

ステップS 2 2において、ビデオデコード管理部は、ビデオデコードコア3 3が現在デコード処理中であるかどうかのチェックをする。MPEGビデオデコード1 7において実際にビデオデコード処理を実行するビデオデコードコア3 3は、1つしかないため1度に1チャンネルのビデオデコード処理しか実行することはできない。したがって、当該ステップS 2 2において、デコードコア3 3が使用中であるかどうかの判断が必要となる。

デコードコア3 3が現在デコード処理中である場合は工程をステップS 2 3へと進め、デコード処理中でない場合は工程をステップS 2 4へと進める。

ステップS 2 3において、ビデオデコード管理部は、デコードコア3 3がデコード処理中であることに応じて、デコードコア3 3の処理が終了するのを待つ待機状態となる。

ステップS 2 4において、ビデオデコード管理部は、デコードコア3 3がデコード処理中でないことに応じて、コードバッファ3 1にバッファリングされた当該チャンネルのストリームがデコードコア3 3に適切に供給されるようにセクタ3 2を制御する。

デコードコア3 3は、コードバッファ3 1からセクタ3 2を介してストリームが供給されたことに応じて、供給されたストリームのフレームへのデコード処理を実行する。デコードコア3 3はストリームをフレーム単位でデコード処理する。デコードコア3 3によってデコードされて生成されたフレームは、SDRAM1 5に展開された仮想フレームを用いた管理に基づいて、フレームメモリ3 4の該当するメモリ領域に格納される。

なお、デコード処理をするストリームが、参照面を必要とするPicture(P-picture又はB-picture)の場合、参照面をフレームメモリ3 4から検索し、検索した参照面を用いてデコード処理を実行する。参照面の検索においては、管理テーブルである仮想フレームを用いる。

ステップS 2 5において、ビデオデコード管理部は、デコードコア3 3でデコード処理が終了したことに応じて、デコードコア3 3のデコード処理が終了されるのを待機しているチャンネルがあるかどうかチェックをする。ビデオデコード管理部は、デコード処理が終了するのを待機しているチャンネルがあった場合工程をステップS 2 6へと進め、待機チャンネルがない場合はステップS 2 7へと進む。

ステップS 2 6において、ビデオデコード管理部は、デコードコア3 3による当該チャンネルのデコード処理が終了したことをデコード処理の終了を待機しているチャンネルのビデオデコード管理部に通知する。

ステップS 2 7において、ビデオデコード管理部は、当該チャンネルのデコード処理終了を待機しているチャンネルがないことに応じてデコード処理の全工程を終了させる。

ステップS 2 7における工程が終了すると、再び、図9に示すフローチャートに戻り、ステップS 8の表示処理、ステップS 9の仮想フレームの解放処理が実行される。

ステップS 8において、表示管理部は、フレームメモリ3 4に格納されたフレームの表示タイミングであるビデオ同期信号(Vsync)が発生される毎に、管理テーブルである仮想フレームが保持する表示順序を示した情報を参照して表示すべきフレームを決定する。表示管理部は、仮想フレームによって表示されることが決定されたフレームを対応するフレームメモリ3 4から読み出しディスプレイミキサ3 5の任意の位置に配置する。

表示管理部によって仮想フレームから表示が決定されるフレームは、再生のモードによって異なり、例えば、通常再生の場合であれば、STC(System Timing Clock)に一致するPTS(Presentation Time Stamp)を

10

20

30

40

50

有するフレームが選択される。また、特殊再生となる Slow R の場合は現在表示中のフレームよりも時間的に 1 picture 前のフレームが選択される。

複数の SD ストリームを再生する場合において、SD ストリームをデコードした SD フレームをディスプレイミキサ 35 でミキシングして表示する際、重ならないようにフレームを配置する。

ステップ S 9 において、表示管理部は、デコード処理しフレームメモリ 34 の所定のメモリ領域に格納されたフレームをディスプレイミキサ 35 に出力したことに応じて、フレームメモリ 34 の所定のメモリ領域に対応した仮想フレームを解放する仮想フレーム解放処理を実行する。

仮想フレーム解放処理が実行されると、SDRAM 15 に展開された仮想フレームのうち解放された所定の仮想フレームは、空き仮想フレームとなる。これは空き仮想フレームとなった仮想フレームと対応するフレームメモリ 34 のメモリ領域が、格納していたフレームをディスプレイミキサ 35 に出力したことによって空きメモリ領域となったことに対応させるための処理である。

図 11 に示すフローチャートを用いて、この仮想フレーム領域解放処理の動作について説明をする。

まず、ステップ S 31 において、表示管理部は、フレームメモリ 34 の所定のメモリ領域に格納されていたフレームをディスプレイミキサ 35 に出力させたことに応じて、仮想フレーム管理部に対して、所定のメモリ領域に対応する仮想フレームを解放するよう要求をする。

ステップ S 32 において、仮想フレーム管理部は、表示管理部から解放要求された仮想フレームのステータス情報 (state[n]) を空き仮想フレームであることを示す "BLANK" にする。

ステップ S 33 において、仮想フレーム管理部は、ビデオデコード管理部から仮想フレームが要求されているかどうかを判断する。仮想フレーム管理部に仮想フレームの要求がなされていない場合は工程を終了し、仮想フレームの要求がなされている場合は図 9 に示すフローチャートにおけるステップ S 2 へと工程を戻し、ステップ S 2 以下の工程を再び実行する。

このように、MPEG ビデオデコーダ 17 は、1 つのデコードコア 33、1 つのフレームメモリ 34 といった構成であるが、マルチビュー放送のような複数チャンネルのデコード処理を必要とする場合においても、ホスト CPU 14 の仮想フレーム管理部によって管理テーブルである仮想フレームを用いたフレームメモリ 34 の管理を行い、デコードコア 33 をホスト CPU 14 のビデオデコード管理部の制御によって時分割で使用することでデコード処理を実現することができる。

続いて、SDRAM 15 に構築された仮想フレームを用いた、ホスト CPU 14 による、より具体的な管理手法について説明をする。

ホスト CPU 14 による管理手法を説明する前に、MPEG ビデオデコーダ 17 のフレームメモリ 34 のメモリ領域を図 12 A ~ 図 12 C に示すように定義する。フレームメモリ 34 の全メモリ領域を図 12 A に示す。

図 12 B に示すように、フレームメモリ 34 を SD フレーム用のフレームメモリとして 16 フレームの SD フレームを格納可能であると定義する。また、図 12 C に示すように、フレームメモリ 34 を HD フレーム用のフレームメモリとして 4 フレームの HD フレームを格納可能であると定義する。

図 12 B、図 12 C に示すようにフレームメモリ 34 を定義すると、HD フレームを格納するのに必要なメモリ領域は、SD フレームを格納するのに必要なメモリ領域の 4 倍となっている。

次に、図 13 を用いて、SDRAM 15 に構築する管理テーブルである仮想フレームと、フレームメモリ 34 のメモリ領域との対応付けを行う。

SDRAM 15 に構築する仮想フレームは、フレームメモリ 34 を SD 用のフレームメモリとして使用した場合、フレームメモリ 34 を HD 用のフレームメモリとして使用した

10

20

30

40

50

場合を同時に把握することができるように構築される必要がある。

このように仮想フレームを構築することで、例えば、マルチビュー放送の再生をするべく3本のSDストリーム（以下、3本のSDストリームを3SDストリームとも呼ぶ）がMPEGビデオデコーダ17に供給され、続いて、デジタルハイビジョン放送を再生するべくHDストリームが供給された場合に、マルチビュー放送とデジタルハイビジョン放送が切り換えられる切替点において、シームレスな切替を実行することができる。

例えば、SDRAM15には、図13に示すようにフレームメモリ34のメモリ領域と対応づけられた仮想フレームが構築される。

上述したように、フレームメモリ34をSD用のフレームメモリとして使用する場合と、フレームメモリ34をHD用のフレームメモリとして使用する場合とがあるため、どちらの情報も同時に取得する必要がある。

10

したがって、SDRAM15には、SD用の仮想フレームと、HD用の仮想フレームとが構築される。つまりSDRAM15に構築される仮想フレームは、フレームメモリ34をSD用として使用した際の最大フレーム数と、フレームメモリ34をHD用として使用した際の最大フレーム数を備えることになる。

例えば、フレームメモリ34をSD用として使用した場合、フレームメモリ34には、SDフレームを16フレーム格納することが可能であり、フレームメモリ34をHD用として使用した場合、フレームメモリ34には、HDフレームを4フレーム格納することが可能であるためSDRAM15に構築される仮想フレームのフレーム数は20フレームとなる。

20

SDRAM15に構築される20フレームの仮想フレームをVF__1~VF__20とすると各仮想フレームは、SD用のフレームメモリ34のメモリ領域を示すF__SD1~F__SD16、HD用のフレームメモリ34のメモリ領域を示すF__HD1~F__HD4と以下のように対応している。

HD用のフレームメモリ34のメモリ領域を示すF__HD1~F__HD4は、仮想フレームのVF__1~VF__4にそれぞれ1対1で対応し、SD用のフレームメモリ34のメモリ領域を示すF__SD1~F__SD16は、仮想フレームのVF__5~VF__20にそれぞれ1対1で対応する。

SDRAM15に構築された仮想フレームは、フレームメモリ34の管理を実行するためにいくつかの管理情報を保持する。例えば、管理情報としては、上述したように仮想フレームに対応づけたフレームメモリ34のメモリ領域を示すメモリ領域情報、現在の当該仮想フレームの状態を示すステータス情報などがある。

30

ステータス情報は、仮想フレームをデコード用に確保可能な状態である場合は"BLANK"、仮想フレームをデコード用に確保した状態である場合は"ALLOC"、仮想フレームがデコード済みである場合は"DEC"、仮想フレームが表示可能である場合は、"PRSN"などを示す情報である。

ホストCPU14は、上述した仮想フレームが保持するステータス情報を参照することで対応するフレームメモリ34の現在の状態を把握することができる。

例えば、SDRAM15に構築された仮想フレームのVF__1のステータス情報が"BLANK"である場合は、フレームメモリ34のメモリ領域F__HD1をデコード用として確保可能であることを示しており、VF__5のステータス情報が"ALLOC"である場合は、フレームメモリ34のメモリ領域F__SD1をデコード用に確保したことを示しており、VF__13のステータス情報"DEC"である場合は、フレームメモリ34のメモリ領域F__SD9にはデコード済みのフレームが格納されていることを示し、VF__17のステータス情報が"PRSN"である場合はフレームメモリ34のメモリ領域F__SD13には表示可能なフレームが格納されていることを示している。

40

MPEGビデオデコーダ17においてストリームをデコードする場合、ホストCPU14は、SDストリーム、HDストリームといったストリームの種類に応じて、フレームメモリ34のメモリ領域から必要なデコード領域を確保して、続いて、デコードコア33によるデコード処理を実行させる。ホストCPU14は、デコード処理に必要なデコード領

50

域を S D R A M 1 5 に構築された管理テーブルである仮想フレームを用いて確保する。

ホスト C P U 1 4 は、ストリームをデコードする場合、まず S D R A M 1 5 に構築された全仮想フレームを検索し、ステータス情報が " B L A N K " 状態の仮想フレームを確保する。

具体的には、仮想フレームは、フレームメモリ 3 4 の所定のメモリ領域と対応しているため、例えば、H D ストリームが M P E G ビデオデコーダ 1 7 に入力された場合、ホスト C P U 1 4 は、S D R A M 1 5 に構築された仮想フレームのうち、V F _ 1 ~ V F _ 4 のいずれかの仮想フレームを確保すると、確保した仮想フレームに対応した H D ストリームをデコード可能なフレームメモリ 3 4 のメモリ領域が確保されたことになる。

しかし、仮想フレーム V F _ 1 ~ V F _ 4 に対応したフレームメモリ 3 4 のメモリ領域を確保するには、当該 V F _ 1 ~ V F _ 4 のステータス情報だけでなく仮想フレーム V F _ 5 ~ V F _ 2 0 のステータス情報も確認する必要がある。

フレームメモリ 3 4 は、上述したように H D 用としても S D 用としても定義され、H D 用として定義される場合、そのメモリ領域、つまり H D フレームを 1 フレーム格納可能なフレームメモリ 3 4 のメモリ領域は、S D 用として定義される場合のメモリ領域、つまり S D フレームを 1 フレーム格納可能なフレームメモリ 3 4 のメモリ領域の連続した 4 つのメモリ領域となっている。

したがって、H D ストリームをデコードする際、仮想フレーム V F _ 1 ~ V F _ 4 のステータス情報だけではデコードする際のフレームメモリ 3 4 のメモリ領域の確保には不十分な情報である。仮想フレーム V F _ 5 ~ V F _ 2 0 のステータス情報も確認することで、仮想フレーム V F _ 1 ~ V F _ 4 のステータス情報に基づいて確保されたフレームメモリ 3 4 のメモリ領域が完全に空き領域となっているかが分かる。

また、S D ストリームをデコードする際も同様であり、ホスト C P U 1 4 は、仮想フレーム V F _ 5 ~ V F _ 2 0 のステータス情報と、仮想フレーム V F _ 1 ~ V F _ 4 のステータス情報とを参照することでフレームメモリ 3 4 に、S D ストリームをデコードする際に必要となる空き領域があるかどうかを判断する。

続いて、図 1 4 に示す S D R A M 1 5 に構築された仮想フレームの一例を用い、H D ストリームがデコード可能か、S D ストリームがデコード可能かどうかを検証する。

まず、H D ストリームが M P E G ビデオデコーダ 1 7 に供給された場合について検証する。

H D 用の仮想フレームである V F _ 1 ~ V F _ 4 を見ると、V F _ 4 はステータス情報が " P R S N " であり表示用に使用されているため、H D ストリームのデコードには使用することはできない。

残る、H D 用の仮想フレーム V F _ 1 ~ V F _ 3 は、ステータス情報が " B L A N K " であるため H D ストリームのデコードに使用できる可能性がある。

しかし、フレームメモリ 3 4 を S D 用のフレームメモリとして定義した場合に、仮想フレーム V F _ 1 に対応したフレームメモリ 3 4 のメモリ領域を共有することになる仮想フレーム V F _ 5 ~ V F _ 8 のうち V F _ 6 のステータス情報が " A L L O C " であり、V F _ 7 のステータス情報が " P R S N " となっているため V F _ 1 を H D ストリームのデコードに使用することはできない。

同様に、V F _ 2 においては、フレームメモリ 3 4 のメモリ領域を共有する仮想フレーム V F _ 9 ~ V F _ 1 2 のうち V F _ 1 1、V F _ 1 2 のステータス情報が " D E C " となっているため H D ストリームのデコードに使用することはできない。

V F _ 3 においても、フレームメモリ 3 4 のメモリ領域を共有する仮想フレーム V F _ 1 3 ~ V F _ 1 6 のうち V F _ 1 3 のステータス情報 " P R S N " となっているため H D ストリームのデコードに使用することができない。

したがって、図 1 4 に示す仮想フレームからは、M P E G ビデオデコーダ 1 7 が H D ストリームのデコードをすることができない状態であることが分かる。

続いて、図 1 4 に示す S D R A M 1 5 に構築された仮想フレームの一例を用い S D ストリームが M P E G ビデオデコーダ 1 7 に供給された場合について検証する。

10

20

30

40

50

SD用の仮想フレームであるVF__5～VF__20を見ると、VF__5、VF__8、VF__9、VF__10、VF__14～VF__20までのステータス情報が"BLANK"となっている。

次に、仮想フレームVF__1～VF__4を見ると、VF__4のステータス情報が"PRSN"となっているためVF__17～VF__20をSDストリームのデコードに使用することができない。

一方、VF__1～VF__3のステータス情報は、"BLANK"であるためVF__5、VF__8、VF__9、VF__10、VF__14～VF__16をSDストリームのデコードに使用することができる。

したがって、図14に示す仮想フレームからは、MPEGビデオデコーダ17が、SDストリームのデコードをすることができる状態であることが分かる。

次に、図15に示すフローチャートを用いて、BSデジタル放送のマルチビュー放送を再生する際の、仮想フレームを用いたデコード管理動作について説明をする。以下の説明においては、マルチビュー放送として3本のSDストリーム(3SDストリーム)がMPEGビデオデコーダ17に供給され、それぞれのSDストリームをデコード処理するチャンネルをチャンネル1、チャンネル2、チャンネル3とする。

また、チャンネル1でデコード処理するSDフレームをV__ch1__1、V__ch1__2、V__ch1__3、V__ch1__4とし、チャンネル2でデコード処理するSDフレームをV__ch2__1、V__ch2__3、V__ch2__3、V__ch2__4とし、チャンネル3でデコード処理するSDフレームを、V__ch3__1、V__ch3__2、V__ch3__3、V__ch3__4とする。各チャンネルのSDフレームのチャンネル番号(ch1、ch2、ch3)以外に添付された数字は、便宜的にPTSを示しているとし、チャンネル間で同一の数字は、同じPTS又はPTSが近接していることを示しているとする。

上述したように、各チャンネルのデコード処理は、独立して実行されると考えられるので、ここでは、1つのチャンネルのデコード処理を中心に説明をする。

まず、ステップS41において、ホストCPU14は、SDストリームが供給されたことに応じて、当該チャンネルにおけるデコード処理において必要な仮想フレームを要求する。

ステップS42において、ホストCPU14は、SDRAM15に構築された仮想フレームを参照して、ステータス情報が"BLANK"となっている仮想フレームがあるかどうかを検出する。ステータス情報が"BLANK"である仮想フレームがあった場合は工程をステップS44へと進め、ステータス情報が"BLANK"ない場合は工程をステップS43へと進める。

ステップS43において、ホストCPU14は、仮想フレームのステータス情報が"BLANK"となって空き仮想フレームができるのを待つ、待機状態となる。

ステップS44において、ホストCPU14は、当該チャンネル用に確保されたコードバッファ31のメモリ領域に供給されたSDストリームから再生出力の時刻管理情報であるPTSを検出する。

ホストCPU14は、当該チャンネル以外の他チャンネルのデコード処理に確保されているSD用の仮想フレームから、当該チャンネルで検出したPTSに近接、若しくは一致するPTSを備えるSD用の仮想フレームを検索する。

例えば、仮想フレームが図16に示すようであり、チャンネル3でデコード処理をするV__ch3__4のPTSがステップS44で検出されたとする。

図16に示す仮想フレームは、HD用の仮想フレームVF__1～VF__4のステータス情報が"BLANK"、SD用の仮想フレームVF__8、VF__12、VF__16、VF__19、VF__20のステータス情報が"BLANK"であるとする。

上述したように、ホストCPU14は、SDRAM15に構築された図16に示す仮想フレームを参照して、V__ch3__4のPTSに近接、若しくは一致するPTSを備える他チャンネルのSD用の仮想フレームを検索する。図16の仮想フレームでは、SD用の仮想フレームVF__17、VF__18には、VF__17、VF__18に対応するフレーム

10

20

30

40

50

メモリ34のメモリ領域にV__ch3__4のPTSに近接、若しくは一致するPTSを備えるチャンネル1のV__ch1__4、チャンネル2のV__ch2__4が記憶されていることが示されているので、該当するSD用の仮想フレームは、VF__17、VF__18であることが分かる。

該当する仮想フレームがあった場合は工程をステップS45へと進め、該当するSD用の仮想フレームがない場合は工程をステップS48へと進める。

ステップS45において、まず、ホストCPU14は、ステップS44で検索された当該チャンネルのPTSに近接、若しくは一致するPTSを備える他チャンネルのSD用の仮想フレームと、フレームメモリ34のメモリ領域を共有しているHD用の仮想フレームを特定する。

10

例えば、図16に示す仮想フレームの場合、ステップS44でSD用の仮想フレームVF__17、VF__18が特定された。このSD用の仮想フレームとフレームメモリ34のメモリ領域を共有しているHD用の仮想フレームは、VF__4であることが分かる。

次に、ホストCPU14は、特定されたHD用の仮想フレームとフレームメモリ34のメモリ領域を共有するSD用の仮想フレームから、ステータス情報が"BLANK"のSD用の仮想フレームがあるかどうかを検索する。

例えば、図16に示す仮想フレームの場合、特定されたHD用の仮想フレームVF__4と、フレームメモリ34のメモリ領域を共有するSD用の仮想フレームは、XF__17~VF__20である。仮想フレームVF__17、VF__18は、既にチャンネル1、チャンネル2で使用されているため、ステータス情報が"BLANK"であるのはVF__19、VF__20のSD用仮想フレームである。

20

ステータス情報が"BLANK"の仮想フレームがある場合は工程をステップS46へと進め、ステータス情報が"BLANK"の仮想フレームがない場合は工程はステップS43へと進み、空き仮想フレームの待機状態となる。

ステップS46において、ステータス情報が"BLANK"である仮想フレームがあったことに応じて、この仮想フレームを確保する。

例えば、図16に示す仮想フレームの場合、VF__19、VF__20のいずれかが確保される。ここでは、VF__19が確保されたとする。

ステップS47において、ホストCPU14は、仮想フレームが確保されたことに応じて、デコード対象のSDストリームをデコードコア33でデコードし、SDフレームを生成し、確保された仮想フレームに対応したフレームメモリ34のメモリ領域にデコードしたSDフレームを格納させる。

30

例えば、図16に示す仮想フレームの場合、仮想フレームVF__19に対応するフレームメモリ34のメモリ領域にV__ch3__4が格納されることになる。

ステップS48において、ホストCPU14は、当該チャンネルで検出したPTSに近接、若しくは一致するPTSを備えるSD用の仮想フレームを検索できなかったことに応じて、仮想フレームのHD用の仮想フレームとフレームメモリ34のメモリ領域を共有しているSD用の仮想フレーム群で構成されるSD仮想フレームグループのステータス情報を参照し、当該SD仮想フレームグループが空き状態となっているかどうか判断する。

仮想フレームグループを構成するSD用の仮想フレーム群の全ての仮想フレームのステータス情報が"BLANK"となっている場合を、仮想フレームグループが空き状態であるという。

40

空き状態の仮想フレームグループが存在する場合は工程をステップS49へと進め、空き状態のSD仮想フレームグループが存在しない場合は工程をステップS50へと進める。

ステップS49において、ステータス情報が"BLANK"となっているSD用の仮想フレームを確保する。ステップS49が終了すると、工程はステップS47へと進みデコードコア33によるデコードが実行され、確保された領域にデコードされたSDフレームが記憶される。

ステップS50において、ホストCPU14は、SDRAM15に構築された仮想フレ

50

ームの全てのSD仮想フレームグループが空き状態ではなかったことに応じて、ステータス情報が"BLANK"であるSD用の仮想フレームから、現時点で最も早く再生されるであろうSD仮想フレームグループに属しているSD用の仮想フレームを確保する。

これは、上述したようにSD仮想フレームグループの定義より、SD仮想フレームグループに属するSD用の仮想フレームと対応するフレームメモリ34のメモリ領域に格納されるSDフレームは、お互いが近接、若しくは一致するようなPTSを保持しているため、当該SDフレームグループのPTSも同一であると考えられる。したがって、SD仮想フレームグループ単位で、再生される時刻の検証をすることが可能となる。ステップS50が終了すると、工程はステップS47へと進みデコードコア33によるデコードが実行され、確保された領域にデコードされたSDフレームが記憶される。

10

このようにして、SDRAM15に構築された仮想フレームに基づいたホストCPU14の管理によって、マルチビュー放送時に供給される3本のSDストリームのデコード処理が実行されると、例えば、マルチビュー放送が終了し、通常のデジタルハイビジョン放送に切り替わった場合、図16に示す仮想フレームを用いて以下に示すようにしてHD用の仮想フレームが確保される。

例えば、図16に示す仮想フレームのように、各チャンネルのフレームが記憶されているとすると、この時点では、SD用の仮想フレームVF5__~VF7__、VF9__~VF11__、VF13__~VF15__、VF17__~VF19__が使用されているため、フレームメモリ34のメモリ領域にはHD用のフレームを確保するための領域がないことになる。

20

したがって、HD用の仮想フレームであるVF__1、VF__2、VF__3、VF__4も確保することができない。

しかし、STCが進み仮想フレームの中で最も早いPTSを持つ、VF__5~VF__7に対応するフレームメモリ34のメモリ領域に記憶されているV__ch1__1、V__ch2__1、V__ch3__1をフレームメモリ34から読み出すと、フレームメモリ34のメモリ領域を共有しているHD用の仮想フレームVF__1を確保することができる。

同様にして、仮想フレームVF__9~VF__11に対応するフレームメモリ34のメモリ領域に記憶されているV__ch1__2、V__ch2__2、V__ch3__2を読み出し、仮想フレームVF__13~VF__15に対応するフレームメモリ34のメモリ領域に記憶されているV__ch1__3、V__ch2__3、V__ch3__3を読み出し、仮想フレームVF__17~VF__19に対応するフレームメモリ34のメモリ領域に記憶されているV__ch1__4、V__ch2__4、V__ch3__4を読み出すことで、順次、HD用の仮想フレームVF__2、VF__3、VF__4を確保することができる。

30

このようにして、HD用の仮想フレームを順次確保することが可能であるため、マルチビュー放送からデジタルハイビジョン放送へと切り替わる。このように、MPEGビデオデコーダ17に供給されるストリームが3本のSDストリームから1本のHDストリームへと切り替わった場合でも、フレームメモリ34のメモリ領域を確保できないことによるデコード処理の一時的な中断を防止することができる。

つまり、マルチビュー放送からデジタルハイビジョン放送へと切り替わった場合でも"シームレス"なデコード処理が可能であるため、ユーザに提供される映像もマルチビュー映像からデジタルハイビジョン映像へと自然に切り替わることになる。

40

続いて、図17に示すフローチャートを用いて、デジタルハイビジョン放送を再生する際の仮想フレームを用いたデコード管理動作について説明をする。

ステップS61において、ホストCPU14は、HDストリームが供給されたことに応じて、デコード処理において必要な仮想フレームを要求する。

ステップS62において、ホストCPU14は、SDRAM15に構築された仮想フレームのうちHD用の仮想フレームVF__1~VF__4のステータス情報が"BLANK"となっているかどうかを検索する。ステータス情報が"BLANK"となっている場合は工程をステップS63へと進め、ステータス情報が"BLANK"となっていない場合は工程をステップS64へと進める。

50

ステップS 6 3において、ホストCPU 1 4は、HD用の仮想フレームVF__1~VF__4のうちステータス情報が"BLANK"であったHD用の仮想フレームと、フレームメモリ3 4のメモリ領域を共有するSD用の仮想フレームメモリのステータス情報が全て"BLANK"であるかどうかを判断する。

例えば、HD用の仮想フレームVF__1のステータス情報が"BLANK"であった場合は、SD用の仮想フレームメモリVF__5~VF__8のステータス情報を検証し、HD用の仮想フレームVF__2のステータス情報が"BLANK"であった場合は、SD用の仮想フレームメモリVF__9~VF__12のステータス情報を検証し、HD用の仮想フレームVF__3のステータス情報が"BLANK"であった場合は、SD用の仮想フレームメモリVF__13~VF__16のステータス情報を検証し、HD用の仮想フレームVF__4のステータス情報が"BLANK"であった場合は、SD用の仮想フレームメモリVF__17~VF__20のステータス情報を検証する。

10

SD用の仮想フレームのステータス情報が全て"BLANK"であった場合は工程をステップS 6 5へと進め、ステータス情報が1つでも"BLANK"でなかった場合は工程をステップS 6 4へと進める。

ステップS 6 4において、ホストCPU 1 4は、仮想フレームのステータス情報が"BLANK"となって空き仮想フレームができるの待つ、待機状態となる。

ステップS 6 5において、ホストCPU 1 4は、ステータス情報が"BLANK"であるHD用の仮想フレームがあったことに応じて、この仮想フレームを確保する。

ステップS 6 6において、ホストCPU 1 4は、HD用の仮想フレームが確保されたことに応じて、デコード対象のHDストリームをデコードコア3 3でデコードし、HDフレームを生成し、確保された仮想フレームに対応したフレームメモリ3 4のメモリ領域にデコードしたHDフレームを格納させる。

20

このようにして、SDRAM 1 5に構築された仮想フレームに基づいたホストCPU 1 4の管理によって、デジタルハイビジョン放送時に供給される1本のHDストリームのデコード処理が実行される。ここで、例えば、デジタルハイビジョン放送が終了し、マルチビュー放送に切り替わった場合、仮想フレームを用いて以下に示すようにしてSD用の仮想フレームが確保される。

例えば、HD用の仮想フレームVF__1~VF__4が全て埋まっている場合において、HD用の仮想フレームの中で最も早いPTSがHD用の仮想フレームVF__1であった場合、ホストCPU 1 4は、HD用の仮想フレームVF__1に対応するフレームメモリ3 4のメモリ領域に記憶されているHDフレームを読み出して、HD用の仮想フレームVF__1を解放する。

30

HD用の仮想フレームVF__1が解放されると、この仮想フレームVF__1とフレームメモリ3 4のメモリ領域を共有するSD用の仮想フレームVF__5~VF__8も解放されることになる。同様にして、HD用の仮想フレームVF__2~VF__4においても順次実行することで、次々に、SD用の仮想フレームが4フレームずつ確保されていく。

したがって、解放されたSD用の仮想フレームを各チャンネルが確保してデコード処理を実行することでデジタルハイビジョン放送からマルチビュー放送へと切り替わり、MP EGビデオデコーダ1 7に供給されるストリームが1本のHDストリームから3本のSDストリームへと切り替わった場合でも、フレームメモリ3 4のメモリ領域を確保できないことによるデコード処理の一時的な中断を防止することができる。

40

つまり、デジタルハイビジョン放送からマルチビュー放送へと切り替わった場合でも"シームレス"なデコード処理が可能であるため、ユーザに提供される映像もデジタルハイビジョン映像からマルチビュー映像へと自然に切り替わることになる。

なお、本発明は、図面を参照して説明した上述の実施例に限定されるものではなく、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な変更、置換又はその同等のものを行うことができることは当業者にとって明らかである。

【産業上の利用可能性】

上述したように、本発明に係る復号装置は、復号手段によって復号した画像フレームを

50

記憶する画像フレーム記憶手段の記憶領域を、HD画像フレームを記憶する場合にはHD用記憶領域として定義し、SD画像フレームを記憶する場合にはSD用記憶領域として定義し、管理テーブル記憶手段に記憶された管理テーブルに基づいて、HD用記憶領域及びSD用記憶領域の管理を行う。

これにより、復号手段で復号されるHD画像フレーム、SD画像フレームの記憶領域の確保を統括的に行うことができるため、m本のSD画像ストリームデータが入力される場合でも復号処理を滞りなく実行することが可能となる。

また、本発明の復号装置は、復号したSD画像フレームを記憶させるSD用記憶領域を確保する際、SD画像フレームが保持する出力時間情報が一致、又は、近接するSD画像フレームが記憶されているSD画像フレームが記憶されている第1のSD用記憶領域と、記録領域を共有して定義されたHD用記憶領域を検出し、検出したHD用記憶領域と画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有する空き領域の第2のSD用記憶領域を確保する。これにより、例えば、当該復号装置にm本のSD画像ストリームデータが供給され、続いて、1本のHD画像ストリームデータが供給される場合に、出力時間をほぼ同一とするSD画像フレームが、1フレームのHD用画像フレームを記憶するHD用記憶領域としても定義される画像フレーム記憶手段の記憶領域に記憶されているため、HD用記憶領域の確保が容易となり、復号手段での復号処理の遅延を防止し、ストリームタイプが変わる切り替え点においても"シームレス"な復号処理を可能とする。

10

以上の説明からも明らかなように、本発明の復号方法は、復号工程によって復号した画像フレームを記憶する画像フレーム記憶手段の記憶領域を、HD画像フレームを記憶する場合にはHD用記憶領域として定義し、SD画像フレームを記憶する場合にはSD用記憶領域として定義し、管理テーブル記憶手段に記憶された管理テーブルに基づいて、HD用記憶領域及びSD用記憶領域の管理を行う。

20

これにより、復号工程で復号されるHD画像フレーム、SD画像フレームの記憶領域の確保を統括的に行うことができるため、m本のSD画像ストリームデータが入力される場合でも復号処理を滞りなく実行することが可能となる。

また、本発明に係る復号方法は、復号したSD画像フレームを記憶させるSD用記憶領域を確保する際、SD画像フレームが保持する出力時間情報が一致、又は、近接するSD画像フレームが記憶されているSD画像フレームが記憶されている第1のSD用記憶領域と、記録領域を共有して定義されたHD用記憶領域を検出し、検出したHD用記憶領域と画像フレーム記憶手段の記憶領域を共有する空き領域の第2のSD用記憶領域を確保する。これにより、例えば、当該復号装置にm本のSD画像ストリームデータが供給され、続いて、1本のHD画像ストリームデータが供給される場合に、出力時間をほぼ同一とするSD画像フレームが、1フレームのHD用画像フレームを記憶するHD用記憶領域としても定義される画像フレーム記憶手段の記憶領域に記憶されているため、HD用記憶領域の確保が容易となり、復号工程での復号処理の遅延を防止し、ストリームタイプが変わる切り替え点においても"シームレス"な復号処理を可能とする。

30

【図1】

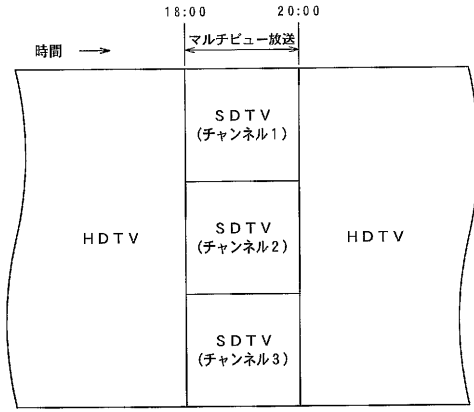


FIG.1

【図2】

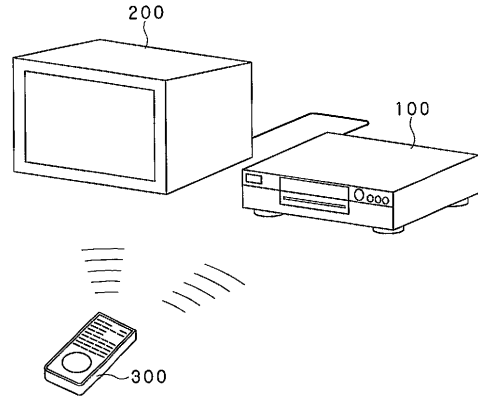


FIG.2

【図3】

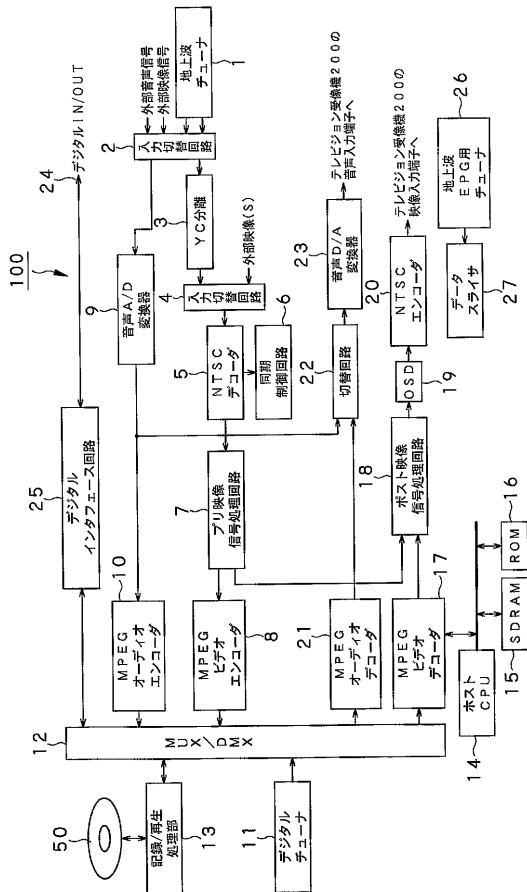


FIG.3

【図4】

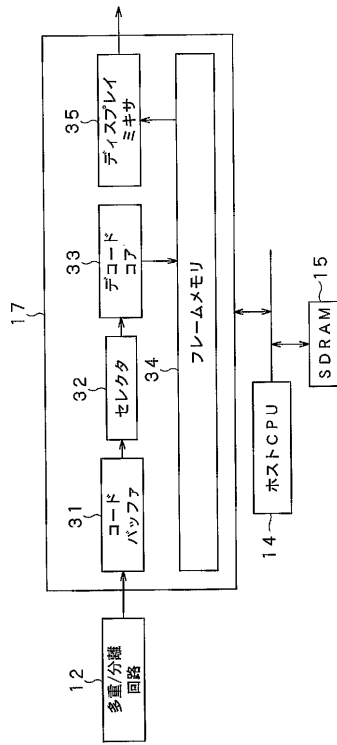


FIG.4

【 図 5 】

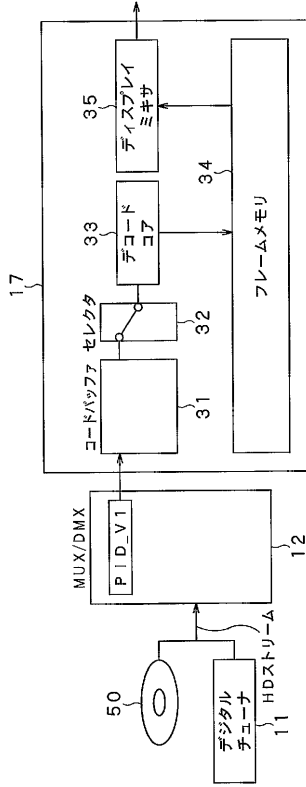


FIG.5

【 図 6 】

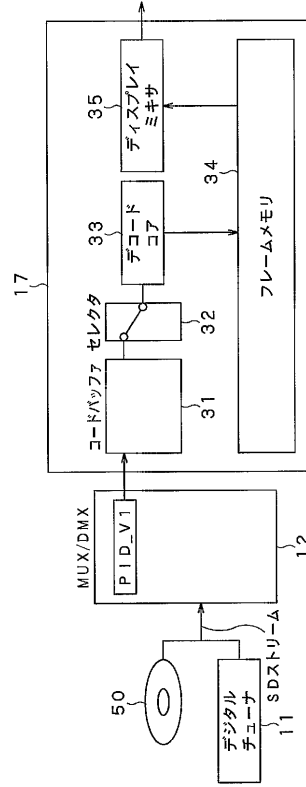


FIG.6

【 図 7 】

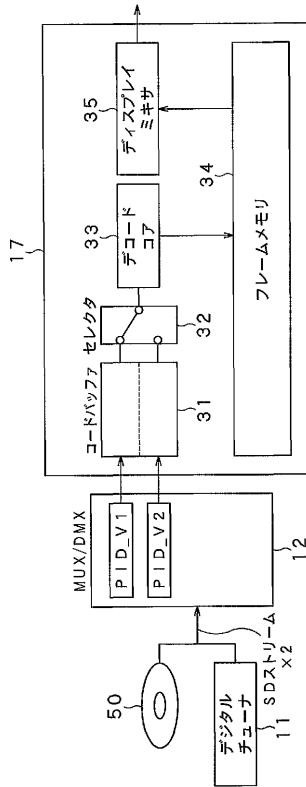


FIG.7

【 図 8 】

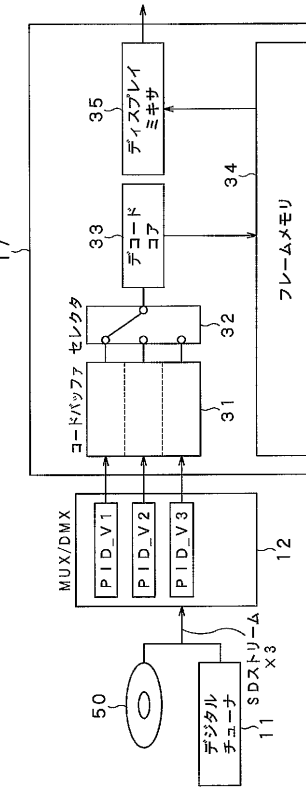


FIG.8

【図9】

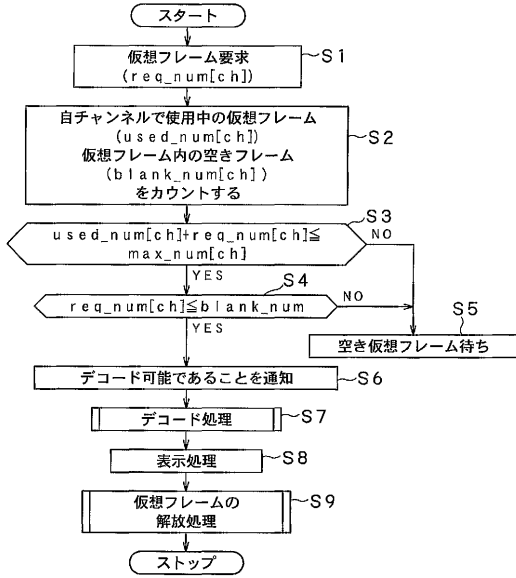


FIG. 9

【図10】

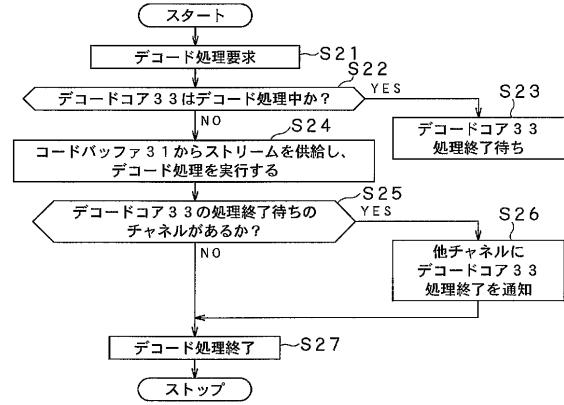


FIG. 10

【図11】

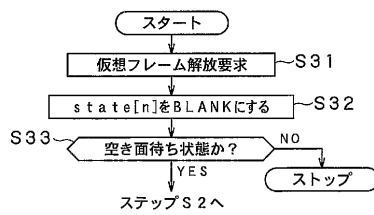


FIG. 11

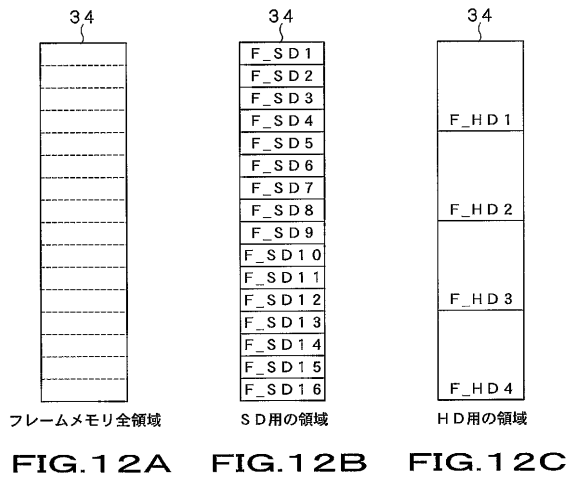


FIG. 12A FIG. 12B FIG. 12C

【図13】

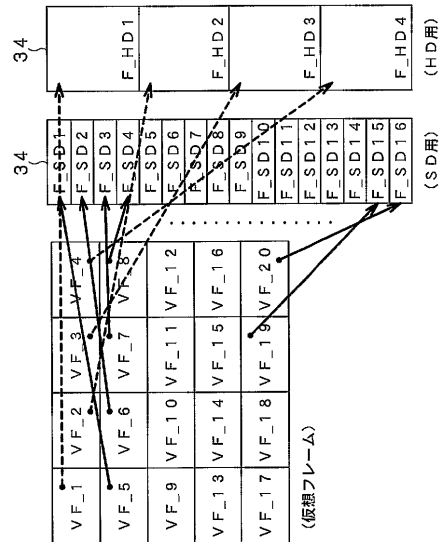


FIG. 13

【図14】

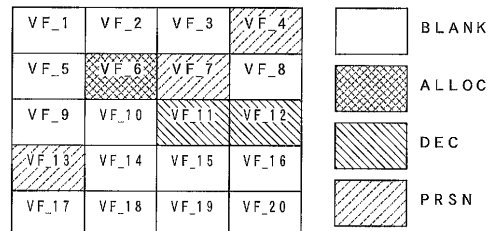


FIG. 14

【図16】

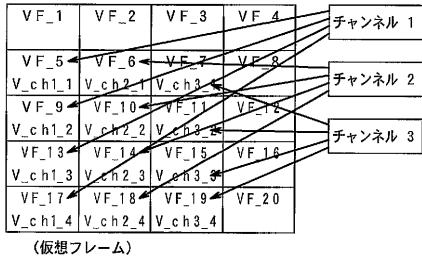


FIG.16

【図15】

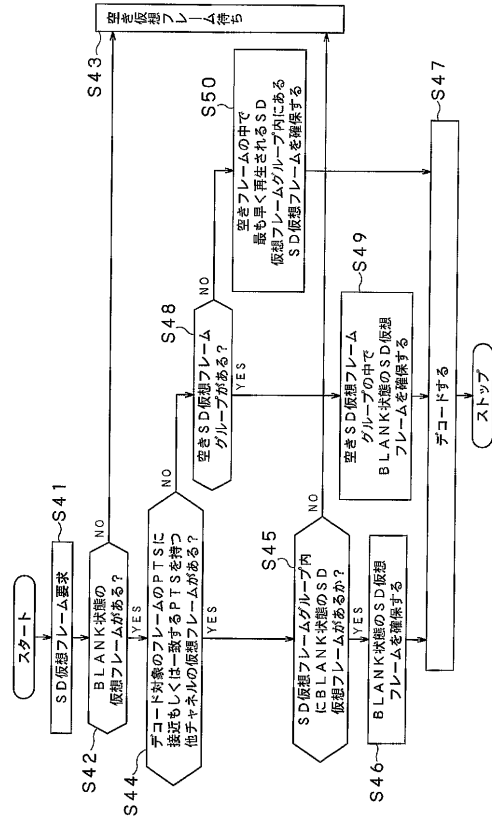


FIG.15

【図17】

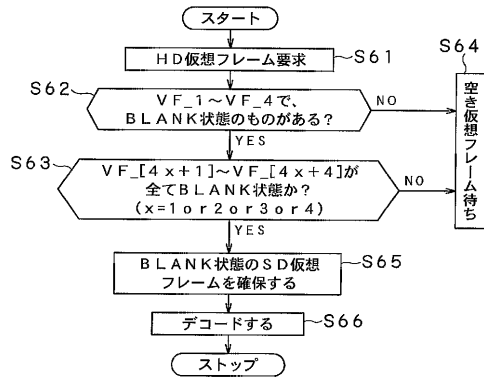


FIG.17

フロントページの続き

審査官 西谷 憲人

(56)参考文献 特開平08-205161(JP,A)
特開平09-247667(JP,A)
特開平11-146291(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/38-5/46
H04N 5/91-5/956
H04N 7/08-7/088
H04N 7/24-7/68