

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2020年1月9日(09.01.2020)



(10) 国際公開番号

**WO 2020/008858 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H04N 19/115* (2014.01) *H04N 19/15* (2014.01)  
*H04N 19/126* (2014.01) *H04N 19/159* (2014.01)  
*H04N 19/14* (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/024014
- (22) 国際出願日: 2019年6月18日(18.06.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2018-126644 2018年7月3日(03.07.2018) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 鷹野 芙美代 (TAKANO Fumiyo); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 棚井 澄雄, 外 (TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: MOVING-IMAGE ENCODING DEVICE, MOVING-IMAGE ENCODING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 動画像符号化装置、動画像符号化方法、プログラム

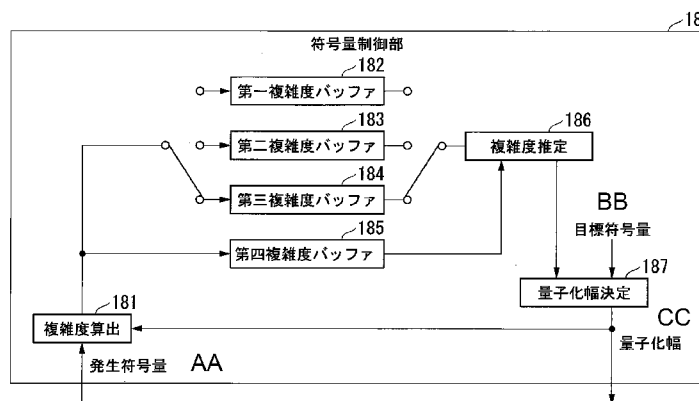


FIG. 2:

18 Code amount control unit  
181 Complexity calculation  
182 First complexity buffer  
183 Second complexity buffer  
184 Third complexity buffer  
185 Fourth complexity buffer  
186 Complexity estimation  
187 Quantization width determination  
AA Generated code amount  
BB Quantization width  
CC Target code amount

(57) Abstract: A moving-image encoding device for calculating the code amount generated by encoding of a moving-image that includes, as picture types, a picture I, a picture P and a picture B, and calculating the complexity history of encoded pictures on the basis of the calculated code amount and a quantization width used in encoding. This moving-image encoding device estimates the estimated complexity of an encoding object picture to be encoded on the basis of the complexity history of an encoded picture of the same picture type as the picture type of the encoding object picture and the complexity history of an encoded picture immediately preceding the encoding object picture.

(57) 要約: 動画像符号化装置は、ピクチャタイプとしてIピクチャ、Pピクチャ、およびBピクチャを含む動画像の符号化によって発生した符号量を算出し、その符号量と符号化に用いられた量子化幅とに基づいて符号化済みのピクチャの複雑度履歴を算出する。この動画像符号化装置は、符号化すべき符号化対象ピクチャの推定複雑度を、符号化対象ピクチャのピクチャタイプと同一のピクチャタイプの符号化済みピクチャの複雑度履歴と、符号化対象ピクチャの直前の符号化済みピクチャの複雑度履歴とに基づいて推定する。

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

発明の名称： 動画像符号化装置、動画像符号化方法、プログラム  
技術分野

[0001] 本発明は、動画像符号化装置、動画像符号化方法、プログラムに関する。

### 背景技術

[0002] 高画質な動画像の圧縮符号化を実現するには、目標符号量内で高い画質を得る符号量制御（ビットレート制御）が重要である。H.265／HEVC（High Efficiency Video Coding）などの規格を用いた動画像符号化装置では、予測残差を量子化する際の量子化幅を制御することにより発生符号量を制御することができる。適切な量子化幅の制御により高画質を保てる一方で、量子化幅の制御が不適切の場合、一部のピクチャに過度に符号量を割り当て過ぎてしまい他のピクチャの符号量が削減され視覚的な画質が劣化することになる。

[0003] 関連する技術として特許文献1にはシーンチェンジ画像と判定された場合に、特に双方向予測であるBピクチャに符号化する場合に正確な推定画面複雑度を算出して発生符号量の増加を抑制する技術が開示されている。

また特許文献2には動画像をリアルタイムで可変レート符号化することができる動画像符号化装置の技術が開示されている。

また特許文献3には動画像の発生符号量、平均量子化スケール、符号化画像特性、及びシーンチェンジ情報から画面複雑度を算出し、発生符号量と画面複雑度と符号化画像特性とから次に符号化する画像の割り当て符号量を決定し、その割り当て符号量から次に符号化する画像の量子化スケールを決定する技術が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-135557号公報

特許文献2：特開平10-164577号公報

特許文献3：特開2001-238215号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0005] ところで上述のような符号量制御技術では、発生符号量が目標符号量から大きく乖離した場合、画質劣化やバッファオーバーフロー・アンダフローを引き起こしてしまう。

符号量制御技術において、シーンチェンジが発生した場合でも発生していない場合でも同様に、画質劣化やバッファのオーバーフローやアンダフロー等の発生を低減した安定的な符号量制御を行うことのできる技術が求められている。

[0006] そこでこの発明は、上述の課題を解決する動画像符号化装置、動画像符号化方法、プログラムを提供することを目的としている。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第1の態様によれば、動画像符号化装置は、ピクチャタイプとしてIピクチャ、Pピクチャ、およびBピクチャを含む動画像の符号化によって発生した符号量を算出する符号化部と、前記符号量と前記符号化に用いられた量子化幅とに基づいて符号化済みの前記ピクチャの複雑度履歴を算出する複雑度算出部と、符号化すべき符号化対象ピクチャの推定複雑度を前記符号化対象ピクチャのピクチャタイプと同一のピクチャタイプの前記複雑度履歴と前記符号化対象ピクチャの直前の前記符号化済みピクチャの複雑度履歴とに基づいて推定する複雑度推定部とを備える。

[0008] 本発明の第2の態様によれば、動画像符号化方法は、ピクチャタイプとしてIピクチャ、Pピクチャ、およびBピクチャを含む動画像の符号化によって発生した符号量を算出し、前記符号量と前記符号化に用いられた量子化幅とに基づいて符号化済みの前記ピクチャの複雑度履歴を算出し、符号化すべき符号化対象ピクチャの推定複雑度を前記符号化対象ピクチャのピクチャタイプと同一のピクチャタイプの前記複雑度履歴と前記符号化対象ピクチャの直前の前記符号化済みピクチャの複雑度履歴とに基づいて推定する。

[0009] 本発明の第3の態様によれば、プログラムは、動画像符号化装置のコンピュータを、ピクチャタイプとしてIピクチャ、Pピクチャ、およびBピクチャを含む動画像の符号化によって発生した符号量を算出する符号化手段、前記符号量と前記符号化に用いられた量子化幅とに基づいて符号化済みの前記ピクチャの複雑度履歴を算出する複雑度算出手段、符号化すべき符号化対象ピクチャの推定複雑度を前記符号化対象ピクチャのピクチャタイプと同一のピクチャタイプの前記複雑度履歴と前記符号化対象ピクチャの直前の前記符号化済みピクチャの複雑度履歴とに基づいて推定する複雑度推定手段として機能させる。

### 発明の効果

[0010] 本発明によれば、符号化対象ピクチャと同一のピクチャタイプの符号化済みピクチャの複雑度履歴だけでなく、符号化対象ピクチャの直前のピクチャの複雑度変化の影響を符号化対象ピクチャに反映することができるため、画質劣化やバッファオーバーフローやアンダフロー等の発生を低減した符号量制御を行うことができる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施形態による動画像符号化装置を示すブロック図である。  
[図2]本発明の一実施形態による動画像符号化装置における符号量生成部を示すブロック図である。  
[図3]本発明の一実施形態による動画像符号化装置のハードウェア構成を示すブロック図である。  
[図4]本発明の一実施形態による符号量制御処理の処理を示すフローチャートである。  
[図5]本発明の一実施形態による動画像符号化装置の最小構成を示すブロック図である。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の一実施形態による動画像符号化装置を図面を参照して説明する。

図 1 は同実施形態による動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

動画像符号化装置 1 は、直交変換部 1 1、量子化部 1 2、符号化部 1 3、逆量子化部 1 4、逆直交変換部 1 5、画面内予測部 1 6、画面間予測部 1 7、および符号量制御部 1 8 の各機能部を備える。

[0013] 直交変換部 1 1 は、入力画像と予測画像の差分を直交変換する。

量子化部 1 2 は、直交変換された係数を、与えられた量子化幅で量子化する。

符号化部 1 3 は、量子化されたデータを可変長符号化する。

逆量子化部 1 4 は、量子化されたデータを逆量子化する。

逆直交変換部 1 5 は、逆量子化された係数を変換する。

画面内予測部 1 6 は、画像内の画素を用いて画面内予測符号化画像（I ピクチャ）を生成する。

画面間予測部 1 7 は、他のフレーム画像の画素と符号化対象フレームの画像内の画素を用いて画面間片予測符号化画像（P ピクチャ）と、画面間双予測符号化画像（B ピクチャ）を生成する。

符号量制御部 1 8 は、与えられた目標符号量と符号化部 1 3 が出力した符号量から量子化幅を算出する。

[0014] 図 2 は符号量生成部 1 8 の機能ブロック図である。

符号量制御部 1 8 は、図 2 に示すように、複雑度算出部 1 8 1、第一複雑度バッファ 1 8 2、第二複雑度バッファ 1 8 3、第三複雑度バッファ 1 8 4、第四複雑度バッファ 1 8 5、複雑度推定部 1 8 6、および量子化幅決定部 1 8 7 を備える。

複雑度算出部 1 8 1 は、直交変換された画像信号の量子化に使用した量子化幅と、符号化部 1 3 が発生した符号量とから複雑度を算出する。

第一複雑度バッファ 1 8 2 は、I フレーム画像の過去の複雑度を記憶する。すなわち、第一複雑度バッファ 1 8 2 は、符号化済みの I ピクチャの複雑度履歴を記憶する。

第二複雑度バッファ１８３は、Ｐフレーム画像の過去の複雑度を記憶する。すなわち、第二複雑度バッファ１８３は、符号化済みのＰピクチャの複雑度履歴を記憶する。

第三複雑度バッファ１８４は、Ｂフレーム画像の過去の複雑度を記憶する。すなわち、第三複雑度バッファ１８４は、符号化済みのＢピクチャの複雑度履歴を記憶する。

このように、複雑度算出部１８１は、ピクチャタイプがＩであるの符号化済みピクチャの複雑度履歴を記憶し、第二複雑度バッファ１８３および第三複雑度バッファ１８４は、各々、ピクチャタイプがＰおよびＢである符号化済みピクチャの複雑度履歴を記憶する。

第四複雑度バッファ１８５は、符号化すべき符号化対象ピクチャの直前の符号化済みピクチャの複雑度を記憶する。第四複雑度バッファ１８５が記憶する直前のピクチャの複雑度履歴は、直前のピクチャ１つ分でも複数分の平均値や中間値などでも良い。

複雑度推定部１８６は、過去の複雑度履歴から次に符号化する符号化対象ピクチャの複雑度を推定する。

量子化幅決定部１８７は、複雑度推定部１８６で算出された推定複雑度と目標符号量とから量子化幅を算出する。

[0015] 図３は動画像符号化装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

動画像符号化装置１は、図３で示すようにＣＰＵ（Central Processing Unit）１０１、ＲＯＭ（Read Only Memory）１０２、ＲＡＭ（Random Access Memory）１０３、ＨＤＤ（Hard Disk Drive）１０４、インタフェース１０５、通信モジュール１０６等のハードウェアを備えてよい。図１や図２で示す各機能は、動画像符号化装置１のコンピュータが動画像符号化プログラムを構成することにより動画像符号化装置１のＣＰＵ内部に構成されるものであってもよい。またそれら機能は回路等で構成されてもよい。

[0016] 関連する技術では、目標符号量と発生符号量の乖離が大きいと出力ビットストリームのバッファメモリがオーバフローやアンダフローして復号できな

い可能性がある。関連する技術では、符号化したピクチャの発生符号量  $S$  と量子化幅  $Q$  の積 ( $X = S * Q$ ) を複雑度  $X$  と定義し、過去に符号化済みのピクチャの複雑度履歴から次に符号化するピクチャの複雑度を推定している。次に、関連する技術では、推定された複雑度  $X_{est}$  を基に目標符号量を満たすと予測される量子化幅を決定する。量子化幅  $Q$  は推定された複雑度  $X_{est}$  と目標符号量  $T$  とを用いて、以下のように算出することができる。

$$X_{est} = X$$

$$Q = X_{est} \div T$$

[0017] H. 265 / HEVC などの動画像符号化では、ピクチャタイプ (I ピクチャ、P ピクチャ、B ピクチャ) によって量子化幅  $Q$  と発生符号量  $S$  との関係に相違があることから、関連する技術では過去のピクチャの複雑度をピクチャタイプ別に記録し、推定複雑度を算出する際には該当するピクチャタイプの複雑度履歴を用いる。一般に I ピクチャが最も圧縮率が低く、次いで P ピクチャ、B ピクチャの順に圧縮率が向上する。

[0018] 関連する技術では、次に符号化するピクチャの複雑度が過去に符号化したピクチャと同程度と仮定して符号量制御を行っている。しかし、シーンチェンジのように入力画像に大きな変化が生じた場合、画像の性質が変わるため複雑度も変化し、その結果適切に符号量を制御することができない。過去のピクチャの複雑度履歴だけではなく画像特性を示すパラメータであるアクティビティを併用して推定複雑度を算出する方式の関連技術がある。アクティビティは輝度値の分散などの入力画像から算出できるパラメータである。当該技術では、ピクチャタイプ別の推定複雑度  $X_{est\_i}$ ,  $X_{est\_p}$ ,  $X_{est\_b}$  を、過去のピクチャのアクティビティ  $ACT\_i\_p$ ,  $ACT\_p\_p$ ,  $ACT\_b\_p$  と符号化するピクチャのアクティビティ  $ACT\_i$ ,  $ACT\_p$ ,  $ACT\_b$  との比を過去の複雑度履歴  $X\_i\_p$ ,  $X\_p\_p$ ,  $X\_b\_p$  に加重することで算出する。

$$X_{est\_i} = X\_i\_p * (ACT\_i \div ACT\_i\_p)$$

$$X_{est\_p} = X\_p\_p * (ACT\_p \div ACT\_p\_p)$$

$$X_{est\_b} = X_{b\_p} * (ACT_b \div ACT_{b\_p})$$

これにより、シーンチェンジなどにより過去のピクチャ複雑度履歴と次のピクチャの複雑度が同程度でない場合にも、シーンに応じた量子化幅を選択することができる。

[0019] しかしながら符号量制御技術では同一ピクチャタイプの情報のみを用いて次のピクチャの複雑度を推定するので、シーンチェンジなどにより複雑度が大きく変化した場合に、他のピクチャタイプの複雑度推定に複雑度の変化を反映できない。例えば、あるPピクチャで複雑度が大きく変化した場合には、後続するBピクチャでも複雑度は大きく変化する可能性が高い。よってPピクチャでの複雑度変化をBピクチャに反映することが望ましい。

また、アクティビティの変化は複雑度の変化と対応するとは限らないので、アクティビティが変化しないシーンチェンジでは、複雑度の推定にシーンチェンジの影響を反映できない。その結果、実際の複雑度と大きく異なる推定複雑度で量子化幅を決定してしまうため発生符号量が目標符号量から大きく乖離し、画質劣化やバッファオーバーフロー・アンダフローを引き起こしてしまう。従って、本発明は以下のような処理を行う。

[0020] 動画像符号化装置1は動画像を入力する。当該動画像は順に入力される複数のピクチャにより構成される。各ピクチャは、それぞれIピクチャ（画面内予測符号化画像；Intra-Picture）、Pピクチャ（画面間片予測符号化画像；Predictive-Picture）、Bピクチャ（画面間双予測符号化画像；Bi-directional Predictive-Picture）である。

[0021] 入力ピクチャがIピクチャである場合、動画像符号化装置1は、当該Iピクチャの入力画像とIピクチャの予測画像の差分を直交変換部11に入力する。直交変換部11は入力画像と予測画像の差分に直交変換を行い、直交変換係数を算出する。直交変換部11は直交変換係数を量子化部12へ出力する。

[0022] 量子化部12は直交変換係数を入力する。量子化部12は直交変換係数を量子化する。例えば量子化部12は、直交変換係数を符号量制御部18から

入力した量子化幅と各周波数成分に対応した量子化行列とで除算して量子化する。量子化部 1 2 は量子化した直交変換係数を符号化部 1 3 へ出力する。符号化部 1 3 は量子化された直交変換係数を可変長符号化して出力ビットストリームとして出力する。

[0023] 一方、量子化部 1 2 により量子化された直交変換係数は逆量子化部 1 4 が入力する。逆量子化部 1 4 は、量子化された直交変換係数を逆量子化し逆直交変換部 1 5 へ出力する。逆直交変換部 1 5 は逆量子化された直交変換係数を逆直交変換する。当該逆直交変換したデータは局所復号化画像である。画面内予測部 1 6 は当該逆直交変換後の直交変換係数を用いて I ピクチャの予測画像を生成して出力する。

[0024] また動画像符号化装置 1 の入力した入力ピクチャが P ピクチャまたは B ピクチャである場合にも、動画像符号化装置 1 は I ピクチャと同様に、当該 P ピクチャの入力画像と当該 P ピクチャの予測画像の差分、または B ピクチャの入力画像と B ピクチャの予測画像の差分を直交変換部 1 1 に入力する。直交変換部 1 1 は各入力画像と予測画像の差分に直交変換を行い、直交変換係数を算出する。直交変換部 1 1 は直交変換係数を量子化部 1 2 へ出力する。

[0025] 量子化部 1 2 は直交変換係数を入力する。量子化部 1 2 は直交変換係数を量子化する。例えば量子化部 1 2 は、直交変換係数を符号量制御部 1 8 から入力した量子化幅と各周波数成分に対応した量子化行列とで除算して量子化する。量子化部 1 2 は量子化した直交変換係数を符号化部 1 3 へ出力する。符号化部 1 3 は量子化された直交変換係数を可変長符号化して出力ビットストリームとして出力する。

[0026] 一方、量子化部 1 2 により量子化された直交変換係数は逆量子化部 1 4 が入力する。逆量子化部 1 4 は、量子化された直交変換係数を逆量子化し逆直交変換部 1 5 へ出力する。

逆直交変換部 1 5 は逆量子化された直交変換係数を逆直交変換する。当該逆直交変換したデータは局所復号化画像である。画面内予測部 1 6 は P ピクチャまたは B ピクチャについての当該逆直交変換後の直交変換係数を用いて

Pピクチャの予測画像またはBピクチャの予測画像を生成して出力する。

[0027] 図4は符号量制御処理の処理フローを示す図である。

次に符号量制御部18の処理について説明する。

符号量制御部18は、目標符号量と符号化部13が可変長符号化により算出した符号量を入力する（ステップS101）。次に複雑度算出部181は過去に用いた量子化幅と、符号化部13の算出した符号量とから複雑度を算出する（ステップS102）。具体的には複雑度算出部181は、符号化した各ピクチャについて符号化部13が算出した符号量 $S$ と、量子化幅 $Q$ との積を複雑度 $X$ として算出する。このような処理により複雑度算出部181はIピクチャの複雑度 $X_{i\_p}$ 、Pピクチャの複雑度 $X_{p\_p}$ 、Bピクチャの複雑度 $X_{b\_p}$ を算出する。

[0028] 複雑度算出部181は、符号化済みのIピクチャの複雑度 $X_{i\_p}$ を第一複雑度バッファ182と第四複雑度バッファ185とに記録する。

複雑度算出部181は、符号化済みのPピクチャの複雑度 $X_{p\_p}$ を第二複雑度バッファ183と第四複雑度バッファ185とに記録する。

複雑度算出部181は、符号化済みのBピクチャの複雑度 $X_{b\_p}$ を第三複雑度バッファ184と第四複雑度バッファ185とに記録する。

なお第一複雑度バッファ182、第二複雑度バッファ183、および第三複雑度バッファ184は、それぞれ各ピクチャタイプの過去の複雑度履歴を記憶する。

[0029] 第四複雑度バッファ185は直前のピクチャの複雑度を記憶する。直前のピクチャとは、符号化すべき符号化対象ピクチャの符号化順もしくは表示順に基づく直前の符号化済みピクチャである。ピクチャタイプ別の複雑度バッファ（第一複雑度バッファ182、第二複雑度バッファ183、および第三複雑度バッファ184）、ならびに直前のピクチャの複雑度バッファ（第四複雑度バッファ185）において、記憶する複雑度は、直前の対応するピクチャ一つ分でも所定数ピクチャ分の平均や中間値などでも良い。また第四複雑度バッファ185には複雑度推定部186が推定した直前の推定複雑度履

歴  $X_{est\_m\_p}$  が記録されている。

[0030] 複雑度推定部 186 は、第一複雑度バッファ 182、第二複雑度バッファ 183、および第三複雑度バッファ 184 に記録されているピクチャタイプの複雑度履歴  $X_{i\_p}$ 、 $X_{p\_p}$ 、および  $X_{b\_p}$  と、第四複雑度バッファ 185 に記録されている直前の複雑度履歴  $X_{m\_p}$  と、直前の推定複雑度履歴  $X_{est\_m\_p}$  とから、次に符号化するピクチャの推定複雑度  $X_{est\_i}$ 、 $X_{est\_p}$ 、および  $X_{est\_b}$  を以下の式 (1) ~ (3) で算出する (ステップ S103)。なお下記式において「\*」は積を示す。

$$[0031] \quad X_{est\_i} = X_{i\_p} * (X_{m\_p} \div X_{est\_m\_p}) \quad \dots (1)$$

$$X_{est\_p} = X_{p\_p} * (X_{m\_p} \div X_{est\_m\_p}) \quad \dots (2)$$

$$X_{est\_b} = X_{b\_p} * (X_{m\_p} \div X_{est\_m\_p}) \quad \dots (3)$$

[0032] これにより、ピクチャタイプによらず直前のピクチャの複雑度変化の影響を次に符号化するピクチャに反映することができる。量子化幅決定部 187 は、推定された複雑度と目標符号量を用いてピクチャタイプごとの符号量を決定し、各ピクチャの量子化幅を決定する (ステップ S104)。具体的には、量子化幅決定部 187 は、量子化幅  $Q$  ( $Q_i$ 、 $Q_p$ 、 $Q_b$ ) を、推定された複雑度  $X_{est}$  と目標符号量  $T$  とを用いて以下のように算出する。

$$[0033] \quad Q_i = X_{est\_i} \div T \quad \dots (4)$$

$$Q_p = X_{est\_p} \div T \quad \dots (5)$$

$$Q_b = X_{est\_b} \div T \quad \dots (6)$$

[0034] 上述した直前の複雑度履歴  $X_{m\_p}$ 、および  $X_{est\_m\_p}$  は、以下に示すように推定複雑度の下限値として用いても良い。複雑度は、実際よりも大きく推定する分には発生符号量が減少して画質が劣化するだけだが、実際よりも小さく推定すると発生符号量が多くなりバッファオーバーフローするという問題や、後続ピクチャの使用可能符号量が極端に少なくなり制御が不安

定になるという問題を起こす可能性が高いためである。

[0035]  $X_{est\_i}$

$$= \max(X_{i\_p}, X_{i\_p} * (X_{m\_p} \div X_{est\_m\_p})) \dots$$

(6)

$X_{est\_p}$

$$= \max(X_{p\_p}, X_{p\_p} * (X_{m\_p} \div X_{est\_m\_p})) \dots$$

(7)

$X_{est\_b}$

$$= \max(X_{b\_p}, X_{b\_p} * (X_{m\_p} \div X_{est\_m\_p})) \dots$$

(8)

[0036] また各ピクチャのアクティビティ ( $ACT_i$ ,  $ACT_p$ ,  $ACT_b$ ) を算出し、当該アクティビティを用いて以下のように複雑度を推定することもできる。

$X_{est\_i}$

$$= X_{i\_p} * (ACT_i \div ACT_{i\_p}) * (X_{m\_p} \div X_{est\_m\_p}))$$

$\dots$  (9)

$X_{est\_p}$

$$= X_{p\_p} * (ACT_p \div ACT_{p\_p}) * (X_{m\_p} \div X_{est\_m\_p}))$$

$\dots$  (10)

$X_{est\_b}$

$$= X_{b\_p} * (ACT_b \div ACT_{b\_p}) * (X_{m\_p} \div X_{est\_m\_p}))$$

$\dots$  (11)

[0037] また本実施形態においてもシーンチェンジを検出し、シーンチェンジ後のピクチャの複雑度推定方式を変更しても良い。また本実施形態においては、シーンチェンジがアクティビティによって検出できなくても複雑度の変化を次のピクチャの複雑度推定に反映できる。

[0038] 上述の処理によれば、複雑度が大きく変化した場合にその影響をピクチャタイプに関わらず後続のすべてのピクチャに反映することができるため、適

切な符号量制御を行うことができる。その結果、従来と同一の目標符号量でより高画質の符号化を行うことができ、バッファオーバーフロー・アンダフローの少ない安定的な制御を行うことができる。

[0039] 以上、上記に記した実施形態では、H E V C 符号化規格に基づいて説明したが、H. 2 6 4, M P E G 2 などの他の符号化規格でも同様に適用可能である。また量子化ステップの制御単位もピクチャ単位でなく、フィールド、スライス、符号化ブロックなど他の単位で制御しても良い。

[0040] 図5は動画像符号化装置の最小構成を示すブロック図である。

図5で示すように動画像符号化装置は、少なくとも複雑度算出部181と、複雑度推定部186とにより構成される。

複雑度算出部181は、Iピクチャ、Pピクチャ、およびBピクチャにより構成される動画像の符号化によって発生した符号量と符号化に用いられた量子化幅とに基づいて各ピクチャタイプの複雑度履歴を算出する。

複雑度推定部186は、符号化済みピクチャの各ピクチャタイプの複雑度履歴と符号化対象ピクチャの直前の符号化済みピクチャの複雑度履歴とに基づいて、符号化対象ピクチャの推定複雑度を推定する。

[0041] 上述の動画像符号化装置は、内部にコンピュータシステムを有してよい。この場合、上述した各処理の過程は、プログラムの形式でコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記憶されており、このプログラムをコンピュータが読み出して実行することによって、上記処理が行われてよい。ここでコンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディスク、C D - R O M、D V D - R O M、半導体メモリ等をいう。また、このコンピュータプログラムを通信回線によってコンピュータに配信し、この配信を受けたコンピュータが当該プログラムを実行するようにしても良い。

[0042] また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良い。さらに、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であっても良い。

[0043] 本願は、2018年7月3日に、日本に出願された特願2018-126644号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

### 符号の説明

- [0044] 1        動画像符号化装置
- 1 1        直交変換部
  - 1 2        量子化部
  - 1 3        符号化部
  - 1 4        逆量子化部
  - 1 5        逆直交変換部
  - 1 6        画面内予測部
  - 1 7        画面間予測部
  - 1 8        符号量制御部
  - 1 8 1      複雑度算出部
  - 1 8 2      第一複雑度バッファ
  - 1 8 3      第二複雑度バッファ
  - 1 8 4      第三複雑度バッファ
  - 1 8 5      第四複雑度バッファ
  - 1 8 6      複雑度推定部
  - 1 8 7      量子化幅決定部

## 請求の範囲

- [請求項1]           ピクチャタイプとしてIピクチャ、Pピクチャ、およびBピクチャを含む動画像の符号化によって発生した符号量を算出する符号化部と、
- 、
- 前記符号量と前記符号化に用いられた量子化幅とに基づいて符号化済みの前記ピクチャの複雑度履歴を算出する複雑度算出部と、
- 符号化すべき符号化対象ピクチャの推定複雑度を、前記符号化対象ピクチャのピクチャタイプと同一のピクチャタイプの前記複雑度履歴と、前記符号化対象ピクチャの直前の前記符号化済みピクチャの複雑度履歴とに基づいて推定する複雑度推定部と、
- を備える動画像符号化装置。
- [請求項2]           前記符号化対象ピクチャの前記符号化に用いる量子化幅を前記推定複雑度と目標符号量とに基づいて決定する量子化幅決定部と、
- 前記量子化幅に基づいて前記符号化対象ピクチャの量子化を行う量子化部と、
- を備える請求項1に記載の動画像符号化装置。
- [請求項3]           前記複雑度推定部は、前記直前の前記符号化済みピクチャのピクチャタイプが前記符号化対象ピクチャのピクチャタイプと異なるか否かにかかわらず、前記符号化対象ピクチャのピクチャタイプと同一のピクチャタイプの前記複雑度履歴と、前記符号化対象ピクチャの直前の前記符号化済みピクチャの複雑度履歴とに基づいて、前記符号化対象ピクチャの前記推定複雑度を推定する
- 請求項1または請求項2に記載の動画像符号化装置。
- [請求項4]           前記複雑度推定部は、さらに前記符号化対象ピクチャの直前の前記符号化済みピクチャの推定複雑度履歴に基づいて、前記符号化対象ピクチャの前記推定複雑度を推定する
- 請求項1から請求項3の何れか一項に記載の動画像符号化装置。
- [請求項5]           前記複雑度推定部は、前記符号化対象ピクチャの直前の前記符号化

済みピクチャの前記推定複雑度履歴に対する前記符号化対象ピクチャの直前の前記符号化済みピクチャの複雑度履歴の割合に、前記符号化対象ピクチャのピクチャタイプと同一のピクチャタイプの前記複雑度履歴を乗じて、前記符号化対象ピクチャの前記推定複雑度を推定する請求項4に記載の動画像符号化装置。

[請求項6] 前記符号化済みの前記ピクチャの前記複雑度履歴を、前記ピクチャタイプ毎に記憶する複数のバッファを有し、

前記複雑度推定部は、前記符号化対象ピクチャのピクチャタイプと同一のピクチャタイプの前記複雑度履歴を前記複数のバッファのうちいずれか1つから読み出す請求項1～5のいずれか1項に記載の動画像符号化装置。

[請求項7] ピクチャタイプとしてIピクチャ、Pピクチャ、およびBピクチャを含む動画像の符号化によって発生した符号量を算出し、前記符号量と前記符号化に用いられた量子化幅とに基づいて符号化済みの前記ピクチャの複雑度履歴を算出し、

符号化すべき符号化対象ピクチャの推定複雑度を、前記符号化対象ピクチャのピクチャタイプと同一のピクチャタイプの前記複雑度履歴と、前記符号化対象ピクチャの直前の前記符号化済みピクチャの複雑度履歴とに基づいて推定する

動画像符号化方法。

[請求項8] 動画像符号化装置のコンピュータを、

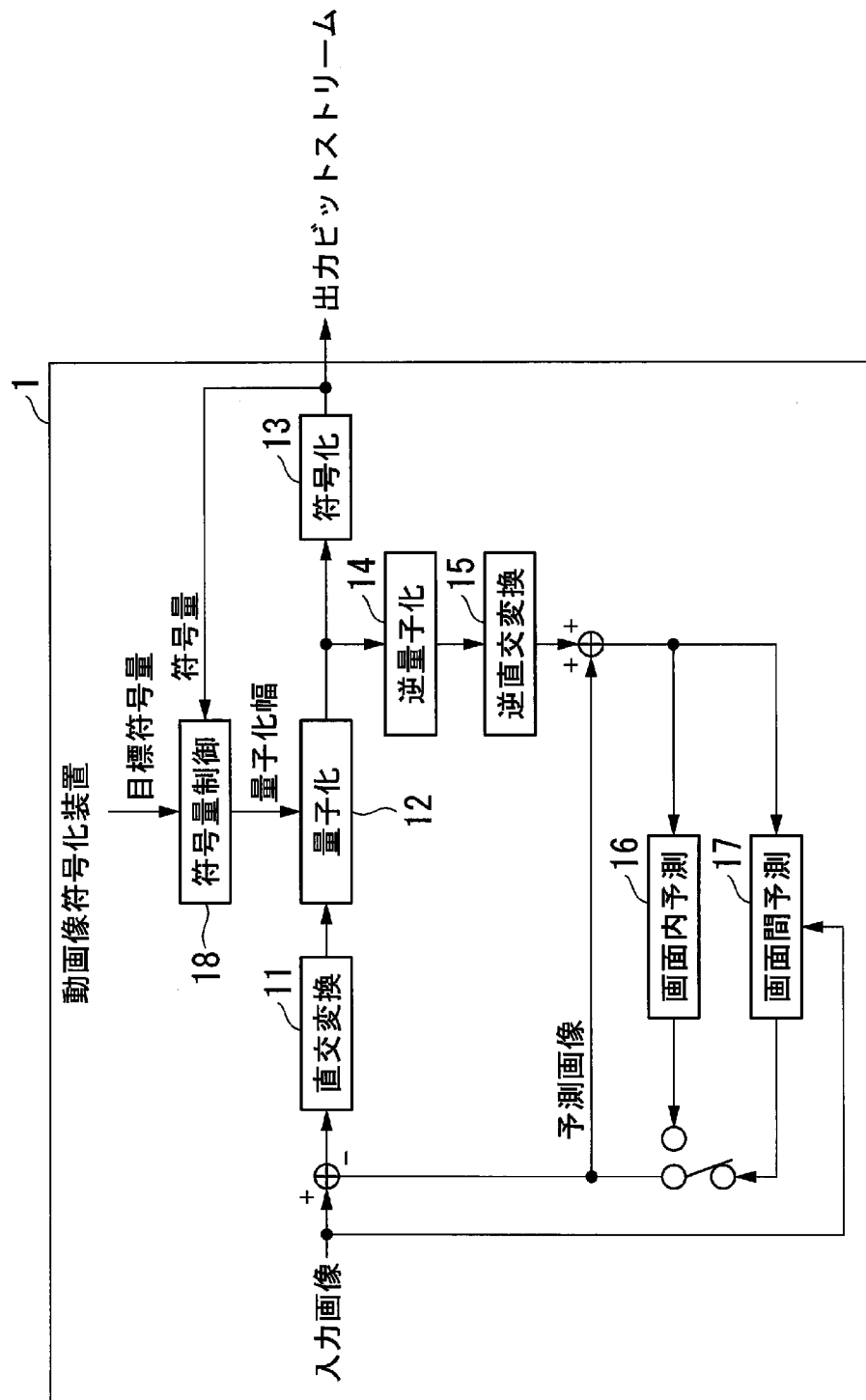
ピクチャタイプとしてIピクチャ、Pピクチャ、およびBピクチャを含む動画像の符号化によって発生した符号量を算出する符号化手段、

前記符号量と前記符号化に用いられた量子化幅とに基づいて符号化済みの前記ピクチャの複雑度履歴を算出する複雑度算出手段、

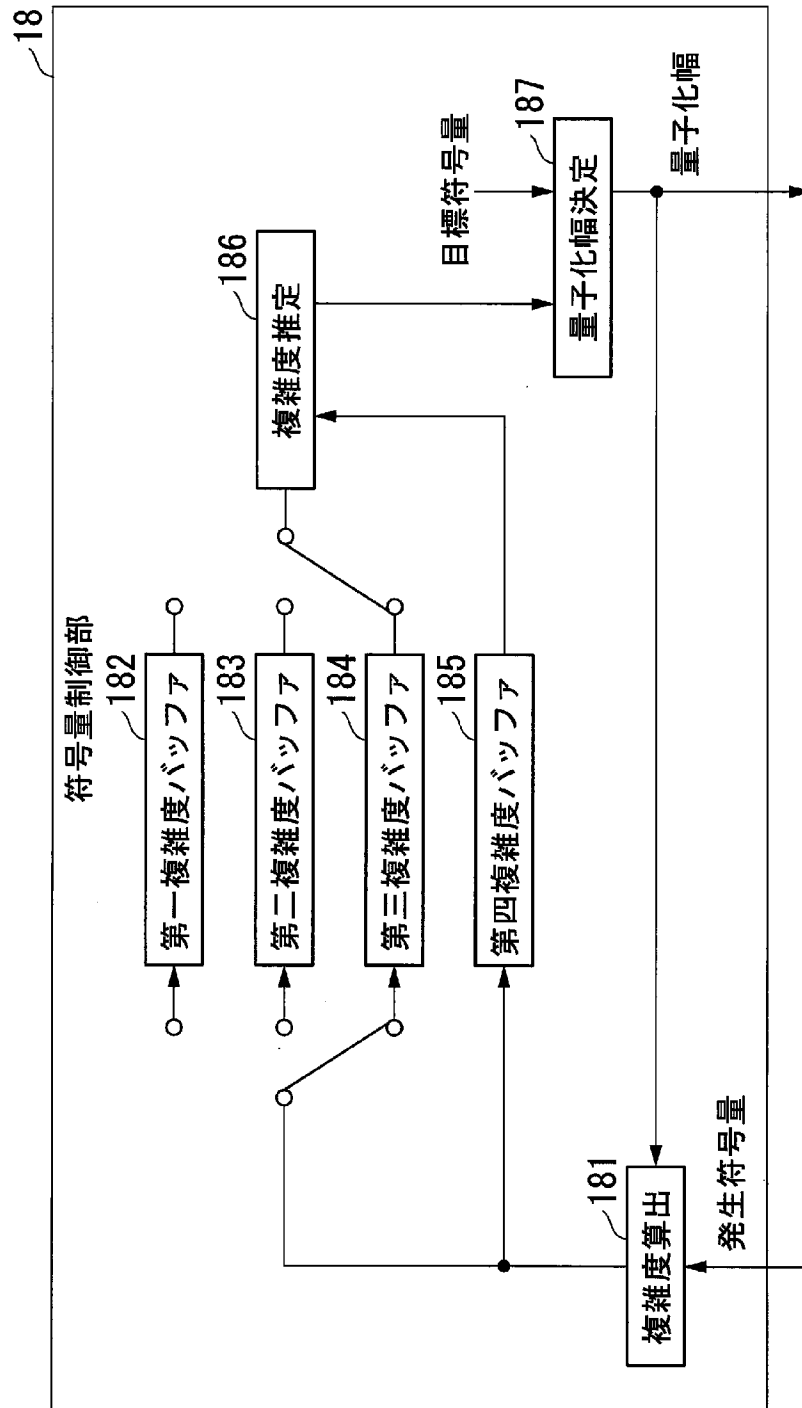
符号化すべき符号化対象ピクチャの推定複雑度を、前記符号化対象ピクチャのピクチャタイプと同一のピクチャタイプの前記複雑度履歴

と、前記符号化対象ピクチャの直前の前記符号化済みピクチャの複雑度履歴とに基づいて推定する複雑度推定手段、  
として機能させるプログラム。

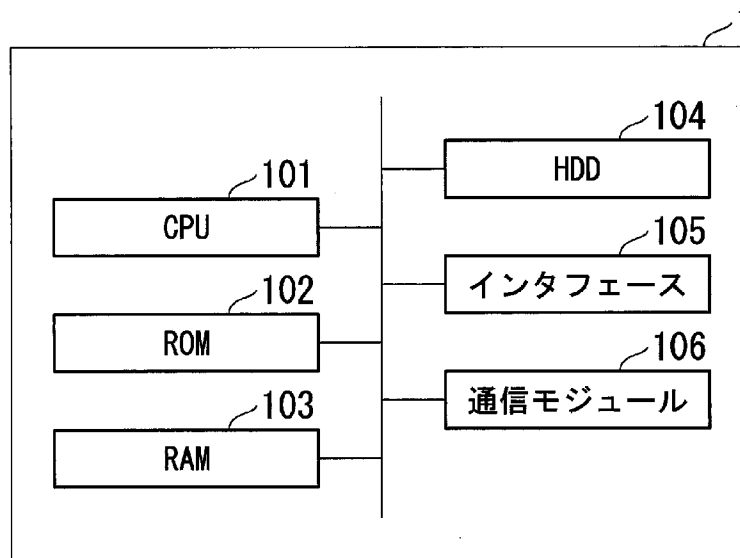
[図1]



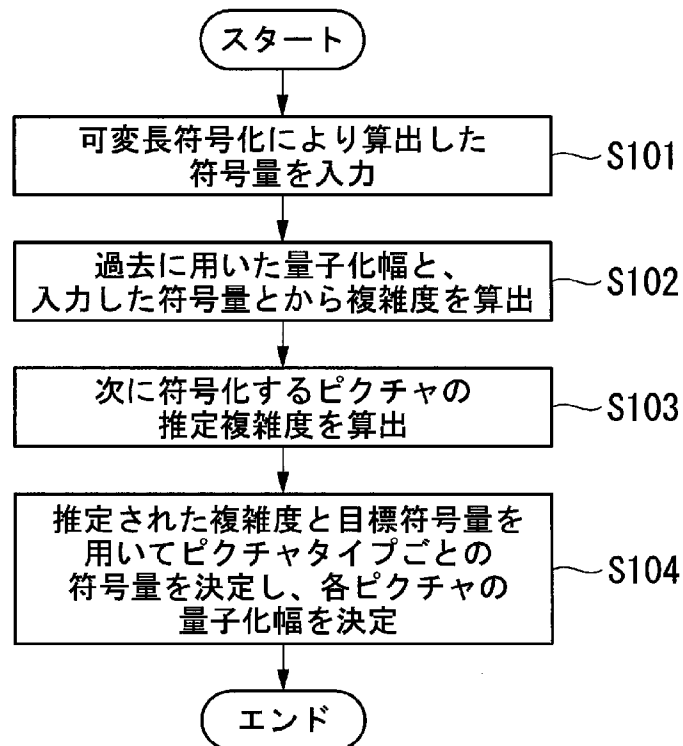
[図2]



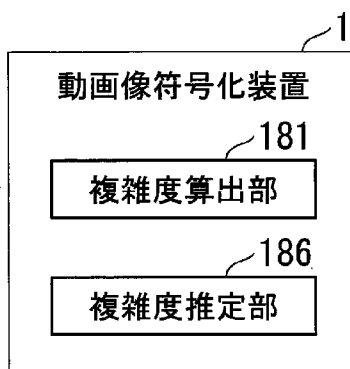
[図3]



[図4]



[図5]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/024014

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04N19/115 (2014.01) i, H04N19/126 (2014.01) i, H04N19/14 (2014.01) i, H04N19/15 (2014.01) i, H04N19/159 (2014.01) i

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. Cl. H04N19/115, H04N19/126, H04N19/14, H04N19/15, H04N19/159

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2017-123545 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 13 July 2017, paragraphs [0004]-[0061] (Family: none)     | 1-8                   |
| A         | JP 2008-182408 A (PIONEER CORP.) 07 August 2008, paragraphs [0032], [0033], [0036], [0037], fig. 8 (Family: none) | 1-8                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
25.07.2019

Date of mailing of the international search report  
06.08.2019

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N19/115(2014.01)i, H04N19/126(2014.01)i, H04N19/14(2014.01)i, H04N19/15(2014.01)i, H04N19/159(2014.01)i

## 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.Cl. H04N19/115, H04N19/126, H04N19/14, H04N19/15, H04N19/159

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 | 1971-2019年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2019年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2019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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2017-123545 A（日本電信電話株式会社）2017.07.13,<br>段落[0004]-[0061]（ファミリーなし）                   | 1-8            |
| A               | JP 2008-182408 A（パイオニア株式会社）2008.08.07,<br>段落[0032]-[0033], [0036]-[0037], 図8（ファミリーなし） | 1-8            |

❑ 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

25.07.2019

国際調査報告の発送日

06.08.2019

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）

後藤 嘉宏

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

5C

4812