

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-311850

(P2007-311850A)

(43) 公開日 平成19年11月29日(2007.11.29)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
H04R 3/00 (2006.01)		H04R 3/00	320	5D018
H04R 1/40 (2006.01)		H04R 1/40	320B	5D020

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-136054 (P2006-136054)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成18年5月16日 (2006.5.16)		松下電器産業株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100097445
			弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	石本 俊英
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		Fターム(参考)	5D018 BB24
			5D020 BB04

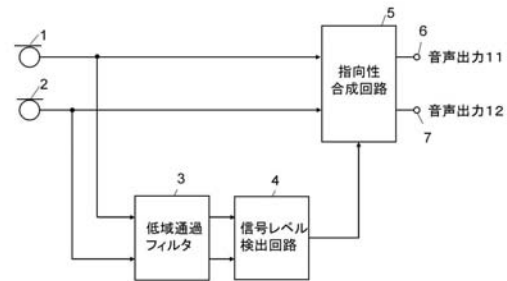
(54) 【発明の名称】 音声信号処理装置

(57) 【要約】

【課題】従来の構成では、低い周波数帯域で指向性がとれないため、音声帯域の中で指向性を得られる帯域が高い周波数帯域に限られるという課題を持つ。

【解決手段】互いに間隔をおいて配置された無指向性マイクロホン1、2と、マイクロホン毎にその出力信号に対して周波数帯域に制限をかける低域通過フィルタ3と、帯域制限された音声信号の音声信号レベルを検出する信号レベル検出回路4と、マイクロホン1、2から出力される音声信号を、信号レベル検出回路4から出力される係数に応じて、指向特性を変化させる指向性合成回路5とを備えることにより、音声信号レベルが大きい場合には、全帯域指向性を得ることができ、音声信号レベルが小さい場合には全帯域の指向性を得られないものの無指向性特性となるために音声信号のS/N比を改善することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同一直線上に互いに間隔をおいて配置した複数の無指向性マイクロホンと、
前記複数の無指向性マイクロホンが出力する第 1 の音声信号の高周波数成分を除去するフィルタと、
前記フィルタが出力する第 2 の音声信号のレベルを検出する信号レベル検出回路と、
前記複数の無指向性マイクロホンがそれぞれ出力する第 1 の音声信号を、前記間隔に応じて遅延させた第 3 の音声信号を出力する遅延器と、
前記複数の無指向性マイクロホンの配置における相隣接する一方の第 1 の音声信号と他方の第 3 の音声信号とを、前記信号レベル検出回路の検出結果に基づく比率で合成する加算器と、
前記加算器が出力した第 4 の出力信号のそれぞれの周波数特性を、前記信号レベル検出回路の検出結果に応じて補正する周波数特性補正回路とを備えた音声信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ビデオカメラやボイスレコーダなどに内蔵される音声信号処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、例えばビデオカメラに使用されるマイクロホンなどでは、複数のマイクロホンユニットを使用し、指向性特性を生成するようなマイクロホン装置が使用されている。（例えば、特許文献 1 参照）

以下、従来のマイクロホン装置について、図面を参照しながら説明する。

【0003】

図 7 は従来のマイクロホン装置の構成を示すブロック図である。従来のマイクロホン装置において、全て無指向性マイクロホンユニットであるユニット 6 1、ユニット 6 2、ユニット 6 3 は、ユニット 6 1 とユニット 6 2 との間隔と、ユニット 6 2 とユニット 6 3 との間隔がそれぞれ d となるように、同一直線上に配置される。ハイパスフィルタ 6 4 のカットオフ周波数を f_1 とし、ハイパスフィルタ 6 5 のカットオフ周波数を f_2 として、 f_1 を f_2 よりも高い周波数に設定する。ハイパスフィルタ 6 4 を用いてユニット 6 1 の出力信号の低周波成分を除去する。

【0004】

また、ハイパスフィルタ 6 5 を用いてユニット 6 2 の出力信号の低周波成分を除去し、ハイパスフィルタ 6 5 の出力信号を、移相器 6 8 を用いてユニット間隔 d に応じた移相遅れを施した後、減算器 7 0 を用いてハイパスフィルタ 6 4 の出力信号より減算する。減算器 7 0 の出力信号は、 f_1 以下の周波数帯域では無指向性、 f_1 以上の周波数帯域では 1 次音圧傾度型単一指向性となる。同様に、ユニット 6 2、ユニット 6 3、カットオフ周波数が f_1 であるハイパスフィルタ 6 6、カットオフ周波数が f_2 であるハイパスフィルタ 6 7、移相器 6 9、減算器 7 1 を用いて、 f_1 以下の周波数帯域では無指向性、 f_1 以上の帯域では 1 次音圧傾度型単一指向性となる信号を得る。

【0005】

更に、ハイパスフィルタ 7 2 を用いて減算器 7 0 の出力信号の低周波成分を除去した後、減算器 7 3 を用いてハイパスフィルタ 7 2 の出力信号と減算器 7 1 の出力信号の差信号をとることによって、 f_1 以下の周波数帯域では無指向性、 f_1 以上の周波数帯域では 2 次音圧傾度型単一指向性となるマイクロホンを得る。

【特許文献 1】特開平 5-145986 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記従来の構成では、低い周波数帯域では指向性がとれていないため、音声帯域の中で指向性を得られる帯域が高い周波数帯域に限られるという課題を持つ。

【0007】

本発明は上記従来の課題を解決するもので、入力される音声信号レベルの大きいときには全音声信号帯域で指向性を得るとともに、入力される音声信号レベルが小さいときには低域での指向特性をなくすことにより、S/N比を改善する音声信号処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この目的を達成するために本発明の音声信号処理装置は、互いに間隔をおいて配置された複数の無指向性マイクロホンと、前記無指向性マイクロホン毎に、出力される音声信号の周波数帯域に制限をかける低域通過フィルタと、前記帯域制限された音声信号のレベルを検出する信号レベル検出回路と、前記無指向性マイクロホンが出力する音声信号を、前記音声信号のレベルに応じて、その指向特性を変化させる指向性合成回路とを備える。

【発明の効果】

【0009】

本発明は、上記構成により、信号レベルの大きい際には全音声帯域で指向性を得ることができ、かつ信号レベルが小さくなった際には低い周波数領域を無指向性にすることによって、音声信号のS/N比を改善することが可能であるという効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の音声信号処理装置の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0011】

(実施の形態1)

図1は、本発明装置の実施の形態1における音声信号処理装置の構成を示すブロック図である。図1において、1及び2は無指向性マイクロホンユニット、3はマイクロホン1、2から出力される音声信号をマイクロホンユニット毎にその周波数帯域に制限をかける低域通過フィルタ、4は帯域制限された音声信号の音声信号レベルを検出し、音声信号のレベルに応じた係数を出力する信号レベル検出回路、5はマイクロホンユニット1、2から出力される音声信号により、信号レベル検出回路4から出力される係数に応じて、指向特性を変化させて指向性を生成する指向性合成回路である。

【0012】

以上の構成要素からなる音声信号処理装置について、各構成要素の関係とその動作を、図1を用いて説明する。

【0013】

マイクロホンユニット1、2は、それぞれ無指向性のマイクロホンユニットである。それぞれのマイクロホンユニットの出力は、低域通過フィルタ3に入力される。

【0014】

低域通過フィルタ3は、例えば図2に示す回路で構成されており、21は遅延器、22、23は乗算器であり、2aは音声信号入力端子、2bは帯域分割された音声信号の出力端子である。2aから入力された音声信号は、この低域通過フィルタ回路を通過させることにより、図4に示すような低域の音声信号を得ることができる。

【0015】

図1に示す回路の場合、マイクロホンユニット2に入力され、低域通過フィルタ3から出力される音声信号は、信号レベル検出回路4へ入力される。

【0016】

信号レベル検出回路4では、低域通過フィルタ3からの出力レベルに応じて、図5に示すような係数(α)を出力する。例えば、係数 α は

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

10

20

30

40

50

の範囲で変化するように設計する。

【0017】

図5に示す特性の場合、入力された音声信号のレベルが大きい場合には、係数 α は大きくなり（1に近づく）、音声信号レベルが小さい場合には係数 α が小さくなる（0に近づく）ように設定されている。図5では、信号レベルに応じて係数 α は折れ線で示すように変化をしているが、直線でもよい。

【0018】

一方で、マイクロホンユニット1、2より入力された音声信号は、指向性合成回路5に入力される。図3は、指向性合成回路5の一例を示すブロック図である。31はマイクロホンユニット1及び2に入力された音声信号をマイクロホンユニット1、2の間隔に応じた遅延量だけ遅延させる遅延器、32は遅延器31からの出力に、信号レベル検出回路4から出力される係数 α を乗算する乗算器、33は加算器、34は音声信号の周波数特性を一定に補正する周波数補正回路である。

【0019】

次に周波数補正回路34の動作について、図6および図7を用いて説明する。音声出力端子6において、係数 α の値が大きい場合（ $\alpha = 1$ の時）は、マイクロホンユニット1の出力からマイクロホンユニット2の音声を遅延させたものをそのまま減算することにより、周波数特性補正回路34への信号入力は、図6の6aに示すような特性の音声出力を得ることができる。

【0020】

逆に係数 α の値が小さい場合（ $\alpha = 0$ の時）は、マイクロホンユニット1の出力音声からマイクロホンユニット2の音声信号が全く減算されないことになり、無指向性マイクであるマイクロホンユニット1の出力がそのまま出力されるために、その特性は図6の6bに示すような平らな周波数特性となる。

【0021】

この周波数特性の変化は、係数 α に応じて変化をするため、周波数特性補正回路34は、周波数特性を保つために係数 α に応じて図7に示すような補正をかける。すなわち係数 α の値が大きい場合（ $\alpha = 1$ の時）は、図7の7bに示すように周波数に応じた入力信号の補正は行わず、係数 α の値が小さい場合（ $\alpha = 0$ の時）は、図7の7aに示すような補正を行うことによって、係数 α の値に関わらず、音声信号の周波数特性を保つことができる。

【0022】

このように構成された回路において、信号レベル検出回路4から出力される係数 α の値に応じて、音声出力端子6、7に出力される指向性が変化する。

【0023】

音声出力端子6において、係数 α の値が大きい場合（ $\alpha = 1$ の時）は、マイクロホンユニット1の出力からマイクロホンユニット2の音声を遅延させたものをそのまま減算することにより、音声出力端子6の信号出力は図8に示すような特性の音声出力を得ることができる。これは、遅延器31での遅延量をマイクロホン間の距離を音声信号が到達する時間分と同等とすると、指向軸反対側に配置されたマイクロホンに入力される音声信号が、指向軸正面に配置されたマイクロホンに入力される音声信号と全く同じものとなり、減算した結果が理想的には「0」となり、指向軸反対側から入力される音声信号に関しては、音声出力端子に出力されないことになるためである。

【0024】

図8において、8aは指向性の指向軸正面の周波数特性を、8bは指向性の指向軸背面の周波数特性を示しており、全周波数帯域で指向性が得られる。

【0025】

逆に係数 α の値が小さい場合（ $\alpha = 0$ の時）は、マイクロホンユニット1の出力音声から、マイクロホンユニット2の音声信号が全く減算されないことになり、遅延器31の配置されていない側、つまり指向軸正面側マイクロホンに入力される音声（無指向特性）が、その

まま出力されることになり、指向性が取れなくなる。その特性は図6の6bに示すような平らな周波数特性となり、周波数特性補正回路34により、図7の7aに示すような補正を行うことによって、音声出力端子6の信号出力は図9に示すような特性の音声出力を得ることができる。

【0026】

図9において、9aは指向性の指向軸正面の周波数特性を、9bは指向性の指向軸背面の周波数特性を示しており、高域では指向性を有し低域では無指向性となる特性の音声信号が得られる。

【0027】

このように信号レベル検出回路4から出力される係数 α の大きさに応じて低域の指向性を変化させることにより、マイクロホンユニット1、2より入力される音声信号レベルが大きい場合には、全帯域指向性を得ることができ、マイクロホンユニット1、2より入力される音声信号レベルが小さい場合には全帯域の指向性を得られないものの無指向性特性となるために音声信号のS/N比を改善することができる。

【0028】

本実施例ではマイクロホンユニットを2個使用した場合について記載したが、3個以上のマイクロホンユニットを使用しても構わない。

【0029】

また、生成される指向特性に関してステレオ特性について記載しているが、これ以外の特性を使用することも可能である。

【産業上の利用可能性】

【0030】

本発明の音声信号処理装置は、ビデオカメラ等の音声信号収音装置として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の一実施の形態における音声信号処理装置の構成を示すブロック図

【図2】本発明の一実施の形態における低域通過フィルタの構成を示すブロック図

【図3】本発明の一実施の形態における指向性合成回路の構成を示すブロック図

【図4】本発明の一実施の形態における低域通過フィルタ回路の出力信号を示す図

【図5】本発明の一実施の形態における音声信号レベル検出回路が出力する係数変化のイメージを示す図

【図6】本発明の一実施の形態における周波数特性補正回路への入力信号を示す図

【図7】本発明の一実施の形態における周波数特性補正回路の係数による補正のイメージを示す図

【図8】本発明の一実施の形態における音声信号レベル検出回路が出力する係数が大きい場合の指向性合成出力の周波数特性のイメージを示す図

【図9】本発明の一実施の形態における音声信号レベル検出回路が出力する係数が小さい場合の指向性合成出力の周波数特性のイメージを示す図

【図10】従来の音声信号処理装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

【0032】

1、2 無指向性マイクロホンユニット

3 低域通過フィルタ

4 信号レベル検出回路

5 指向性合成回路

6、7 音声出力端子

31 遅延器

34 周波数特性補正回路

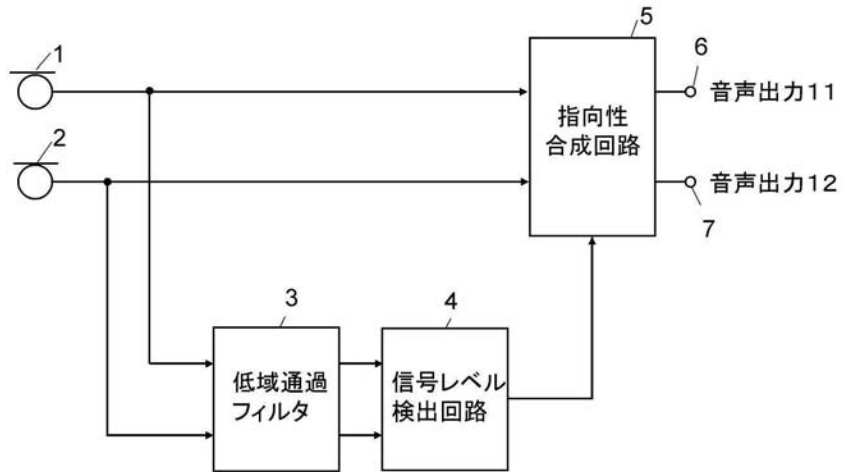
10

20

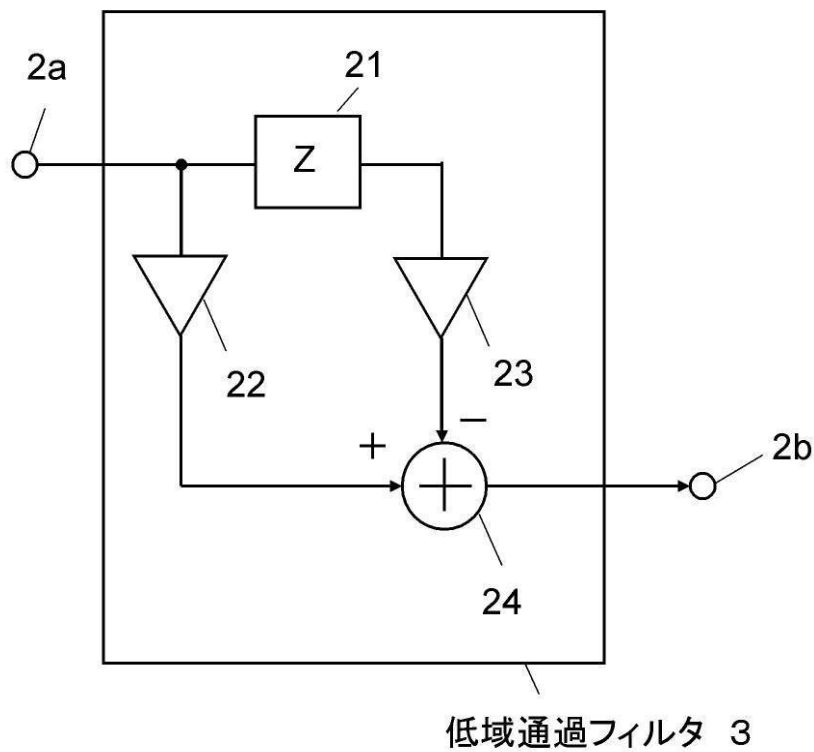
30

40

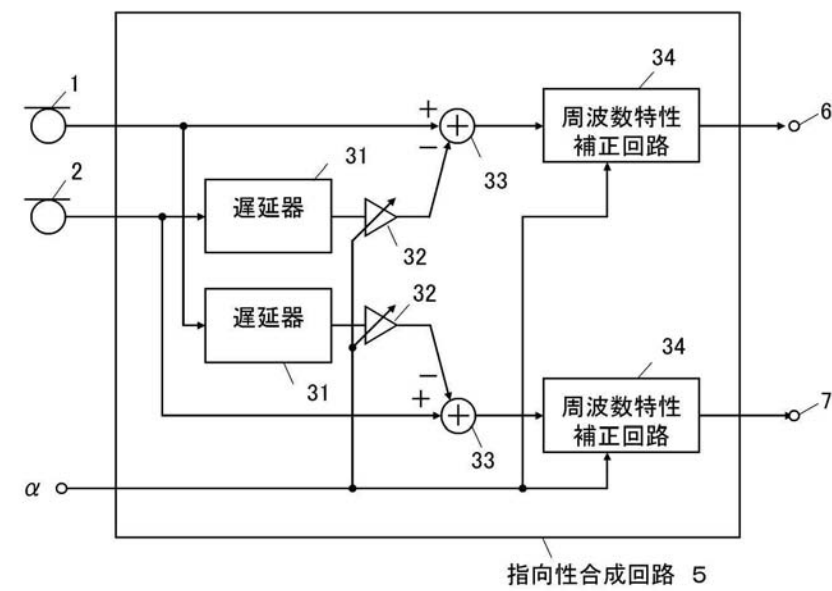
【図 1】



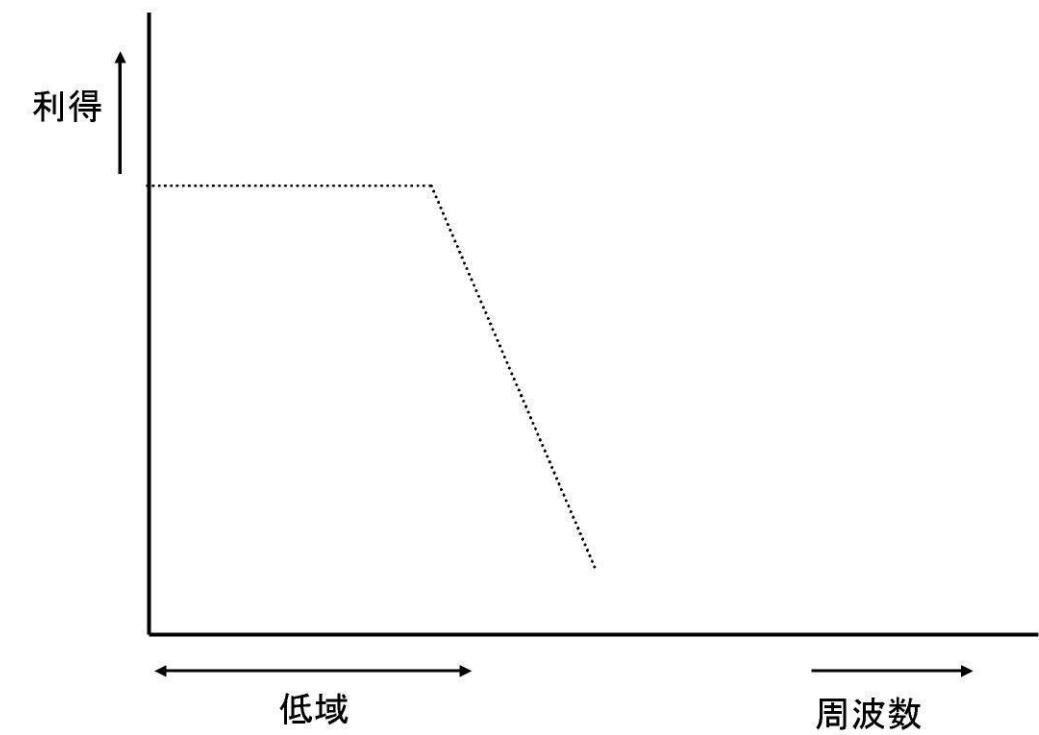
【図 2】



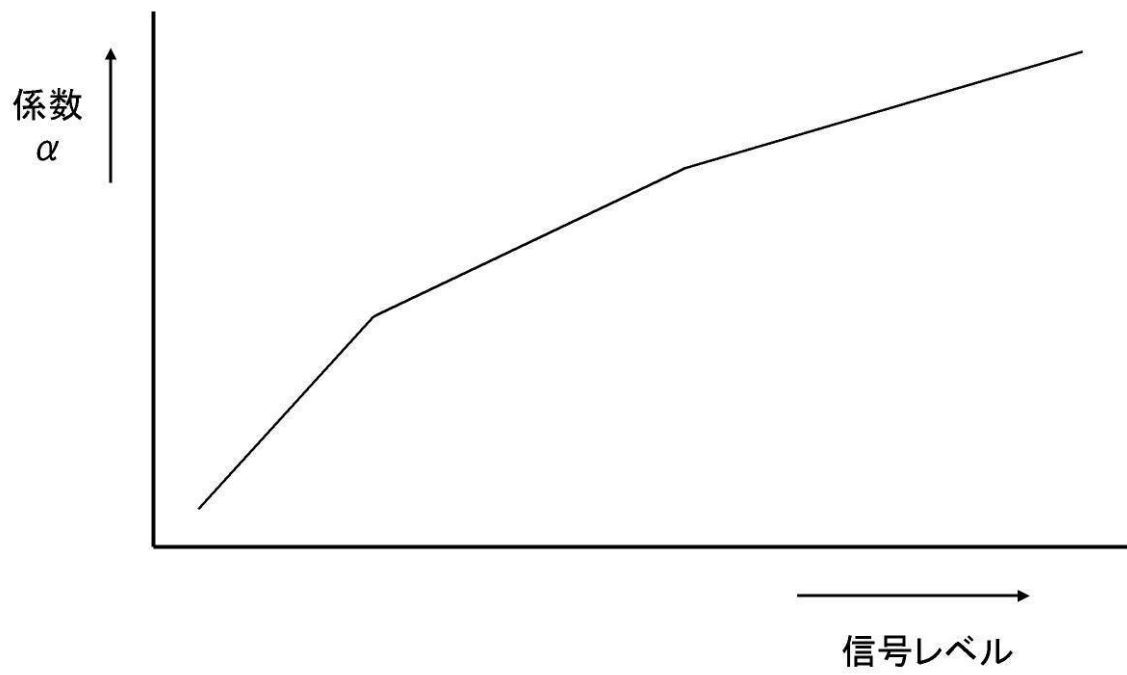
【图 3】



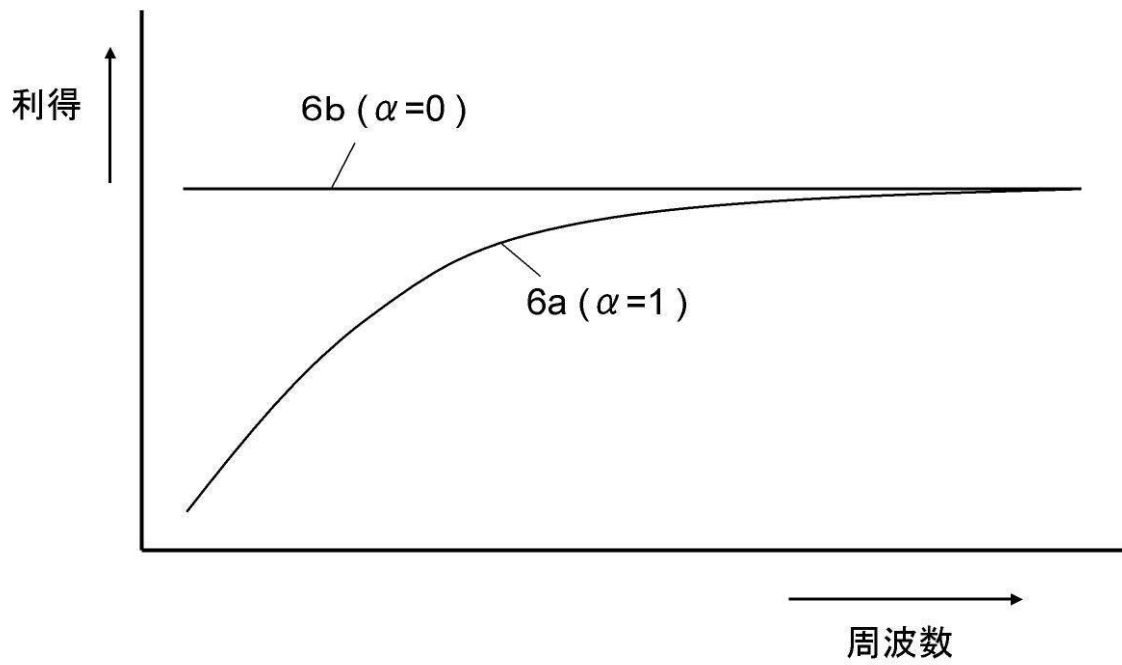
【图 4】



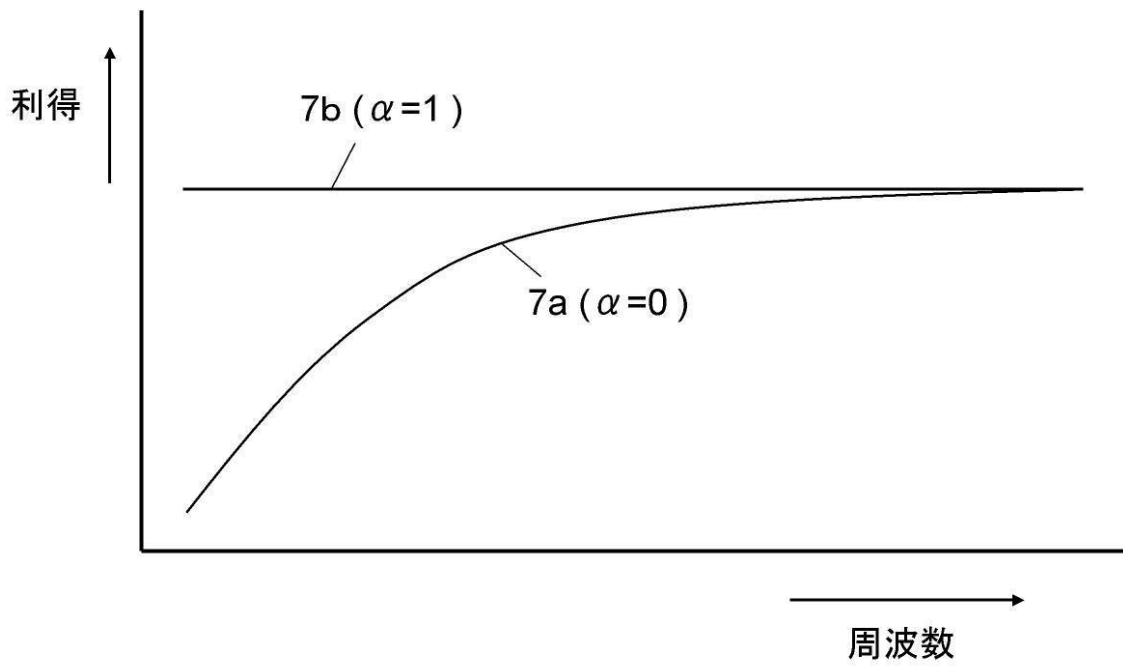
【図 5】



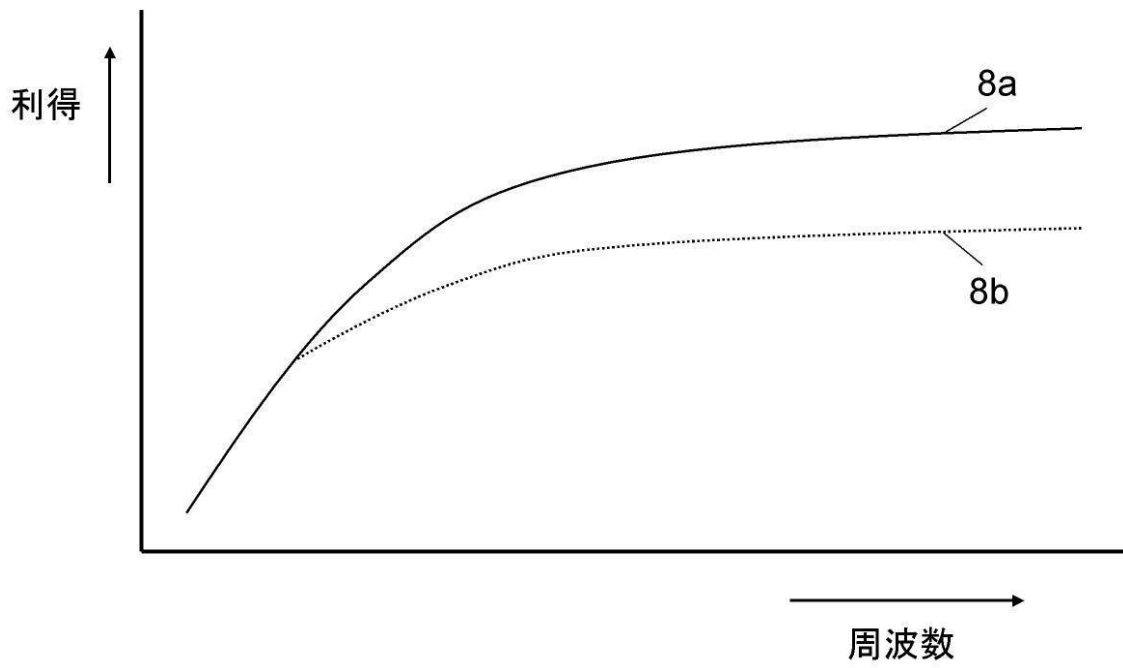
【図 6】



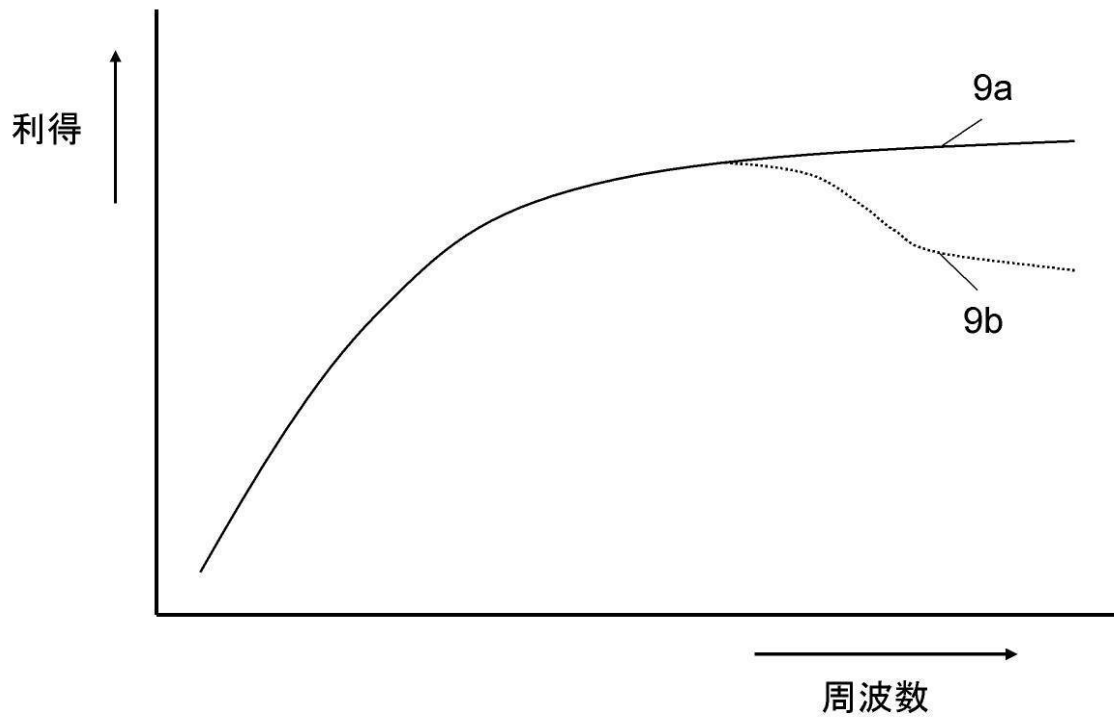
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

