

(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2010-256902

(P2010-256902A)

(43) 公開日 平成22年11月11日 (2010. 11. 11)

(51) Int.Cl.

G 1 O K 11/178 (2006.01)

F 1

G 1 O K 11/16

H

テーマコード (参考)

5 D O 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2010-96576 (P2010-96576)
 (22) 出願日 平成22年4月20日 (2010. 4. 20)
 (31) 優先権主張番号 12/428, 071
 (32) 優先日 平成21年4月22日 (2009. 4. 22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
 GENERAL ELECTRIC CO
 MPANY
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
 クタデイ、リバーロード、1 番
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 聡志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久
 (72) 発明者 リチャード・リン・ラウド
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ボール
 ストン・スパ、オーク・レーン、207 番
 F ターム (参考) 5D061 FF05

(54) 【発明の名称】 ノイズ発生源からの音の中の純音の遮蔽

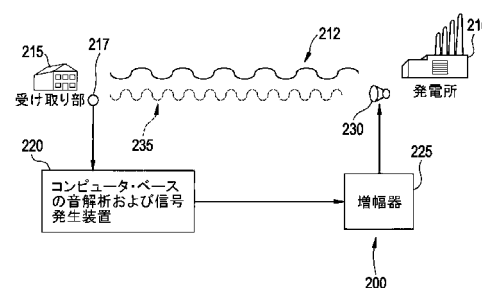
(57) 【要約】

【課題】 ノイズ発生源から発生した音の中の純音を遮蔽する。

【解決手段】 ノイズ発生源 (110) から発生した音 (112) の中の純音を遮蔽するための方法は、ノイズ発生源 (110) から発生している音 (112) の中の 1 つまたは複数の純音を検出することと、音 (112) の中の検出された 1 つまたは複数の純音のみを遮蔽することができる 1 つまたは複数の遮蔽音 (135) を発生させることと、を含む。

【選択図】 図 6

FIG. 6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ノイズ発生源（１１０）から発生した音の中の純音を遮蔽するための方法であって、ノイズ発生源（１１０）から発生している音（１１２）の中の１つまたは複数の純音を検出することと、音（１１２）の中の検出された１つまたは複数の純音のみを遮蔽することができる１つまたは複数の遮蔽音（１３５）を発生させることと、を含む方法。

【請求項 2】

１つまたは複数の遮蔽音（１３５）を発生させることは、各純音の箇所に基づいて選択された周波数においてのみ音響レベルが増加された遮蔽スペクトルを決定することを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

ノイズ発生源（１１０）から発生している音（１１２）と発生させた遮蔽音（１３５）とを連続的に検知することと、連続的に検知しているときにノイズ発生源（１１０）から発生している音（１１２）の中の任意の変化を検出することと、検出した変化に基づいて、自動的に遮蔽スペクトルを変化させ、変化させた遮蔽スペクトルに基づいて１つまたは複数の遮蔽音（１３５）を発生させることと、をさらに含む請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

ノイズ発生源（２１０）から発生している音（２１２）の中の純音を遮蔽するための音遮蔽システム（２００）であって、ノイズ発生源（２１０）から発生している音（２１２）を検知する少なくとも１つの検知装置（２１７）と、少なくとも１つの検知装置（２１７）からフィードバックを受け取り、ノイズ発生源（２１０）から発生している音（２１２）の中の１つまたは複数の純音を検出し、検出された１つまたは複数の純音のみを遮蔽することができる１つまたは複数の遮蔽音（２３５）を発生させる少なくとも１つの信号発生装置（２２０）と、１つまたは複数の遮蔽音（２３５）を増幅する少なくとも１つの増幅器（２２５）と、少なくとも１つの増幅器（２２５）と動作可能に接続された少なくとも１つのスピーカ（２３０）であって、検出された１つまたは複数の純音を遮蔽する１つまたは複数の遮蔽音（２３５）を出力するスピーカ（２３０）と、を備えるシステム（２００）。

【請求項 5】

少なくとも１つの検知装置（２１７）はマイクロフォンである請求項 4 に記載の音遮蔽システム（２００）。

【請求項 6】

少なくとも１つの信号発生装置（２２０）は、各純音の箇所に基づいて選択された周波数においてのみ音響レベルが増加された遮蔽スペクトルを決定し、決定した遮蔽スペクトルに対応する１つまたは複数の遮蔽音（２３５）を発生させる請求項 4 に記載の音遮蔽システム（２００）。

【請求項 7】

少なくとも１つの検知装置（２１７）は、ノイズ発生源（２１０）から発生している音（２１２）と１つまたは複数の遮蔽音（２３５）とを連続的に検知して、少なくとも１つの信号発生装置（２２０）にフィードバックを連続的に与え、少なくとも１つの信号発生装置（２２０）は、１つまたは複数の遮蔽音（２３５）とその音量とを、ノイズ発生源（２１０）から発生している音（２１２）が変化するとき自動的に変化させる請求項 6 に記載の音遮蔽システム（２００）。

【請求項 8】

ノイズ発生源（３１０）の周りの異なる箇所に位置する複数の検知装置（３１７）であって、各検知装置（３１７）は、各対応する箇所においてノイズ発生源（３１０）から受け取る音（３１２）を検知し、少なくとも１つの信号発生装置（２２０）は、検知装置（３１７）からフィードバックを受け取り、音（３１２）の中の１つまたは複数の純音を検出し、各対応する箇所においてノイズ発生源（３１０）から受け取る音（３１２）の中の１つまたは複数の純音を遮蔽することができる１つまたは複数の遮蔽音（３３５）を発生

10

20

30

40

50

させる、検知装置（３１７）と、各対応する箇所に向けて１つまたは複数の遮蔽音（３３５）を出力する複数のスピーカ（３３０）と、をさらに備える請求項７に記載の音遮蔽システム（２００）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本明細書で開示する主題は、ノイズ発生源から発生している音の中の純音を、音の中の純音の強度を小さくすることによって遮蔽することに関する。

【背景技術】

【０００２】

10

現在、種々の環境においてノイズ発生源があると不要な乱れたノイズが形成される場合がある。たとえば、ノイズ発生源としては、印刷装置、加熱および換気（ＨＶＡＣ）機器、ガス・タービン、および自動車が挙げられる場合がある。したがって不要なノイズは、たとえば、オフィス環境、内部および外部の発電所、または屋外環境中に存在する場合がある。不要なノイズには、広帯域ノイズ（たとえば、白色ノイズ）もしくは音響ノイズ（tonal noise、すなわち、純音）または両方の組み合わせが含まれる場合がある。純音は、口笛音またはサイレン型の音の形態で認識される場合がある。ノイズ発生源から生成される不要なノイズを減らすために用いられる典型的な方法が存在する。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【０００３】

【特許文献１】米国特許第７，１９４，０９４号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

発電所環境では、ある環境ノイズ規格を満たさなければならない。発電所機器もしくは発電所全体、または他のノイズ発生源から出る音響ノイズを減らすための方法の１つは、サイレンサを用いることによって純音の強度を下げることである。純音の強度を下げる作業は、非常に難しくて高価なものとなる場合がある。

【課題を解決するための手段】

30

【０００５】

本発明の一態様によれば、ノイズ発生源から発生している音の中の純音を遮蔽するための方法が提供される。本方法は、ノイズ発生源から発生している音の中の１つまたは複数の純音を検出することと、音の中の検出された１つまたは複数の純音を遮蔽することができる１つまたは複数の遮蔽音を発生させることと、を含む。

【０００６】

本発明の別の態様によれば、ノイズ発生源から発生している音の中の純音を遮蔽するための音遮蔽システムが提供される。本システムは、１つまたは複数の純音を検出されたときに、選択された遮蔽スペクトルを受け取り、選択された遮蔽スペクトルに対応する音量で１つまたは複数の遮蔽音を発生させる信号発生装置と、１つまたは複数の遮蔽音を増幅する少なくとも１つの増幅器と、少なくとも１つの増幅器と動作可能に接続された少なくとも１つのスピーカであって、検出された１つまたは複数の純音を遮蔽する１つまたは複数の遮蔽音を出力するスピーカと、を備える。

40

【０００７】

本発明のさらに別の態様によれば、ノイズ発生源から発生している音の中の純音を遮蔽するための音遮蔽システムが提供される。本システムは、ノイズ発生源から発生している音を検知する少なくとも１つの検知装置と、少なくとも１つの検知装置からフィードバックを受け取り、ノイズ発生源から発生している音の中の１つまたは複数の純音を検出し、検出された１つまたは複数の純音のみを遮蔽することができる１つまたは複数の遮蔽音を発生させる少なくとも１つの信号発生装置と、１つまたは複数の遮蔽音を増幅する少なく

50

とも1つの増幅器と、少なくとも1つの増幅器と動作可能に接続された少なくとも1つのスピーカであって、検出された1つまたは複数の純音を遮蔽する1つまたは複数の遮蔽音を出力するスピーカと、を備える。

【0008】

これらおよび他の優位性および特徴が、図面とともに以下の説明からより明らかとなる。

【0009】

本発明とみなされる主題は特に、本明細書の結びにおける請求項において示され、明確に請求される。本発明の前述および他の特徴および優位性は、添付図面とともに以下の詳細な説明から明らかである。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態において実施することができるノイズ発生源から発生している音を遮蔽するための方法を例示するフローチャートである。

【図2】本発明の実施形態による純音を示す音響スペクトルを例示するグラフである。

【図3】本発明の実施形態において実施することができる図2に示す純音を遮蔽するために発生させた遮蔽スペクトルを例示するグラフである。

【図4】本発明の実施形態において実施することができる図3に示す遮蔽スペクトルの効果を有する音響スペクトルを例示するグラフである。

【図5】本発明の実施形態において実施することができるセミ・アクティブな音遮蔽システムを例示するブロック図である。

【図6】本発明の代替的な実施形態において実施することができるアクティブな音遮蔽システムを例示するブロック図である。

【図7】本発明の代替的な実施形態において実施することができるアクティブな音遮蔽システムを例示するブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

詳細な説明において、本発明の実施形態を、優位性および特徴とともに、図面を参照して一例として説明する。

【0012】

次に図面をより詳しく参照して、図1に、本発明の実施形態において実施することができるノイズ発生源から発生している音の中の純音を遮蔽するための方法を例示するフローチャートを示す。図1に示す方法を、図2～4を参照しながら説明する。動作10において、ノイズ発生源から発生している音の中の1つまたは複数の純音を検出する。図2は、本発明の実施形態による純音を示す音響スペクトルの例を例示するグラフである。音が純音を示すのは、ある特定の1/3オクターブ・バンドにおける音圧が、隣接する2つの1/3オクターブ・バンドのそれぞれにおける音響レベルよりも少なくとも5デシベル大きいときである。図2のグラフに示すように、音が異なる周波数に分解された音響スペクトルを示す。この例では、100Hzにおける1/3オクターブ・バンドは58dBであり、これは、約80Hzにおける1/3オクターブ・バンド（53dBである）および約125Hzにおける1/3オクターブ・バンド（50dBである）よりも少なくとも5dB大きい。したがって、この例では純音が100Hzに存在する。

【0013】

純音が存在すると決定されたら、動作20において、検出された1つまたは複数の純音のみを遮蔽することができる1つまたは複数の遮蔽音を発生させる。本発明の実施形態によれば、遮蔽音は、純音を遮蔽するための遮蔽スペクトルの決定に基づいて発生させる。図3に、本発明の実施形態において実施することができる図2に示す純音の例に対応する遮蔽スペクトルの例を例示する。図3では、補足音（additional sound）が、隣接するバンドに、音響スペクトル内での純音のバンドの箇所に基づいて加えられている。この例では、補足音がバンドに、50Hz、63Hz、80Hz、100Hz、

10

20

30

40

50

125Hz、160Hz、200Hz、250Hzおよび350Hzにおいて加えられている。したがって、決定された遮蔽スペクトルには、各純音の箇所に基づいて選択された周波数にのみ音響レベルが含まれている。この例に示すように、100Hzにおけるバンドの隣接するバンドに加えて、純音に対応する周波数の周りの他の種々の周波数におけるバンドにおいて、音響レベルを増加させる。

【0014】

本発明の実施形態によれば、遮蔽音は、純音を遮蔽するために、ノイズ発生源から発生している音を受け取る受け取り部に向かう方向における出力である。図4は、本発明の実施形態において実施することができる図3に示す遮蔽スペクトルに基づいて発生させた遮蔽音の効果を有する音響スペクトルを例示するグラフである。図4に示すように、本発明の実施形態によれば、100Hzにおいて測定された純音がここで、純音の周りの音響スペクトルを「埋める」ことによって除去されている。こうして、音の周波数における音圧レベルは下がらないが、隣接する周波数の上方に突出する度合いが小さくなるため、純音が小さくなるかまたは除去される。すなわち、100Hzにおける1/3オクターブ・バンドはもはや、隣接するバンドより5dB大きいわけではないため、ノイズ発生源から出た音が除去される。図1に示す方法は、たとえば図5に示すように、本発明の実施形態による音遮蔽システムを介して行なっても良い。

【0015】

図5に、本発明の実施形態において実施することができるセミ・アクティブな音遮蔽システムを例示する。本発明の実施形態による音遮蔽システムは、任意のタイプのノイズ発生源に適用しても良い。たとえば火力もしくは原子力発電所、または集合型風力発電所、またはノイズを発生させる任意のタイプの発電用機器もしくは他の装置である。図5では、本発明の実施形態による音遮蔽システム100を、発電所環境において、発電所から発生している音の中の純音をなくすために用いている。図5に示すように、ノイズ発生源110（たとえば、発電所110）が、発電所音112を、発電所110を囲む領域における少なくとも1つの受け取り部115（たとえば、家）に向かう方向に発生させる。また音遮蔽システム100は、コンピュータ・ベースの信号発生装置120、増幅器125、およびスピーカ130を備えている。本発明は、何らかの特定の数のコンピュータ・ベースの信号発生装置120、増幅器125、またはスピーカ130に限定されず、受け取り部115および／またはノイズ発生源110の数に応じて変わっても良い。

【0016】

発電所110から発生した発電所音112には、除去する必要がある純音が含まれている場合がある。本発明の実施形態によれば、1つまたは複数の純音が、受け取り部115で受け取られた発電所音112の中に検出される。純音の検出は、たとえば携帯型検知装置を用いて手動で行なう。たとえば、携帯型検知装置からの出力を分析して、好適な遮蔽スペクトル（たとえば、図3に示すような）と、発電所音112の中の任意の純音を遮蔽するために発電所音112に適用すべき1つまたは複数の遮蔽音135を発生させるための音量とを決定する。選択された遮蔽スペクトルおよび音量情報を次に、装置120に入力して、選択された遮蔽スペクトルおよび音量情報がシステム100にプログラムされるようにする。装置120は次に、受け取り部115に向けて送るべき1つまたは複数の遮蔽音135を、選択された遮蔽スペクトルに対応する音量で発生させる。発生させた遮蔽音135を増幅器125に入力して、1つまたは複数の遮蔽音135を増幅し、遮蔽音135を次に、増幅器と動作可能に接続されたスピーカ130を介して出力する。スピーカ130から遮蔽音135が、発電所110から発生している発電所音112と同じ方向に出力されて、発電所音112の中の1つまたは複数の純音を遮蔽するが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明の別の実施形態によれば、遮蔽音135を発電所音112の方向とは異なる方向から出力して、引き続き受け取り部115に向けて送り、発電所音112の中の純音を遮蔽するように、スピーカ130を「オフライン」で配置しても良い。

【0017】

本発明の本実施形態によれば、図5において、音遮蔽システム100は純音を遮蔽するセミ・アクティブな方法を行なって、発電所音112の中に1つまたは複数の純音が検出されたときに、1つまたは複数の遮蔽音135を装置120によって発生させ、発電所音112にどんな変化が生じて、検知装置が発電所音112を再び検知するまで、一定のままにする。すなわち、発電所音112を受け取り部115において1回または周期的に検知しても良く、したがって、1つまたは複数の遮蔽音135の調整を、発電所音を検知する回数に基づいて、検知動作の実行間に行ない、システム100から連続的に同じ遮蔽音135を出力する。次に、純音を遮蔽するアクティブな方法について、図6および7に示すような本発明の代替的な実施形態によるアクティブな音遮蔽システムを参照して以下に説明する。

10

【0018】

図6は、本発明の代替的な実施形態において実施することができるアクティブな音遮蔽システム200を例示するブロック図である。図6に示すように、発電所210が発電所音212を受け取り部215に向かって発生させる。音遮蔽システム200が設けられている。音遮蔽システム200は、検知装置（すなわち、センサ217）、コンピュータ・ベースの音解析および信号発生装置220、増幅器225、およびスピーカ230を備えている。本発明の本実施形態においては、音遮蔽システム200は純音を遮蔽するアクティブな方法を行なう。センサ217は、たとえば、受け取り部215に永続的に取り付けられても良いが、本発明はこれに限定されない。あるいは、センサ217を、ノイズ発生源（この場合は、発電所210）に隣接して取り付けられても良い。本発明の実施形態によれば、センサ217は、マイクロフォンであっても良いし、他の任意の好適な検知装置であっても良い。センサ217は、発電所210から発生して受け取り部215で受け取られる発電所音212を検知する。

20

【0019】

装置220は、センサ217からフィードバックを受け取り、発電所音212の中の1つまたは複数の純音を検出する。純音が存在すると判定されたら、好適な遮蔽スペクトルとその音量とを、装置220が、対応する受け取り部215の箇所に対して決定する。遮蔽スペクトルは、各純音に対応する周波数の周りの周波数において音響レベルが増加されている。装置220は次に、1つまたは複数の遮蔽音235を、決定された遮蔽スペクトルに対応する音量で発生させる。装置220に接続された増幅器225は、1つまたは複数の遮蔽音235を装置220から受け取り、1つまたは複数の遮蔽音235を増幅する。増幅器225と動作可能に接続されたスピーカ230から、1つまたは複数の遮蔽音235が、所定の音量で、発電所210から発生した発電所音212と同じ方向に出力される。

30

【0020】

本発明の実施形態によれば、センサ217は、発電所210の周りの対応する受け取り部215の箇所において、発電所210から発生している発電所音212を、および1つまたは複数の遮蔽音235（たとえば、図4のグラフに示すような）を連続的に検知し、装置220にフィードバックを与え、装置220は、1つまたは複数の遮蔽音235および音量を、発電所210から発生している発電所音212が変化したときに自動的に変化させる。装置220は1つまたは複数の遮蔽音235を発生させているので、センサ217から受け取るフィードバックに基づいて必要に応じて遮蔽音235に対する調整を決定することができる。こうして、本発明のこの実施形態においては、発電所音212の変化とともに、受け取り部215における状態および音の変化に基づいて、遮蔽音235が、スペクトル成分および音量の両方において連続的に調整される。こうして、発電所210から発生する音が変化しても、遮蔽音235は、発生した音に対応するように自動的に調整される。たとえば、発電所から発生する純音が、高出力動作中の方が低出力動作中の場合よりも多い場合またはその逆の場合には、遮蔽音235が相応に調整される。本発明の実施形態によれば、装置220が、発電所音210の中には純音は存在しないと判定した場合には、装置220は、遮蔽スペクトルも対応する遮蔽音235も発生させない。すな

40

50

わち、装置が遮蔽スペクトルおよび遮蔽音 2 3 5 を発生させるのは、装置が、純音が存在すると判定したときだけである。

【0021】

本発明の実施形態によれば、前述したように、音遮蔽システムは、何らかの特定の数のセンサ、信号発生装置、増幅器、およびスピーカに限定されず、必要に応じて変わっても良い。図 7 に、本発明の代替的な実施形態において実施することができる音遮蔽システム 300 を例示する。図 7 に示すように、発電所 310 が発電所音 312 を複数の受け取り部 315 に向かって発生させている。音遮蔽システム 300 は、受け取り部 315 の数に対応する複数のセンサ 317 を備えており、これらは発電所 310 の周りの異なる箇所に位置している。各センサ 317 は、各対応する箇所において発電所 310 から受け取る発電所音 312 を検知する。本発明の実施形態によれば、音遮蔽システム 300 はさらに、1 つまたは複数の信号発生装置であって、センサ 317 からフィードバックを受け取り、発電所音 312 の中の 1 つまたは複数の純音を検出し、受け取った発電所音 312 の中に 1 つまたは複数の純音が存在するときに、各対応する受け取り部 315 において発電所 310 から受け取る発電所音 312 の中の 1 つまたは複数の純音を遮蔽することができる 1 つまたは複数の遮蔽音 335 を発生させる信号発生装置を備えていても良い。複数のスピーカ 330 が発電所 310 の周りに設けられており、1 つまたは複数の遮蔽音 335 が、発電所音 312 と同じ方向に、対応する受け取り部 315 に向けて出力される。本発明の実施形態によれば、発電所音 312 が各受け取り部 315 の箇所に基づいて変化する場合があるため、1 つまたは複数の遮蔽音 335 も 1 つまたは複数の信号発生装置によって変化させて、各受け取り部 315 において受け取る発電所音 312 に対応させる。

【0022】

本発明の音遮蔽システムを、ノイズ全体の比較的小さい増加は許容できるが音響ノイズが測定されることは許容できない任意のノイズの中の純音を除去するために用いても良い。

【0023】

本発明の実施形態によって、ノイズ発生源から発生した音の中に純音が存在するか否かを判定し、音の中の純音を遮蔽し、それによって、不要なノイズを小さくし、これらのノイズ発生源から発生する不要なノイズの除去に関連して維持費を下げるための方法および音遮蔽システムが提供される。

【0024】

本発明を、限られた数の実施形態のみに関連して詳細に説明してきたが、本発明は、このような開示された実施形態に限定されないことが容易に理解されるはずである。むしろ本発明を変更して、これまで説明していないが本発明の趣旨および範囲に対応する任意の数の変形、変更、代用、または等価な配置を取り入れることができる。さらに、本発明の種々の実施形態について説明してきたが、本発明の態様には、説明した実施形態の一部のみが含まれる場合があることを理解されたい。したがって、本発明は、前述の説明によって限定されると考えるべきではなく、添付の請求項の範囲のみによって限定される。

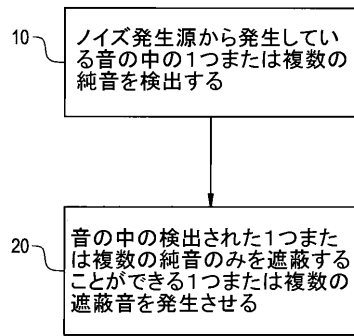
10

20

30

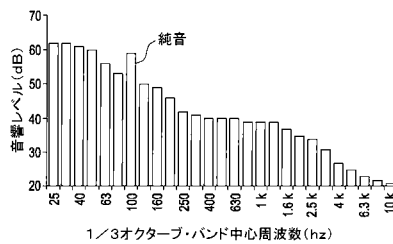
【図 1】

FIG. 1



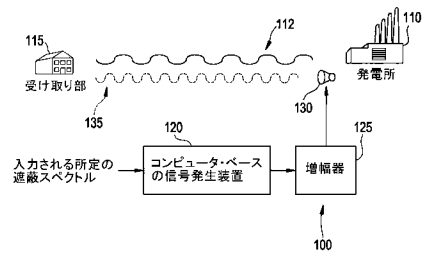
【図 2】

FIG. 2



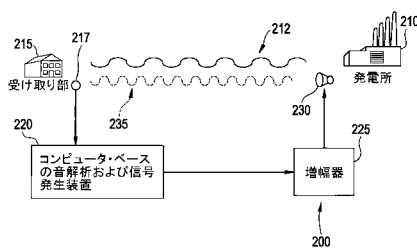
【図 5】

FIG. 5



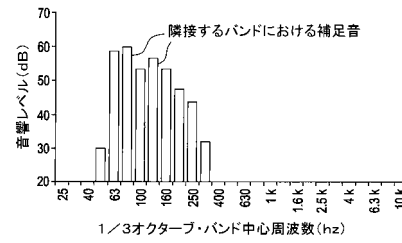
【図 6】

FIG. 6



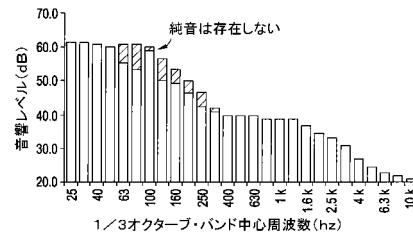
【図 3】

FIG. 3



【図 4】

FIG. 4



【図 7】

FIG. 7

