

(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  
2024年5月16日(16.05.2024)



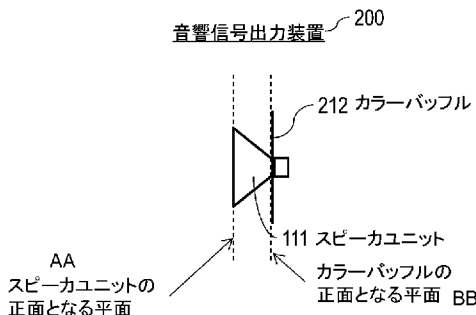
(10) 国際公開番号

WO 2024/100819 A1

- (51) 国際特許分類:  
*H04R 1/34* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/041808
- (22) 国際出願日: 2022年11月10日(10.11.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 千葉 大将 (CHIBA, Hironobu); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 加古 達也(KAKO, Tatsuya); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 中尾 直樹, 外 (NAKAO, Naoki et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿三丁目1番22号 新宿NSOビル6階 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,

(54) Title: ACOUSTIC SIGNAL OUTPUT DEVICE

(54) 発明の名称: 音響信号出力装置



111 Speaker unit  
200 Acoustic signal output device  
212 Collar baffle  
AA Flat surface which forms front surface of speaker unit  
BB Flat surface which forms front surface of collar baffle

図18

(57) Abstract: An acoustic signal output device which comprises a speaker unit and a collar baffle, which is a member which is attached to the speaker unit in order to carry a reverse-phase sound, which was emitted by the speaker unit in the rear-surface direction of the speaker unit, back around toward the front-surface direction of the speaker unit, wherein the collar baffle has a shape which is open in the front-surface direction and in the lateral-surface direction of the speaker unit so as to allow emission of the reverse-phase sound in the front-surface direction or the lateral-surface direction.

(57) 要約: スピーカユニットと、スピーカユニットからスピーカユニットの背面方向に放音される逆相音をスピーカユニットの正面方向に回り込ませるため、スピーカユニットに取り付けられている部材であるカラーバッフルとを含む音響信号出力装置であって、カラーバッフルは、逆相音がスピーカユニットの正面方向と側面方向に放音されるように、スピーカユニットの正面方向と側面方向を開放した形状の部材である。

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, ME, 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**：音響信号出力装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、航空機や自動車などの座席に設置される音響システムで利用することができる、音響信号出力技術に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、ユーザは、航空機内で映画や音楽を視聴するために、イヤホンやヘッドホンを利用していた。これは、スピーカを用いると、ユーザの周辺にまで再生音が届き、他のユーザの迷惑になるためである。しかし、イヤホンやヘッドホンの装着は、ユーザにとってわずらわしさがある。また、髪型が乱れることなどを理由に、装着を好まないユーザもいる。装着による耳への圧迫を嫌うユーザもいる。さらには、イヤホンやヘッドホンの長時間の装着は、ユーザに聴き疲れを感じさせることもある。

[0003] イヤホンやヘッドホンの装着を不要とするため、波面合成技術を用いて仮想の音場を合成することも考えられるが、この場合、大規模なスピーカアレイを準備する必要があり、現実的ではない。そこで、特許文献1では、イヤホンやヘッドホンを用いることなく周囲のユーザに聴きとれない音を再生することができる、航空機内の座席を利用するユーザのための音響信号出力技術を開示している。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6958763号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、特許文献1の技術は、放音された音が聴こえる領域であるスイートスポットが狭いという問題がある。また、特許文献1の技術は、1つの音響信号に基づく音を放音するために必ず2つのスピーカユニットが必要とな

るという問題もある。

[0006] そこで本発明では、スピーカユニットの近傍という限られた領域においてスイートスポットを大きくすることができる音響信号出力技術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

[0007] 本発明の一態様は、スピーカユニットと、前記スピーカユニットから前記スピーカユニットの背面方向に放音される音（以下、逆相音という）を前記スピーカユニットの正面方向に回り込ませるため、前記スピーカユニットに取り付けられている部材であるカラーバッフルとを含む音響信号出力装置であって、前記カラーバッフルは、前記逆相音が前記スピーカユニットの正面方向と側面方向に放音されるように、前記スピーカユニットの正面方向と側面方向を開放した形状の部材である。

### 発明の効果

[0008] 本発明によれば、スピーカユニットの近傍という限られた領域においてスイートスポットを大きくすることが可能となる。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]正相音と逆相音を説明するための図である。

[図2]音響信号出力装置100の構成の一例を示す図である。

[図3]音響信号出力装置100の構成の一例を示す図である。

[図4]音響信号出力装置100が正相音と逆相音を放音する様子を示す図である。

[図5]音響信号出力装置100におけるヘルムホルツ共鳴を説明するための図である。

[図6]バッフルを備える音響信号出力装置100の一例を示す図である。

[図7]音響信号出力装置100の構成の一例を示す図である。

[図8]音響信号出力装置100の構成の一例を示す図である。

[図9]第1実施形態の変形例1に関する図である。

[図10]第1実施形態の変形例2に関する図である。

- [図11]第1実施形態の変形例3に関する図である。
- [図12]第1実施形態の変形例4に関する図である。
- [図13]第1実施形態の変形例5に関する図である。
- [図14]第1実施形態の変形例6に関する図である。
- [図15]第1実施形態の変形例7に関する図である。
- [図16]実験に用いる音響信号出力装置を示す図である。
- [図17]実験結果を示す図である。
- [図18]音響信号出力装置200の構成の一例を示す図である。
- [図19]音響信号出力装置200の構成の一例を示す図である。
- [図20]音響信号出力装置200が正相音と逆相音を放音する様子を示す図である。
- [図21]バッフルを備える音響信号出力装置200の一例を示す図である。
- [図22]音響信号出力装置200の構成の一例を示す図である。
- [図23]音響信号出力装置200の構成の一例を示す図である。
- [図24]第2実施形態の変形例1に関する図である。
- [図25]第2実施形態の変形例2に関する図である。
- [図26]第2実施形態の変形例3に関する図である。
- [図27]第2実施形態の変形例4に関する図である。
- [図28]第2実施形態の変形例5に関する図である。
- [図29]第2実施形態の変形例6に関する図である。
- [図30]第2実施形態の変形例7に関する図である。
- [図31]実験に用いる音響信号出力装置を示す図である。
- [図32]実験結果を示す図である。
- [図33]音響信号出力装置300の構成の一例を示す図である。
- [図34]音響信号出力装置300の構成の一例を示す図である。
- [図35]音響信号出力装置300が正相音と逆相音を放音する様子を示す図である。
- [図36]音響信号出力装置300におけるヘルムホルツ共鳴を説明するための

図である。

[図37]バッフルの縦方向と横方向を説明するための図である。

[図38]第3実施形態の変形例1に関する図である。

[図39]第3実施形態の変形例1に関する図である。

[図40]第3実施形態の変形例2に関する図である。

[図41]第3実施形態の変形例3に関する図である。

[図42]音響信号出力装置400の構成の一例を示す図である。

[図43]音響信号出力装置500の構成の一例を示す図である。

[図44]音響信号出力装置500の構成の一例を示す図である。

[図45]車載用音響信号出力装置500の一例を示す図である。

[図46]音響信号出力装置600の構成の一例を示す図である。

[図47]音響信号出力装置600の構成の一例を示す図である。

[図48]フレームを備える音響信号出力装置600の一例を示す図である。

[図49]音響信号出力装置700の構成の一例を示す図である。

[図50]音響信号出力装置700の構成の一例を示す図である。

[図51]照明機能を有するリングカラーを備えた音響信号出力装置700の一例を示す図である。

[図52]音響信号出力装置700の構成の一例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。なお、同じ機能を有する構成部には同じ番号を付し、重複説明を省略する。

[0011] <第1実施形態>

再生対象物に基づいて得られる音響信号を再生する装置を音響信号出力装置という。つまり、音響信号出力装置は、入力された音響信号を音（以下、この音のことを音響信号に基づく音という）として再生する装置であり、スピーカユニットを含む。ここで、スピーカユニットとは、音響信号を音に変換する装置のことである。また、再生対象物とは、例えば、CD、DVD、レコードに記録されたデータやインターネットにより受信されたデータやラ

ジオ放送、テレビ放送により受信された信号のように所定の処理により音響信号を得ることができるデータや信号のことである。

[0012] ここでは、スピーカユニットの近傍にいるユーザにのみ再生対象物から得られる音響信号に基づく音が聴きとれるように再生する音響信号出力装置について説明する。つまり、音響信号出力装置の再生音は、スピーカユニットの近傍にいるユーザ以外のユーザには聴きとれない。このような音響信号出力装置を、例えば、航空機の座席を利用するユーザのための音響システムとして利用すると、当該座席を利用するユーザのみ再生音を聴きとることができるシステムを提供することができる。なお、このような音響システムは、自動車、電車などの航空機の以外の乗り物の座席やリクライニングチェアなどにも設置することができるし、肩に乗せるなどウェアラブルな形態でも設置することができる。

[0013] 図1に示すように、スピーカユニットからスピーカユニットの正面方向に放音される音を正相音といい、スピーカユニットからスピーカユニットの背面方向に放音される音を逆相音という。逆相音は正相音の位相と逆の位相の音、つまり正相音の位相が180度反転した位相の音であり、正相音と逆相音は逆位相の関係になっている。なお、正面方向や背面方向と垂直な方向を側面方向という。

[0014] 以下、図2～図8を参照して音響信号出力装置100を説明する。図2、図3はいずれも音響信号出力装置100の構成を示す図であり、図2は音響信号出力装置100を側面方向から見た様子を示す図、図3は音響信号出力装置100を正面方向から見た様子を示す図である。図2に示すように音響信号出力装置100は、スピーカユニット111と、カラー112を含む。スピーカユニット111は、音響信号を空気の振動に変換する（つまり、音波を生成する）振動板（図示しない）を含む構成部である。つまり、スピーカユニット111は、入力された音響信号を音として再生する構成部である。カラー112は、スピーカユニット111の一部を収容している筐体である。なお、図2においてスピーカユニット111の一部（カラー112に収

容されている部分)は側面方向から見えないため、点線にて記載している。  
また、図2では、スピーカユニット111の正相音や逆相音を放音する部分、カラー112の形状はそれぞれコーン状、ボウル状をしている。

[0015] なお、スピーカユニット111の正面となる平面とカラー112の正面となる平面は、図2に示すように、略平行であるのが好ましい。図2では、当該2つの平面は略同一のものとなっている。

[0016] カラー112はスピーカユニット111からスピーカユニット111の背面方向に放音される音である逆相音をスピーカユニット111の正面方向に回り込ませるための筐体であり、カラー112には回り込んできた逆相音をスピーカユニット111の正面方向に放音するための穴(以下、第1逆相音放音穴という)が設けられている。なお、図2において第1逆相音放音穴は側面方向から見えないため、破線にて記載している。

[0017] 図4は、音響信号出力装置100が正相音と逆相音を放音する様子を示す図である。より詳しくは、音響信号出力装置100はスピーカユニット111からスピーカユニット111の正面方向に正相音を放音し、第1逆相音放音穴からスピーカユニット111の正面方向に逆相音を放音する。このとき、スピーカユニット111の近傍にいるユーザにのみ音が聴こえ、その他のユーザには音が聴こえないようにするために、スピーカユニット111の正面となる平面において、正相音と逆相音が略逆位相の関係になるのが好ましい。つまり、スピーカユニット111からスピーカユニット111の正面方向に放音される音である正相音と第1逆相音放音穴からスピーカユニット111の正面方向に放音される逆相音が略逆位相の関係になるのが好ましい。より詳しくは、スピーカユニット111の正面方向における所定の周波数帯域において、スピーカユニット111からスピーカユニット111の正面方向に放音される正相音と第1逆相音放音穴からスピーカユニット111の正面方向に放音される逆相音が略逆位相の関係になるのが好ましい。ここで、所定の周波数帯域は、スピーカユニット111との間にできるカラー112の内部空間の共振が起こる周波数(以下、共振周波数という)以下の帯域で

あることが望ましい。

[0018] そのために、カラー 1 1 2 は、スピーカユニット 1 1 1 の正面方向における所定の周波数帯域において、第 1 逆相音放音穴からスピーカユニット 1 1 1 の正面方向に放音される逆相音がスピーカユニット 1 1 1 からスピーカユニット 1 1 1 の正面方向に放音される正相音と略逆位相の関係になるように、逆相音を放音するためのスピーカユニット 1 1 1 の穴から第 1 逆相音放音穴までの経路が短く、かつ、スピーカユニット 1 1 1 との間でできるカラー 1 1 2 の内部空間の共振周波数が高くなるような形で、スピーカユニット 1 1 1 の一部を收容する。逆相音を放音するためのスピーカユニット 1 1 1 の穴から第 1 逆相音放音穴までの経路を短くなるようにするには、スピーカユニット 1 1 1 がダイナミックスピーカに用いられるスピーカユニットであれば、スピーカユニット 1 1 1 を構成するマグネット部をカラー 1 1 2 に收容しないようにすればよい。また、スピーカユニット 1 1 1 との間でできるカラー 1 1 2 の内部空間の共振周波数が高くなるようにするには、ヘルムホルツ共鳴の共鳴周波数  $f_H$  に関する次式を考慮して、第 1 逆相音放音穴の面積  $S$  を大きくする、内部空間の体積  $V$  を小さくする、第 1 逆相音放音穴の長さ  $L$  を短くするという 3 つの方法のうち 1 つ以上の方法を用いて共振周波数を調整し、カラー 1 1 2 がスピーカユニット 1 1 1 の一部を收容するようにすればよい（図 5 参照）。

[数 1]

$$f_H = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{VL}} \dots (1)$$

ただし、 $c$  は音速を表す。

[0019] 音響信号出力装置 1 0 0 が出力する低域の音はスピーカユニットから遠くなるほど聴こえにくくなる。これは、高域ではスピーカユニットから遠くなると逆相音と正相音の位相が揃わないために打ち消し合わないのに対して、低域ではスピーカユニットから遠くなくても逆相音と正相音の位相が比較的

揃い打ち消し合ってしまうからである。そこで、低域において逆相音と正相音が打ち消し合う位置がスピーカユニットから遠い位置となるように調整するための部材（以下、バッフルという）をスピーカユニットに取り付けることにより、スピーカユニットの正面方向のスイートスポットとしたい位置を調整する（図6参照）。つまり、スピーカユニット111には、第1逆相音放音穴から放音される逆相音とスピーカユニット111から放音される正相音がスピーカユニット111の正面方向のスイートスポットとしたい位置において打ち消し合わないようにするための部材であるバッフル113が取り付けられていてもよい。図7、図8はいずれも音響信号出力装置100の構成を示す図であり、図7は音響信号出力装置100を側面方向から見た様子を示す図、図8は音響信号出力装置100を正面方向から見た様子を示す図である。

[0020] 図7では、スピーカユニット111の正相音や逆相音を放音する部分、カラー112、バッフル113の形状はそれぞれコーン状、ボウル状、板状をしている。

[0021] なお、スピーカユニット111の正面となる平面とカラー112の正面となる平面とバッフル113の正面となる平面は、図7に示すように、略平行であるのが好ましい。図7では、当該3つの平面は略同一のものとなっている。

[0022] 本発明の実施形態によれば、スピーカユニットの近傍という限られた領域においてスイートスポットを大きくすることが可能となる。

[0023] （変形例1）

図9に示す通り、カラー112には、逆相音をスピーカユニット111の正面方向以外の方向（つまり、側面方向や背面方向）に放音するための、第1逆相音放音穴とは異なる穴（以下、第2逆相音放音穴という）が設けられていてもよい。図9は音響信号出力装置100を側面方向から見た様子を示す図である。第2逆相音放音穴は、カラー112の外に逆相音が放出されるようにするためのものであれば、その形状は任意でよい。第2逆相音放音穴

の形状は、例えば、切れ込み状であってもよい（図9(A)参照）。また、カラー112の側面に一定の間隔で第2逆相音放音穴を設けるようにしてもよい（図9(B)参照）。

[0024] 逆相音が第2逆相音放音穴からカラー112の外に放音されることで、逆相音の音圧をスピーカユニット111の正面方向以外の方向に逃がすことができ、第1逆相音放音穴から放音される逆相音の波としての特性が変化する。スピーカユニット111の正面方向における逆相音と正相音の打ち消しが抑制されることにより、スピーカユニット111の正面方向のスイートスポットの大きさや指向性を制御することが可能となる。

[0025] （変形例2）

図10に示す通り、カラー112は、スピーカユニット111の正面となる平面からスピーカユニット111の正面方向に延びる筒状の部材を備えるものであってもよいし、スピーカユニット111の正面となる平面からスピーカユニット111の正面方向に筒状に延びるような形状であってもよい。図10は音響信号出力装置100を側面方向から見た様子を示す図である。例えば、スピーカユニット111の正面から見たときのスピーカユニット111の振動板とカラー112の形状はいずれも略円形であり、その中心は略同一であり、カラー112は、スピーカユニット111の正面となる平面からスピーカユニット111の正面方向に延びる略円筒状の部材を備えるものやスピーカユニット111の正面となる平面からスピーカユニット111の正面方向に略円筒状に延びるような形状でよい。

[0026] 上記のようなカラー112を用いると、音がカラー112の外に漏れにくくなるため、スピーカユニット111の背面方向への音漏れを抑制することが可能となる。

[0027] （変形例3）

図11に示す通り、バッフル113は、スピーカユニット111の正面となる平面からスピーカユニット111の正面方向に延びる筒状の部材を備えるものであってもよいし、スピーカユニット111の正面となる平面からス

スピーカユニット 111 の正面方向に筒状に延びるような形状であってもよい。図 11 は音響信号出力装置 100 を側面方向から見た様子を示す図である。例えば、スピーカユニット 111 の正面から見たときのスピーカユニット 111 の振動板とバッフル 113 の形状はいずれも略円形であり、その中心は略同一であり、バッフル 113 は、スピーカユニット 111 の正面となる平面からスピーカユニット 111 の正面方向に延びる略円筒状の部材を備えるものやスピーカユニット 111 の正面となる平面からスピーカユニット 111 の正面方向に略円筒状に延びるような形状でよい。

[0028] 上記のようなバッフル 113 を用いると、逆相音と正相音がスピーカユニット 111 の正面方向のより遠い位置において合流することになるため、スピーカユニット 111 の正面方向のスイートスポットをスピーカユニット 111 からより遠い位置にすることが可能となる。

[0029] (変形例 4)

図 12 に示す通り、スピーカユニット 111 の正面から見たときのスピーカユニット 111 の振動板の形状は略円形であり、スピーカユニット 111 の正面から見たときのカラー 112 の形状は略楕円形であり、スピーカユニット 111 の正面から見たときのスピーカユニット 111 の振動板の中心とカラー 112 の中心は略同一であるようにしてもよい。図 12 は音響信号出力装置 100 を正面方向から見た様子を示す図である。

[0030] 上記のようなカラー 112 を用いると、スピーカユニット 111 の正面から見たときのカラー 112 の大きさが長径方向に大きくなり、スピーカユニット 111 の背面方向の音漏れを抑制することが可能となる。

[0031] (変形例 5)

図 13 に示す通り、スピーカユニット 111 の正面から見たときのスピーカユニット 111 の振動板の形状は略円形であり、スピーカユニット 111 の正面から見たときのカラー 112 の形状とバッフル 113 の形状は略楕円形であり、スピーカユニット 111 の正面から見たときのスピーカユニット 111 の振動板の中心とカラー 112 の中心とバッフル 113 の中心は略同

一であるようにしてもよい。また、スピーカユニット111の正面から見たときのカラー112の長径方向とバッフル113の長径方向は略平行であってもよい。図13は音響信号出力装置100を正面方向から見た様子を示す図である。

[0032] 上記のようなカラー112とバッフル113を用いると、スピーカユニット111の正面から見たときのバッフル113の長径方向にスイートスポットを大きくすることが可能となる。

[0033] (変形例6)

図14に示す通り、カラー112には、当該カラー112が振動することを抑制するための部材である防振材が取り付けられていてもよい。図14は音響信号出力装置100を側面方向から見た様子を示す図である。カラー112が振動することを抑制するための部材として、吸音特性のある部材である吸音材を用いてもよい。

[0034] 防振材を取り付けることにより、カラーの振動が音漏れの原因となることを防ぐことが可能となる。

[0035] (変形例7)

スピーカユニット111の正面から見たときのスピーカユニット111の振動板の形状とカラー112の形状がそれぞれ略円形であり、スピーカユニット111の正面から見たときのスピーカユニット111の振動板の中心とカラー112の中心が略同一である場合、円の形状としての特徴、すなわち、円の中心から円周上の点までの距離が等しいという特徴から、スピーカユニット111の正面方向における高域や中域での共振の山谷が鋭くなり、ユーザの頭部の移動に伴う高域や中域の音の大きさの変化が気になることもある。そこで、高域や中域での共振の山谷が緩やかになるように、スピーカユニット111の正面から見たときのカラー112の形状を略正方形としてもよい。つまり、スピーカユニット111の正面から見たときのスピーカユニット111の振動板の形状が略円形であり、スピーカユニット111の正面から見たときのカラー112の形状が略正方形であり、スピーカユニット1

11の正面から見たときのスピーカユニット111の振動板の中心とカラー112の中心が略同一であるようにする(図15(A)参照)。カラーの形状を略正方形とすることで、中心から辺上の点までの距離が変化する。これにより、ユーザの頭部の移動に伴う高域や中域の音の大きさの変化が抑制され、聴きづらさや不快感を抑制することが可能となる。

[0036] また、スピーカユニット111の正面から見たときのスピーカユニット111の振動板の中心とカラー112の中心が所定の距離ずれるようにしてもよい(図15(B)参照)。このようにすると、聴きづらさや不快感をより一層抑制することが可能となる。

[0037] なお、図15は音響信号出力装置100を正面方向から見た様子を示す図である。

[0038] (実験結果)

音響信号出力装置100のようにスピーカユニットの一部をカラーに収容すると、特許文献1の技術よりもスイートスポットを大きくすることができる。ここでは、音響信号出力装置100の音漏れに関する性能を検証する実験について説明する。音響信号出力装置100(図16(A)参照)、スピーカユニットのみを含む音響信号出力装置(図16(B)参照)、スピーカユニットと密閉型のスピーカボックスを含む音響信号出力装置(図16(C)参照)の音漏れに関する性能を比較検証する。

[0039] 図17は、実験結果を示す。図17(A)、図17(B)、図17(C)は、それぞれ音響信号出力装置100、スピーカユニットのみを含む音響信号出力装置、スピーカユニットと密閉型のスピーカボックスを含む音響信号出力装置の音漏れの様子を示す図であり、横軸は周波数(単位はHz)、縦軸は音圧レベル(SPL(Sound Pressure Level)、単位はdB)である。図を見るとわかるように、音響信号出力装置100では3つの方向の音圧レベルを比べると、側面方向と背面方向において同程度に音漏れが抑制されていることがわかる。また、スピーカユニットのみを含む音響信号出力装置では背面方向の音漏れが十分に抑制されていないこと、スピーカユニットと密閉型のスピーカボック

スを含む音響信号出力装置では側面方向の音漏れが十分に抑制されていないことがわかる。このことから、音響信号出力装置 100 では、ユーザがいる正面方向では音がしっかりと聴こえる一方で、側面方向と背面方向では音が聴きとりにくくなっており、当該ユーザのみに聴取させるための音響信号出力装置として好ましい性質を備えていることがわかる。

[0040] <第 2 実施形態>

第 1 実施形態では側面方向と背面方向の音漏れを抑制するためスピーカユニットの一部を收容するカラーを用いたが、側面方向からスピーカユニットを覆う形となるため、逆相音の位相反転の原因となる共振が起こることがある。そこで、本実施形態では、カラーの代わりに側面方向を開放した部材を用いる形態について説明する。

[0041] 以下、図 18～図 23 を参照して音響信号出力装置 200 を説明する。図 18、図 19 はいずれも音響信号出力装置 200 の構成を示す図であり、図 18 は音響信号出力装置 200 を側面方向から見た様子を示す図、図 19 は音響信号出力装置 200 を正面方向から見た様子を示す図である。図 18 に示すように音響信号出力装置 200 は、スピーカユニット 111 と、カラーバッフル 212 を含む。カラーバッフル 212 は、スピーカユニット 111 に取り付けられている部材である。なお、図 18 では、スピーカユニット 111 の正相音や逆相音を放音する部分、カラーバッフル 212 の形状はそれぞれコーン状、板状をしている。

[0042] なお、スピーカユニット 111 の正面となる平面とカラーバッフル 212 の正面となる平面は、図 18 に示すように、略平行であるのが好ましい。

[0043] カラーバッフル 212 はスピーカユニット 111 からスピーカユニット 111 の背面方向に放音される音である逆相音をスピーカユニット 111 の正面方向に回り込ませるための部材であり、カラーバッフル 212 は回り込んできた逆相音がスピーカユニット 111 の正面方向と側面方向に放音されるように、スピーカユニット 111 の正面方向と側面方向を開放した形状の部材である。スピーカユニット 111 の側面方向を開放した形状の部材である

カラーバッフル212を用いることで、逆相音の位相が反転する原因となる共振を防ぐことができる。

[0044] 図20は、音響信号出力装置200が正相音と逆相音を放音する様子を示す図である。より詳しくは、音響信号出力装置200はスピーカユニット111からスピーカユニット111の正面方向に正相音を放音し、スピーカユニット111とカラーバッフル212の間の開放部からスピーカユニット111の正面方向と側面方向に逆相音を放音する。このとき、スピーカユニット111の近傍にいるユーザにのみ音が聴こえ、その他のユーザには音が聴こえないようにするために、スピーカユニット111の正面となる平面において、正相音と逆相音が略逆位相の関係になるのが好ましい。つまり、スピーカユニット111からスピーカユニット111の正面方向に放音される音である正相音とスピーカユニット111とカラーバッフル212の間の開放部からスピーカユニット111の正面方向に放音される逆相音が略逆位相の関係になるのが好ましい。

[0045] 第1実施形態と同様、低域において逆相音と正相音が打ち消し合う位置がスピーカユニットから遠い位置となるように調整するための部材（以下、バッフルという）をスピーカユニットに取り付けることにより、スピーカユニットの正面方向のスイートスポットとしたい位置を調整するようにしてもよい（図21参照）。つまり、スピーカユニット111には、スピーカユニット111とカラーバッフル212の間の開放部から放音される逆相音とスピーカユニット111から放音される正相音がスピーカユニット111の正面方向のスイートスポットとしたい位置において打ち消し合わないようにするための部材であるバッフル113が取り付けられていてもよい。図22、図23はいずれも音響信号出力装置200の構成を示す図であり、図22は音響信号出力装置200を側面方向から見た様子を示す図、図23は音響信号出力装置200を正面方向から見た様子を示す図である。このとき、スピーカユニット111の正面から見たときのバッフル113の大きさは、スピーカユニット111の正面から見たときのカラーバッフル212の大きさより

小さくするとよい。また、スピーカユニット 1 1 1 の正面から見たときのバッフル 1 1 3 の大きさは、スピーカユニット 1 1 1 の正面方向のスイートスポットとしたい位置を変更するためにユーザが調整できるようにしてもよい。なお、ユーザが調整できる範囲はスピーカユニット 1 1 1 の正面から見たときのカラーバッフル 2 1 2 の大きさを超えない範囲とするとよい。

[0046] 図 2 2 では、スピーカユニット 1 1 1 の正相音や逆相音を放音する部分、カラーバッフル 2 1 2、バッフル 1 1 3 の形状はそれぞれコーン状、板状、板状をしている。

[0047] なお、スピーカユニット 1 1 1 の正面となる平面とカラーバッフル 2 1 2 の正面となる平面とバッフル 1 1 3 の正面となる平面は、図 2 2 に示すように、略平行であるのが好ましい。図 2 2 では、スピーカユニット 1 1 1 の正面となる平面とバッフル 1 1 3 の正面となる平面は略同一のものとなっている。

[0048] 本発明の実施形態によれば、スピーカユニットの近傍という限られた領域においてスイートスポットを大きくすることが可能となる。

[0049] (変形例 1)

図 2 4 に示す通り、カラーバッフル 2 1 2 には、逆相音をスピーカユニット 1 1 1 の背面方向に放音するための穴（以下、逆相音放音穴という）が設けられていてもよい。図 2 4 は音響信号出力装置 2 0 0 を背面方向から見た様子を示す図である。逆相音放音穴は、カラーバッフル 2 1 2 の外に逆相音が放出されるようにするためのものであれば、その形状は任意でよい。逆相音放音穴の形状は、例えば、切れ込み状であってもよい（図 2 4 (A) 参照）。また、カラーバッフル 2 1 2 に一定の間隔で逆相音放音穴を設けるようにしてもよい（図 2 4 (B) 参照）。

[0050] 逆相音が逆相音放音穴からカラーバッフル 2 1 2 の外に放音されることで、逆相音の音圧をスピーカユニット 1 1 1 の背面方向に逃がすことができ、スピーカユニット 1 1 1 とカラーバッフル 2 1 2 の間の開放部から放音される逆相音の波としての特性が変化する。スピーカユニット 1 1 1 の正面方向

における逆相音と正相音の打ち消しが抑制されることにより、スピーカユニット 1 1 1 の正面方向のスイートスポットの大きさや指向性を制御することが可能となる。

[0051] (変形例 2)

図 2 5 に示す通り、カラーバッフル 2 1 2 は、カラーバッフル 2 1 2 の正面となる平面からスピーカユニット 1 1 1 の正面方向に延びる筒状の部材を備えるものであってもよいし、カラーバッフル 2 1 2 の正面となる平面からスピーカユニット 1 1 1 の正面方向に筒状に延びるような形状であってもよい。ただし、上記筒の長さは、スピーカユニット 1 1 1 の側面方向の開放が維持される程度の長さとする。図 2 5 は音響信号出力装置 2 0 0 を側面方向から見た様子を示す図である。例えば、スピーカユニット 1 1 1 の正面から見たときのスピーカユニット 1 1 1 の振動板とカラーバッフル 2 1 2 の形状はいずれも略円形であり、その中心は略同一であり、カラーバッフル 2 1 2 は、カラーバッフル 2 1 2 の正面となる平面からスピーカユニット 1 1 1 の正面方向に延びる略円筒状の部材を備えるものやカラーバッフル 2 1 2 の正面となる平面からスピーカユニット 1 1 1 の正面方向に略円筒状に延びるような形状でよい。

[0052] 上記のようなカラーバッフル 2 1 2 を用いると、音がカラーバッフル 2 1 2 の外に漏れにくくなるため、スピーカユニット 1 1 1 の背面方向への音漏れを抑制することが可能となる。

[0053] (変形例 3)

図 2 6 に示す通り、バッフル 1 1 3 は、スピーカユニット 1 1 1 の正面となる平面からスピーカユニット 1 1 1 の正面方向に延びる筒状の部材を備えるものであってもよいし、スピーカユニット 1 1 1 の正面となる平面からスピーカユニット 1 1 1 の正面方向に筒状に延びるような形状であってもよい。図 2 6 は音響信号出力装置 2 0 0 を側面方向から見た様子を示す図である。例えば、スピーカユニット 1 1 1 の正面から見たときのスピーカユニット 1 1 1 の振動板とバッフル 1 1 3 の形状はいずれも略円形であり、その中心

は略同一であり、バッフル113は、スピーカユニット111の正面となる平面からスピーカユニット111の正面方向に延びる略円筒状の部材を備えるものやスピーカユニット111の正面となる平面からスピーカユニット111の正面方向に略円筒状に延びるような形状でよい。

[0054] 上記のようなバッフル113を用いると、逆相音と正相音がスピーカユニット111の正面方向のより遠い位置において合流することになるため、スピーカユニット111の正面方向のスイートスポットをスピーカユニット111からより遠い位置にすることが可能となる。

[0055] (変形例4)

図27に示す通り、スピーカユニット111の正面から見たときのスピーカユニット111の振動板の形状は略円形であり、スピーカユニット111の正面から見たときのカラーバッフル212の形状は略楕円形であり、スピーカユニット111の正面から見たときのスピーカユニット111の振動板の中心とカラーバッフル212の中心は略同一であるようにしてもよい。図27は音響信号出力装置200を正面方向から見た様子を示す図である。

[0056] 上記のようなカラーバッフル212を用いると、スピーカユニット111の正面から見たときのカラーバッフル212の大きさが長径方向に大きくなり、スピーカユニット111の背面方向の音漏れを抑制することが可能となる。

[0057] (変形例5)

図28に示す通り、スピーカユニット111の正面から見たときのスピーカユニット111の振動板の形状は略円形であり、スピーカユニット111の正面から見たときのカラーバッフル212の形状とバッフル113の形状は略楕円形であり、スピーカユニット111の正面から見たときのスピーカユニット111の振動板の中心とカラーバッフル212の中心とバッフル113の中心は略同一であるようにしてもよい。また、スピーカユニット111の正面から見たときのカラーバッフル212の長径方向とバッフル113の長径方向は略平行であってもよい。図28は音響信号出力装置200を正

面方向から見た様子を示す図である。

[0058] 上記のようなカラーバッフル212とバッフル113を用いると、スピーカユニット111の正面から見たときのバッフル113の長径方向にスイートスポットを大きくすることが可能となる。

[0059] (変形例6)

図29に示す通り、カラーバッフル212には、当該カラーバッフル212が振動することを抑制するための部材である防振材が取り付けられていてもよい。図29は音響信号出力装置200を側面方向から見た様子を示す図である。カラーバッフル212が振動することを抑制するための部材として、吸音特性のある部材である吸音材を用いてもよい。

[0060] 防振材を取り付けることにより、カラーバッフルの振動が音漏れの原因となることを防ぐことが可能となる。

[0061] (変形例7)

第1実施形態の変形例7と同様、スピーカユニット111の正面から見たときのスピーカユニット111の振動板の形状が略円形であり、スピーカユニット111の正面から見たときのカラーバッフル212の形状が略正方形であり、スピーカユニット111の正面から見たときのスピーカユニット111の振動板の中心とカラーバッフル212の中心が略同一であるようにしてもよい(図30(A)参照)。カラーの形状を略正方形とすることで、中心から辺上の点までの距離が変化する。これにより、ユーザの頭部の移動に伴う高域や中域の音の大きさの変化が抑制され、聴きづらさや不快感を抑制することが可能となる。

[0062] また、スピーカユニット111の正面から見たときのスピーカユニット111の振動板の中心とカラーバッフル212の中心が所定の距離ずれるようにしてもよい(図30(B)参照)。このようにすると、聴きづらさや不快感をより一層抑制することが可能となる。

[0063] なお、図30は音響信号出力装置200を正面方向から見た様子を示す図である。

## [0064] (実験結果)

ここでは、音響信号出力装置200の音漏れに関する性能を検証する実験について説明する。バッフルサイズが小さい音響信号出力装置200(図31(A)参照)、バッフルサイズが中くらいの音響信号出力装置200(図31(B)参照)、バッフルサイズが大きい音響信号出力装置200(図31(C)参照)の音漏れに関する性能を比較検証する。スピーカユニットの正面から見たときの各音響信号出力装置200のバッフル、カラーバッフルの形状はいずれも正方形である。ここで、バッフルサイズ、カラーバッフルサイズとはいずれも正方形の1辺の長さのことであり、各音響信号出力装置200のバッフルサイズは9cm、13cm、17cm、カラーバッフルサイズはいずれも17cmである。

[0065] 図32は、実験結果を示す。図32(A)、図32(B)、図32(C)は、それぞれバッフルサイズが小さい音響信号出力装置200、バッフルサイズが中くらいの音響信号出力装置200、バッフルサイズが大きい音響信号出力装置200の音漏れの様子を示す図であり、横軸は周波数(単位はHz)、縦軸は音圧レベル(SPL(Sound Pressure Level)、単位はdB)である。3つの図を比較して見るとわかるように、側面方向と背面方向の音漏れを低減するためには、カラーバッフルのサイズに比べてバッフルのサイズが小さい方が好ましいことがわかる。

## [0066] &lt;第3実施形態&gt;

第1実施形態ではスピーカユニットを1つしか用いないため、スイートスポットが狭いことがある。そこで、本実施形態では、複数のスピーカユニットを用いる形態について説明する。

[0067] 以下、図33~図36を参照して音響信号出力装置300を説明する。図33、図34はいずれも音響信号出力装置300の構成を示す図であり、図33は音響信号出力装置300を側面方向から見た様子を示す図、図34は音響信号出力装置300を正面方向から見た様子を示す図である。図33に示すように音響信号出力装置300は、2つのスピーカユニット111で構

成されるスピーカユニットペア311と、カラー312と、バッフル313を含む。スピーカユニットペア311を構成する2つのスピーカユニット111の音響特性は略同一であり、同一の音響信号が入力される。また、スピーカユニットペア311を構成する2つのスピーカユニット111の正面は、例えば略同一平面上にある。カラー312は、スピーカユニットペア311の一部を収容している筐体である。なお、図33においてスピーカユニット111の一部（カラー312に収容されている部分）は側面方向から見えないため、点線にて記載している。また、図33では、スピーカユニット111の正相音や逆相音を放音する部分、カラー312の形状、バッフル313の形状はそれぞれコーン状、細長いボウル状、板状をしている。

[0068] なお、スピーカユニットペア311の正面となる平面とカラー312の正面となる平面とバッフル313の正面となる平面は、図33に示すように、略平行であるのが好ましい。図33では、当該3つの平面は略同一のものとなっている。

[0069] カラー312はスピーカユニットペア311を構成する2つのスピーカユニット111からスピーカユニットペア311の背面方向に放音される音である逆相音をスピーカユニットペア311の正面方向に回り込ませるための筐体であり、カラー312には回り込んできた逆相音をスピーカユニットペア311の正面方向に放音するための穴（以下、第1逆相音放音穴という）が設けられている。なお、図33において第1逆相音放音穴は側面方向から見えないため、破線にて記載している。

[0070] 図35は、音響信号出力装置300が正相音と逆相音を放音する様子を示す図である。より詳しくは、音響信号出力装置300はスピーカユニット111からスピーカユニットペア311の正面方向に正相音を放音し、第1逆相音放音穴からスピーカユニットペア311の正面方向に逆相音を放音する。このとき、スピーカユニットペア311の近傍にいるユーザにのみ音が聴こえ、その他のユーザには音が聴こえないようにするために、スピーカユニット111の正面となる平面において、正相音と逆相音が略逆位相の関係に

なるのが好ましい。つまり、スピーカユニット111からスピーカユニットペア311の正面方向に放音される音である正相音と第1逆相音放音穴からスピーカユニットペア311の正面方向に放音される逆相音が略逆位相の関係になるのが好ましい。より詳しくは、スピーカユニットペア311の正面方向における所定の周波数帯域において、スピーカユニット111からスピーカユニットペア311の正面方向に放音される正相音と第1逆相音放音穴からスピーカユニットペア311の正面方向に放音される逆相音が略逆位相の関係になるのが好ましい。ここで、所定の周波数帯域は、スピーカユニットペア311、バッフル313との間にできるカラー312の内部空間の共振が起こる周波数（以下、共振周波数という）以下の帯域であることが望ましい。

[0071] そのために、カラー312は、スピーカユニットペア311の正面方向における所定の周波数帯域において、第1逆相音放音穴からスピーカユニットペア311の正面方向に放音される逆相音がスピーカユニット111からスピーカユニットペア311の正面方向に放音される正相音と略逆位相の関係になるように、逆相音を放音するためのスピーカユニットペア311を構成する各スピーカユニット111の穴から第1逆相音放音穴までの経路が短く、かつ、スピーカユニットペア311、バッフル313との間にできるカラー312の内部空間の共振周波数が高くなるような形で、スピーカユニット111の一部を収容する。逆相音を放音するためのスピーカユニット111の穴から第1逆相音放音穴までの経路を短くなるようにするには、スピーカユニット111がダイナミックスピーカに用いられるスピーカユニットであれば、スピーカユニット111を構成するマグネット部をカラー312に収容しないようにすればよい。また、スピーカユニットペア311、バッフル313との間にできるカラー312の内部空間の共振周波数が高くなるようにするには、第1実施形態と同様、ヘルムホルツ共鳴の共鳴周波数 $f_H$ に関する式(1)を考慮して、第1逆相音放音穴の面積 $S$ を大きくする、内部空間の体積 $V$ を小さくする、第1逆相音放音穴の長さ $L$ を短くするという3つの方法のうち

1つ以上の方法を用いて共振周波数を調整し、カラー312がスピーカユニットペア311の一部を収容するようにすればよい（図36参照）。

[0072] スピーカユニットペア311には、第1逆相音放音穴から放音される逆相音とスピーカユニットペア311を構成する2つのスピーカユニット111からスピーカユニットペア311の正面方向に放音される音である正相音がスピーカユニットペア311の正面方向のスイートスポットとしたい位置において打ち消し合わないようにするための部材であるバッフル313が取り付けられている。また、バッフル313は、スピーカユニットペア311を構成する各スピーカユニット111の正面方向の間の領域をスイートスポットとするため、スピーカユニットペア311に取り付けられている。そのため、例えば、バッフル313は、スピーカユニットペア311を構成する一方のスピーカユニット111と他方のスピーカユニット111の対向する側同士をつなぐような形で、スピーカユニットペア311に取り付けられている。これにより、スピーカユニット111には、他方のスピーカユニット111の対向する側にはバッフル313が取り付けられている一方で、他方のスピーカユニット111の対向する側と反対側にはバッフル313が取り付けられていないことになり、音響信号出力装置100と同様、側面方向と背面方向の音漏れを低減することが可能となる。なお、カラー312により逆相音がスピーカユニットペア311の正面方向に回り込むため、スピーカユニットペア311の背面方向における高域での音漏れを低減することも可能となる。

[0073] 本発明の実施形態によれば、スピーカユニットの近傍という限られた領域においてスイートスポットを大きくすることが可能となる。また、特許文献1では聴きとりにくいスピーカユニットの正面方向の間の領域をスイートスポットにすることが可能となる。

[0074] （変形例1）

以下、スピーカユニットペア311の正面から見たときにスピーカユニットペア311を構成する2つスピーカユニット111を結ぶ方向をバッフル

313の縦方向、スピーカユニットペア311の正面から見たときにスピーカユニットペア311を構成する2つスピーカユニット111を結ぶ方向と垂直な方向をバッフル313の横方向ということとする（図37参照）。

[0075] 上述の通り、バッフル313は、スピーカユニットペア311を構成する各スピーカユニット111の正面方向の間の領域をスイートスポットとするため、スピーカユニットペア311に取り付けられている。スピーカユニットペア311を構成する各スピーカユニット111の正面方向の間のスイートスポットの大きさは、バッフル313の縦方向の長さ、横方向の長さに依存する。つまり、バッフル313の縦方向の長さを長くすると、スイートスポットの大きさは縦方向に大きくなるし、バッフル313の横方向の長さを長くすると、スイートスポットの大きさは横方向に大きくなる。したがって、バッフル313の縦方向の長さ、バッフル313の横方向の長さはいずれもスイートスポットとしたいスピーカユニットペア311を構成する各スピーカユニット111の正面方向の間の領域の大きさに応じて決定するようしてもよい。

[0076] 図38に示すように、2つスピーカユニット111をつなぐバッフル313の縦方向の長さを長めに取り、2つスピーカユニット111を離して設置することにより、スピーカユニットペア311の正面方向のスイートスポットを大きくすることが可能となる。

[0077] また、図39に示すように、カラー312とバッフル313が接するようにバッフル313の横方向の長さを長めにする形で、バッフル313を設置することにより、スピーカユニットペア311の正面方向のスイートスポットを大きくすることが可能となる。このとき、あわせてスイートスポットをスピーカユニットペア311の正面からより遠い位置にすることが可能となる。

[0078] (変形例2)

図40に示す通り、スピーカユニットペア311を構成する各スピーカユニット111の正面となる平面が同一平面上にないように、各スピーカユニ

ット111を配置してもよい。図40の例では、2つのスピーカユニット111の正面方向のなす角が45度より小さい鋭角となるように2つのスピーカユニット111を配置している。

[0079] (変形例3)

図41に示すように、音響信号出力装置300に含まれるスピーカユニットの数を例えば4としてもよい。

[0080] 上述した変形例のように、バッフル313の縦方向の長さ、バッフル313の横方向の長さ、2つのスピーカユニット111の正面方向のなす角、音響信号出力装置300に含まれるスピーカユニットの数を調整することにより、スイートスポットの大きさを調整することが可能となる。

[0081] <第4実施形態>

音響信号出力装置100を2つ用いてステレオ音響信号を再生する場合、各チャネルの音が聴こえる範囲は音響信号出力装置100のスイートスポットと同じになるため、スイートスポットの大きさが十分でないことがある。また、音響信号出力装置300を2つ用いてステレオ音響信号を再生する場合、スピーカユニットが4つ必要となるため、設置に必要な場所が大きくなる。そこで、本実施形態では、音響信号出力装置100を2つ用いる場合よりもスイートスポットが大きくなるような、1つの音響信号出力装置300を用いたステレオ音響信号の再生形態について説明する。

[0082] 以下、図42を参照して音響信号出力装置400を説明する。図42は、音響信号出力装置400の構成を示す図である。図42に示すように音響信号出力装置400は、2つのスピーカユニット111で構成されるスピーカユニットペア311と、カラー312と、バッフル313と音響信号生成部420を含む。つまり、音響信号出力装置400は、さらに音響信号生成部420を含む点においてのみ音響信号出力装置300と異なる。なお、音響信号生成部420は、例えば汎用コンピュータを用いて構成することができる。音響信号生成部420の機能を実現するためのプログラムを外部記憶装置やROMなどに記憶し、プログラムと当該プログラムの処理に必要なデータを

必要に応じてRAMに読み込み、適宜にCPUで処理することで、音響信号生成部420は汎用コンピュータにより実現される。つまり、音響信号生成部420は、処理回路(Processing Circuitry)により構成されてもよい。

[0083] 音響信号生成部420は、右チャンネル用音響信号と左チャンネル用音響信号を入力とし、右チャンネル用音響信号と左チャンネル用音響信号を用いて第1出力音響信号と第2出力音響信号を生成し、スピーカユニットペア311を構成する一方のスピーカユニット111に第1出力音響信号を出力し、スピーカユニットペア311を構成する他方のスピーカユニット111に第2出力音響信号を出力する構成部である。音響信号生成部420は、入力された右チャンネル用音響信号と左チャンネル用音響信号を信号処理することなくそのまま出力してもよい。つまり、第1出力音響信号は右チャンネル用音響信号であり、第2出力音響信号は左チャンネル用音響信号である。このようにすると、一般的なステレオ音源では、低域においてはチャンネル間の相関が高いため、スイートスポットを大きくしつつ、正面方向のより遠い位置での音漏れや側面方向と背面方向の音漏れが抑制される。一方、高域においては低域ほどチャンネル間の相関が高くない。しかし、高域の音は低域の音より直進性が強くなるため、側面方向と背面方向の音漏れが抑制される。

[0084] また、音響信号生成部420は、入力された右チャンネル用音響信号と左チャンネル用音響信号からスイートスポットの大きさを大きくするような音響信号として第1出力音響信号と第2出力音響信号を生成し、出力してもよい。そのために、音響信号生成部420は、入力された右チャンネル用音響信号と左チャンネル用音響信号を混合して新たな音響信号を得る信号処理を行うことにより、第1出力音響信号と第2出力音響信号を生成する。例えば、 $r$ (ただし、 $r$ は $0 < r < 1$ を満たす)を混合係数とし、音響信号生成部420は、右チャンネル用音響信号と左チャンネル用音響信号を $r:1-r$ の割合で混合して得られる音響信号を第1出力音響信号、右チャンネル用音響信号と左チャンネル用音響信号を $1-r:r$ の割合で混合して得られる音響信号を第2出力音響信号として生成する。つまり、第1出力音響信号=右チャンネル用音響信号 $\times r$ +左チャンネル用音響

信号 $\times(1-r)$ 、第2出力音響信号=右チャンネル用音響信号 $\times(1-r)$ +左チャンネル用音響信号 $\times r$ により、第1出力音響信号と第2出力音響信号を生成する。なお、混合係数 $r$ を周波数に依存する値とし、周波数ごとに異なる混合係数を用いるようにしてもよい。

[0085] 本発明の実施形態によれば、スピーカユニットの近傍という限られた領域においてスイートスポットを大きくすることが可能となる。右チャンネル用音響信号と左チャンネル用音響信号を入力とすることにより、スイートスポットを大きくすることが可能となる。

[0086] <第5実施形態>

第1実施形態で述べたように、低域ではスピーカユニットから遠くになっても逆相音と正相音の位相が比較的揃い打ち消し合ってしまうため、低域の音が弱いと感ずることがある。そこで、本実施形態では、低域再生用のスピーカユニットであるウーファと高域再生用のスピーカユニットであるツイータを用いる形態について説明する。

[0087] 以下、図43～図45を参照して音響信号出力装置500を説明する。図43、図44はいずれも音響信号出力装置500の構成を示す図であり、図43は音響信号出力装置500を側面方向から見た様子を示す図、図44は音響信号出力装置500を正面方向から見た様子を示す図である。図43に示すように音響信号出力装置500は、第1音響信号出力部510と第2音響信号出力部520を含む。第1音響信号出力部510は、低域の音を再生するためのスピーカユニットであるウーファ511と、第1カラー512を含む。第1カラー512は、ウーファ511の一部を収容している筐体である。また、第2音響信号出力部520は、高域の音を再生するためのスピーカユニットであるツイータ521と、第2カラー522を含む。第2カラー522は、ツイータ521の一部を収容している筐体である。なお、図43においてウーファ511の一部（第1カラー512に収容されている部分）、ツイータ521の一部（第2カラー522に収容されている部分）はいずれも側面方向から見えないため、点線にて記載している。また、図43では

、ウーファ511の正相音や逆相音を放音する部分、第1カラー512の形状はそれぞれコーン状、ボウル状をしている。同様に、ツイータ521の正相音や逆相音を放音する部分、第2カラー522の形状はそれぞれコーン状、ボウル状をしている。

[0088] なお、ウーファ511の正面となる平面と第1カラー512の正面となる平面は、図43に示すように、略平行であるのが好ましい。同様に、ツイータ521の正面となる平面と第2カラー522の正面となる平面も、図43に示すように、略平行であるのが好ましい。図43では、当該4つの平面は略同一のものとなっている。

[0089] 第1カラー512はウーファ511からウーファ511の背面方向に放音される音である逆相音（以下、第1逆相音という）をウーファ511の正面方向に回り込ませるための筐体であり、第1カラー512には回り込んできた第1逆相音をウーファ511の正面方向に放音するための穴（以下、第1逆相音放音穴という）が設けられている。また、第2カラー522はツイータ521からツイータ521の背面方向に放音される音である逆相音（以下、第2逆相音という）をツイータ521の正面方向に回り込ませるための筐体であり、第2カラー522には回り込んできた第2逆相音をツイータ521の正面方向に放音するための穴（以下、第2逆相音放音穴という）が設けられている。なお、図43において第1逆相音放音穴、第2逆相音放音穴はいずれも側面方向から見えないため、破線にて記載している。

[0090] 第1カラー512は、ウーファ511の正面方向における所定の周波数帯域において、第1逆相音放音穴から放音される第1逆相音がウーファ511からウーファ511の正面方向に放音される音（以下、第1正相音という）と略逆位相の関係になるように、第1逆相音を放音するためのウーファ511の穴から第1逆相音放音穴までの経路が短く、かつ、ウーファ511との間にできる第1カラー512の内部空間の共振が起こる周波数（以下、共振周波数という）が高くなるような形で、ウーファ511の一部を収容する。なお、所定の周波数帯域は、ウーファ511との間にできる第1カラー51

2の内部空間の共振周波数以下の帯域であることが望ましい。第1逆相音を放音するためのウーファ511の穴から第1逆相音放音穴までの経路を短くなるようにするには、スウーファ511がダイナミックスピーカに用いられるウーファであれば、ウーファ511を構成するマグネット部を第1カラー512に收容しないようにすればよい。また、ウーファ511との間にできる第1カラー512の内部空間の共振周波数が高くなるようにするには、ヘルムホルツ共鳴の共鳴周波数 $f_H$ に関する式(1)を考慮して、第1逆相音放音穴の面積 $S$ を大きくする、内部空間の体積 $V$ を小さくする、第1逆相音放音穴の長さ $L$ を短くするという3つの方法のうち1つ以上の方法を用いて共振周波数を調整し、第1カラー512がウーファ511の一部を收容するようになればよい。また、第2カラー522は、ツイータ521の正面方向における所定の周波数帯域において、第2逆相音放音穴から放音される第2逆相音がツイータ521からツイータ521の正面方向に放音される音(以下、第2正相音という)と略逆位相の関係になるように、第2逆相音を放音するためのツイータ521の穴から第2逆相音放音穴までの経路が短く、かつ、ツイータ521との間にできる第2カラー522の内部空間の共振が起こる周波数(以下、共振周波数という)が高くなるような形で、ツイータ521の一部を收容する。なお、所定の周波数帯域は、ツイータ521との間にできる第2カラー522の内部空間の共振周波数以下の帯域であることが望ましい。第2逆相音を放音するためのツイータ521の穴から第2逆相音放音穴までの経路を短くなるようにするには、ツイータ521がダイナミックスピーカに用いられるツイータであれば、ツイータ521を構成するマグネット部を第2カラー522に收容しないようにすればよい。また、ツイータ521との間にできる第2カラー522の内部空間の共振周波数が高くなるようにするには、ヘルムホルツ共鳴の共鳴周波数 $f_H$ に関する式(1)を考慮して、第2逆相音放音穴の面積 $S$ を大きくする、内部空間の体積 $V$ を小さくする、第2逆相音放音穴の長さ $L$ を短くするという3つの方法のうち1つ以上の方法を用いて共振周波数を調整し、第2カラー522がツイータ521の一部を收容

するようにすればよい。

[0091] 第2音響信号出力部520は、音漏れを抑制するために、ユーザの耳の近くに設置される。例えば、第2音響信号出力部520は2つあり、一方は右チャンネル音響信号を放音するためのものであり、他方は左チャンネル音響信号を放音するためのものである。このとき、右チャンネル音響信号を放音するための第2音響信号出力部520はユーザの右耳の近くに、左チャンネル音響信号を放音するための第2音響信号出力部520はユーザの左耳の近くに設置するようにすればよい。

[0092] 第1実施形態と同様、低域において逆相音と正相音が打ち消し合う位置がウーファから遠い位置となるように調整するための部材（以下、バッフルという）をウーファに取り付けることにより、ウーファの正面方向のスイートスポットとしたい位置を調整するようにしてもよい。つまり、ウーファ511には、第1逆相音放音穴から放音される第1逆相音とウーファ511から放音される第1正相音がウーファ511の正面方向のスイートスポットとしたい位置において打ち消し合わないようにするための部材である第1バッフル（図示しない）が取り付けられていてもよい。

[0093] また、側面方向と背面方向の音漏れを抑制するために、ウーファと同様、バッフルをツイータに取り付けてもよい。つまり、ツイータ521には、ツイータ521の側面方向や背面方向の音漏れを抑制するための部材である第2バッフル（図示しない）が取り付けられていてもよい。

[0094] なお、300Hz程度の低域の音を再生するスピーカユニットをウーファ511として用いると、第1バッフルを備える第1音響信号出力部510は、再生用電圧を高くすることで、ウーファ511の近傍において低域の音を十分に得ることができる。また、30mm程度の口径のスピーカユニットをツイータ521として用い、第2バッフルを備える第2音響信号出力部520をユーザの耳元に近い位置に設置することで、音漏れを抑制することができる。

[0095] 図45は車の座席のヘッドレストに設置する車載用音響信号出力装置500の一例である。図45(A)はむき出しの状態、図45(B)はカバーを付けた

状態である。図45に示すように、車載用音響信号出力装置500は中央に大型のウーファを配置し、その右下及び左下にそれぞれ小型のツイータを配置する。このような配置形態とすることで、ユーザの頭部の真後ろに大型のウーファがくることにより、低域の音の打ち消しが抑制され、ユーザは低域の音がより聴きとりやすくなる。

[0096] 本発明の実施形態によれば、スピーカユニットの近傍という限られた領域においてスイートスポットを大きくすることが可能となる。ウーファーとツイータの2ウェイ構成とすることで、ウーファーによる低域の増強を可能とする。具体的には、打ち消しが大きく聴き取りにくくなりやすい低域の音を再生するためのウーファーをツイータと独立して駆動させることで、ツイータに比べて大きな電圧をかけることが可能となり、ウーファーの出力を大きくすることが可能となる。また、ツイータで対応する帯域を高域に絞りがつ当該ツイータのサイズを小さくし、音漏れを抑制しにくい高域の音をユーザの耳元近くのみで再生することで、音漏れを抑制することが可能となる。

[0097] <第6実施形態>

静寂が求められる空間である寝室に音響信号出力装置100を設置する場合、隣で寝ている家族には聴こえないようにするために、音が聴こえる領域を容易に変更できると便利である。そこで、本実施形態では、音響信号出力装置100の正面方向を容易に変更することができるようにするための部材を取り付けた形態について説明する。

[0098] 以下、図46～図48を参照して音響信号出力装置600を説明する。図46、図47はいずれも音響信号出力装置600の構成を示す図であり、図46は音響信号出力装置600を側面方向から見た様子を示す図、図47は音響信号出力装置600を正面方向から見た様子を示す図である。図46に示すように音響信号出力装置600は、音響信号出力部610と、方向調整部614を含む。音響信号出力部610は、スピーカユニット111と、カラー112を含む。カラー112は、スピーカユニット111の一部を収容している筐体である。

- [0099] カラー 1 1 2 はスピーカユニット 1 1 1 からスピーカユニット 1 1 1 の背面方向に放音される音である逆相音をスピーカユニット 1 1 1 の正面方向に回り込ませるための筐体であり、カラー 1 1 2 には回り込んできた逆相音をスピーカユニット 1 1 1 の正面方向に放音するための穴（以下、第 1 逆相音放音穴という）が設けられている。
- [0100] カラー 1 1 2 は、スピーカユニット 1 1 1 の正面方向における所定の周波数帯域において、第 1 逆相音放音穴からスピーカユニット 1 1 1 の正面方向に放音される逆相音がスピーカユニット 1 1 1 からスピーカユニット 1 1 1 の正面方向に放音される正相音と略逆位相の関係になるように、逆相音を放音するためのスピーカユニット 1 1 1 の穴から第 1 逆相音放音穴までの経路が短く、かつ、スピーカユニット 1 1 1 との間にできるカラー 1 1 2 の内部空間の共振が起こる周波数（以下、共振周波数という）が高くなるような形で、スピーカユニット 1 1 1 の一部を収容する。なお、所定の周波数帯域は、スピーカユニット 1 1 1 との間にできるカラー 1 1 2 の内部空間の共振周波数以下の帯域であることが望ましい。逆相音を放音するためのスピーカユニット 1 1 1 の穴から第 1 逆相音放音穴までの経路を短くなるようにするには、スピーカユニット 1 1 1 がダイナミックスピーカに用いられるスピーカユニットであれば、スピーカユニット 1 1 1 を構成するマグネット部をカラー 1 1 2 に収容しないようにすればよい。また、スピーカユニット 1 1 1 との間にできるカラー 1 1 2 の内部空間の共振周波数が高くなるようにするには、ヘルムホルツ共鳴の共鳴周波数  $f_H$  に関する式(1)を考慮して、第 1 逆相音放音穴の面積  $S$  を大きくする、内部空間の体積  $V$  を小さくする、第 1 逆相音放音穴の長さ  $L$  を短くするという 3 つの方法のうち 1 つ以上の方法を用いて共振周波数を調整し、カラー 1 1 2 がスピーカユニット 1 1 1 の一部を収容するようにすればよい。
- [0101] 方向調整部 6 1 4 は、音響信号出力部 6 1 0 の正面方向を変更するため、音響信号出力部 6 1 0 に取り付けられている部材である。ユーザが方向調整部 6 1 4 を調整することにより、音漏れを抑制したい領域を変更することが

できる。方向調整部614は、例えば、デスクライトのアームのような部材でよい（図46参照）。また、方向調整部614は、図48(A)に示すような音響信号出力部610の周囲を囲むように取り付けられるフレームのような部材であってもよい。なお、音響信号出力装置600は2以上の音響信号出力部610を含むものであってもよく、この場合、音響信号出力部610それぞれに方向調整部614を取り付け、音響信号出力部610の正面方向を変えられるようにしてもよい（図48(B)参照）。

[0102] 音が聴こえない領域は、音響信号出力部610の側面方向に形成される。したがって、音を聴かせたくないユーザが音響信号出力部610の側面方向に位置するように、方向調整部614を用いて音響信号出力部610の正面方向を変更すると、当該ユーザに音が聴こえないようにすることができる。

[0103] 第1実施形態と同様、低域において逆相音と正相音が打ち消し合う位置がスピーカユニットから遠い位置となるように調整するための部材（以下、バッフルという）をスピーカユニットに取り付けることにより、スピーカユニットの正面方向のスイートスポットとしたい位置を調整するようにしてもよい。つまり、スピーカユニット111には、第1逆相音放音穴から放音される逆相音とスピーカユニット111から放音される正相音がスピーカユニット111の正面方向のスイートスポットとしたい位置において打ち消し合わないようするための部材であるバッフル113が取り付けられていてもよい。

[0104] 本発明の実施形態によれば、スピーカユニットの近傍という限られた領域においてスイートスポットを大きくすることが可能となる。音響信号出力部610の正面方向を調整することにより、音漏れを抑制したい領域をユーザが変更することが可能となる。

[0105] <第7実施形態>

第1実施形態では、背面方向の音漏れ、特に高域の音漏れが気になることもある。そこで、本実施形態では、背面方向の音漏れを抑制する形態について説明する。

[0106] 以下、図49～図52を参照して音響信号出力装置700を説明する。図49、図50はいずれも音響信号出力装置700の構成を示す図であり、図49は音響信号出力装置700を側面方向から見た様子を示す図、図50は音響信号出力装置700を正面方向から見た様子を示す図である。図49に示すように音響信号出力装置700は、スピーカユニット111と、カラー112と、リングカラー714を含む。カラー112は、スピーカユニット111の一部を収容している筐体である。リングカラー714は、カラー112の側面方向の周囲を覆うことができる大きさを有するリング状の部材である。リングカラー714は、カラー112の側面方向の周囲を覆うことができる大きさを有するのであれば、その形状は任意でよい。スピーカユニット111の正面から見たときのリングカラー714の形状は、例えば、略円形であってもよいし、略楕円形であってもよい。なお、カラー112とリングカラー714の間には、隙間を埋めるための部材であるバッフル（図示しない）が取り付けられていてもよい。この場合、スピーカユニット111の背面方向の音漏れを抑制することが可能となる。その一方で、カラー112とリングカラー714の間には、隙間を設けるようにしてもよい。この場合、カラー112とリングカラー714の間からスピーカユニット111の背面方向に音が抜けることができ、その結果音漏れを抑制することが可能となる。また、図51に示すように、リングカラー714は、照明機能を有するものであってもよい。

[0107] また、例えば、スピーカユニット111の正面から見たときのスピーカユニット111の振動板とリングカラー714の形状はいずれも略円形であり、その中心は略同一であり、リングカラー714は、スピーカユニット111の側面方向に位置するように配置されてもよいし（図49参照）、スピーカユニット111の正面となる平面から見てスピーカユニット111の正面方向に位置するように配置されてもよい（図52参照）。

[0108] なお、スピーカユニット111の正面となる平面とカラー112の正面となる平面とリングカラー714の正面となる平面は、図49に示すように、

略平行であるのが好ましい。図49では、スピーカユニット111の正面となる平面とカラー112の正面となる平面は略同一のものとなっている。

[0109] カラー112はスピーカユニット111からスピーカユニット111の背面方向に放音される音である逆相音をスピーカユニット111の正面方向に回り込ませるための筐体であり、カラー112には回り込んできた逆相音をスピーカユニット111の正面方向に放音するための穴（以下、第1逆相音放音穴という）が設けられている。

[0110] カラー112は、スピーカユニット111の正面方向における所定の周波数帯域において、第1逆相音放音穴からスピーカユニット111の正面方向に放音される逆相音がスピーカユニット111からスピーカユニット111の正面方向に放音される正相音と略逆位相の関係になるように、逆相音を放音するためのスピーカユニット111の穴から第1逆相音放音穴までの経路が短く、かつ、スピーカユニット111との間にできるカラー112の内部空間の共振が起こる周波数（以下、共振周波数という）が高くなるような形で、スピーカユニット111の一部を収容する。なお、所定の周波数帯域は、スピーカユニット111との間にできるカラー112の内部空間の共振周波数以下の帯域であることが望ましい。逆相音を放音するためのスピーカユニット111の穴から第1逆相音放音穴までの経路を短くなるようにするには、スピーカユニット111がダイナミックスピーカに用いられるスピーカユニットであれば、スピーカユニット111を構成するマグネット部をカラー112に収容しないようにすればよい。また、スピーカユニット111との間にできるカラー112の内部空間の共振周波数が高くなるようにするには、ヘルムホルツ共鳴の共鳴周波数 $f_H$ に関する式(1)を考慮して、第1逆相音放音穴の面積 $S$ を大きくする、内部空間の体積 $V$ を小さくする、第1逆相音放音穴の長さ $L$ を短くするという3つの方法のうち1つ以上の方法を用いて共振周波数を調整し、カラー112がスピーカユニット111の一部を収容するようにすればよい。

[0111] 第1実施形態と同様、低域において逆相音と正相音が打ち消し合う位置が

スピーカユニットから遠い位置となるように調整するための部材（以下、バッフルという）をスピーカユニットに取り付けることにより、スピーカユニットの正面方向のスイートスポットとしたい位置を調整するようにしてもよい。つまり、スピーカユニット111には、第1逆相音放音穴から放音される逆相音とスピーカユニット111から放音される正相音がスピーカユニット111の正面方向のスイートスポットとしたい位置において打ち消し合わないようにするための部材であるバッフル113が取り付けられていてもよい。

[0112] 本発明の実施形態によれば、スピーカユニットの近傍という限られた領域においてスイートスポットを大きくすることが可能となる。リングカラーを用いることで、高域での音漏れを抑制することができる。また、背面方向における音漏れを抑制することができる。

[0113] <補記>

上述の本発明の実施形態の記載は、例証と記載の目的で提示されたものである。網羅的であるという意思はなく、開示された厳密な形式に発明を限定する意思もない。変形やバリエーションは上述の教示から可能である。実施形態は、本発明の原理の最も良い例証を提供するために、そして、この分野の当業者が、熟考された実際の使用に適するように本発明を色々な実施形態で、また、色々な変形を付加して利用できるようにするために、選ばれて表現されたものである。すべてのそのような変形やバリエーションは、公正に合法的に公平に与えられる幅にしたがって解釈された添付の請求項によって定められた本発明のスコープ内である。

## 請求の範囲

### [請求項1]

スピーカユニットと、

前記スピーカユニットから前記スピーカユニットの背面方向に放音される音（以下、逆相音という）を前記スピーカユニットの正面方向に回り込ませるため、前記スピーカユニットに取り付けられている部材であるカラーバッフルと

を含む音響信号出力装置であって、

前記カラーバッフルは、前記逆相音が前記スピーカユニットの正面方向と側面方向に放音されるように、前記スピーカユニットの正面方向と側面方向を開放した形状の部材である

音響信号出力装置。

### [請求項2]

請求項1に記載の音響信号出力装置であって、

前記スピーカユニットには、前記スピーカユニットと前記カラーバッフルの間の開放部から前記スピーカユニットの正面方向に放音される前記逆相音と前記スピーカユニットから前記スピーカユニットの正面方向に放音される音（以下、正相音という）が前記スピーカユニットの正面方向のスイートスポットとしたい位置において打ち消し合わないようにするための部材であるバッフルが取り付けられている

ことを特徴とする音響信号出力装置。

### [請求項3]

請求項2に記載の音響信号出力装置であって、

前記スピーカユニットの正面から見たときの前記バッフルの大きさは、前記スピーカユニットの正面から見たときの前記カラーバッフルの大きさより小さい

ことを特徴とする音響信号出力装置。

### [請求項4]

請求項2に記載の音響信号出力装置であって、

前記スピーカユニットの正面から見たときの前記バッフルの大きさは、前記スピーカユニットの正面方向のスイートスポットとしたい位置を変更するためにユーザが調整することができる

ことを特徴とする音響信号出力装置。

[請求項5]

請求項1に記載の音響信号出力装置であって、

前記カラーバッフルには、前記逆相音を前記スピーカユニットの背面方向に放音するための穴が設けられている

ことを特徴とする音響信号出力装置。

[請求項6]

請求項1に記載の音響信号出力装置であって、

前記カラーバッフルは、当該カラーバッフルの正面となる平面から前記スピーカユニットの正面方向に延びる筒状の部材を備えるものである、または、当該カラーバッフルの正面となる平面から前記スピーカユニットの正面方向に筒状に延びるような形状である

ことを特徴とする音響信号出力装置。

[請求項7]

請求項2に記載の音響信号出力装置であって、

前記バッフルは、前記スピーカユニットの正面となる平面から前記スピーカユニットの正面方向に延びる筒状の部材を備えるものである、または、前記スピーカユニットの正面となる平面から前記スピーカユニットの正面方向に筒状に延びるような形状である

ことを特徴とする音響信号出力装置。

[請求項8]

請求項1に記載の音響信号出力装置であって、

前記スピーカユニットの正面から見たときの前記スピーカユニットの振動板の形状は略円形であり、前記スピーカユニットの正面から見たときの前記カラーバッフルの形状は略楕円形であり、

前記スピーカユニットの正面から見たときの前記スピーカユニットの振動板の中心と前記カラーバッフルの中心は略同一である

ことを特徴とする音響信号出力装置。

[請求項9]

請求項2に記載の音響信号出力装置であって、

前記スピーカユニットの正面から見たときの前記スピーカユニットの振動板の形状は略円形であり、前記スピーカユニットの正面から見たときの前記カラーバッフルの形状と前記バッフルの形状はいずれも

略楕円形であり、

前記スピーカユニットの正面から見たときの前記スピーカユニットの振動板の中心と前記カラーバッフルの中心と前記バッフルの中心は略同一である

ことを特徴とする音響信号出力装置。

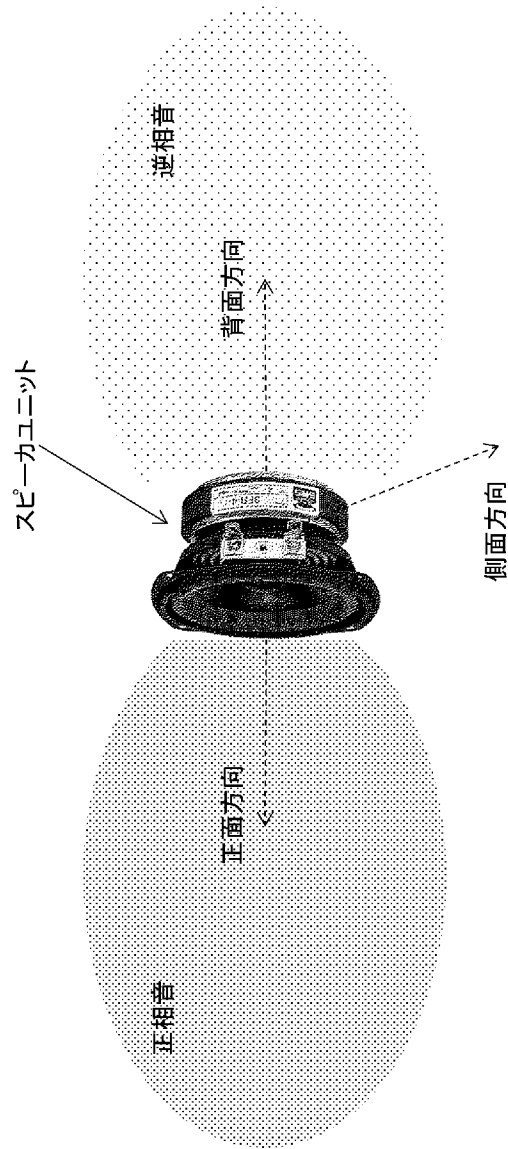
[請求項10]

請求項1に記載の音響信号出力装置であって、

前記カラーバッフルには、当該カラーバッフルが振動することを抑制するための部材が取り付けられている

ことを特徴とする音響信号出力装置。

[図1]



[図1]

[図2]

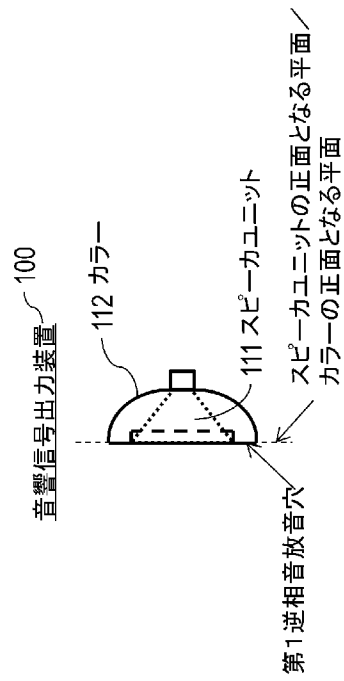
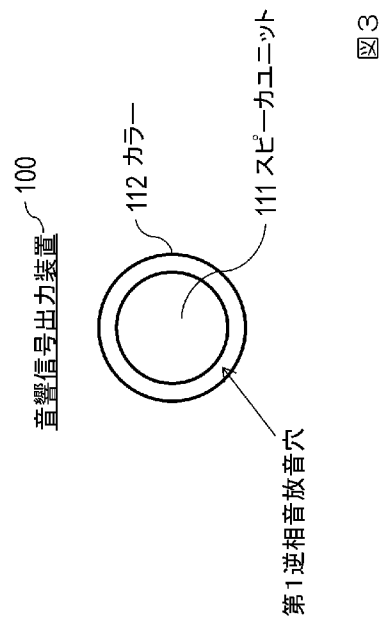


図2

[図3]



[図4]

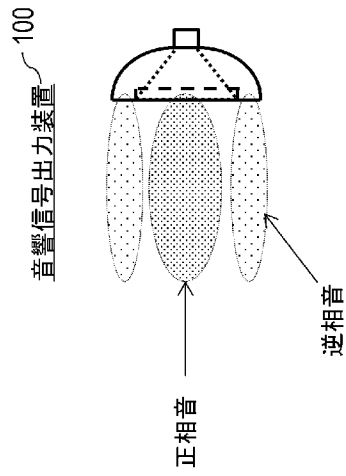


図4

[図5]

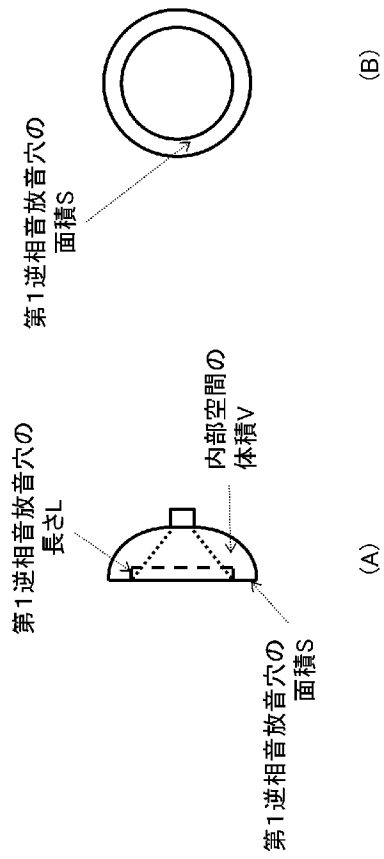


図5

[図6]

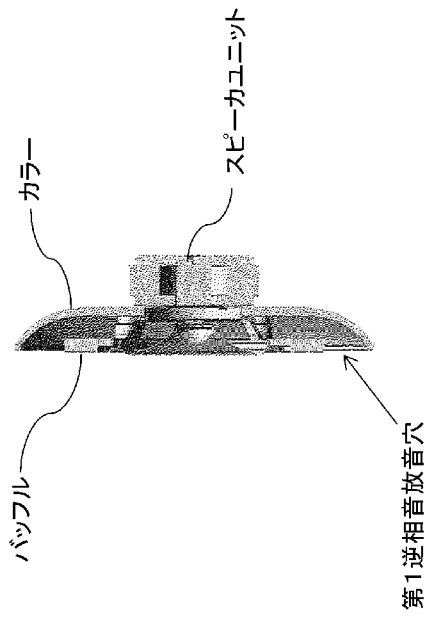


図6

[図7]

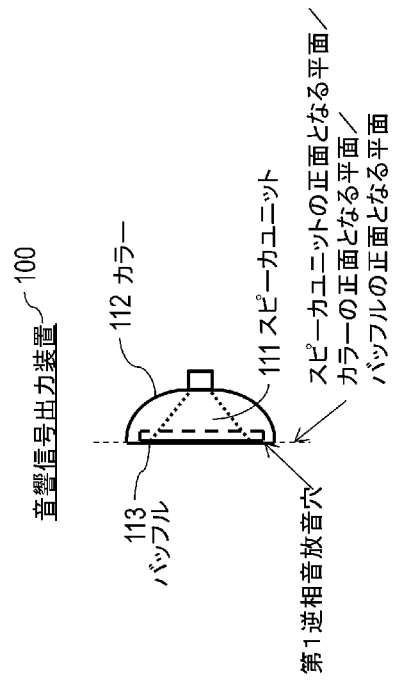
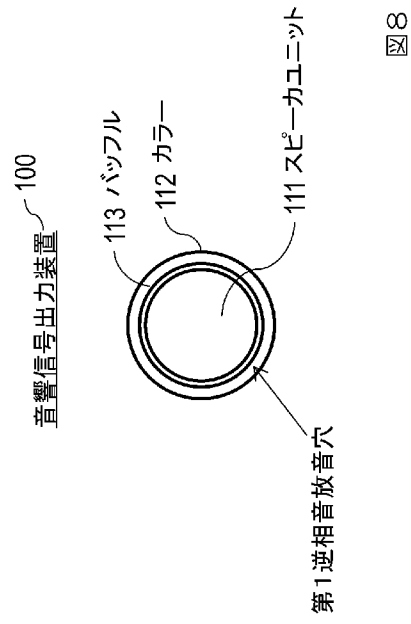
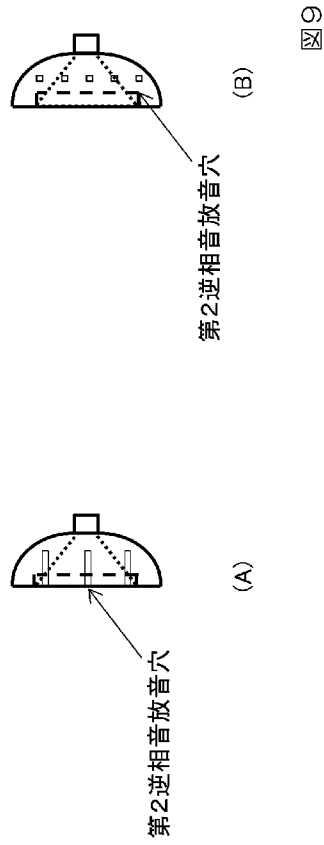


図7

[図8]



[図9]



[図10]

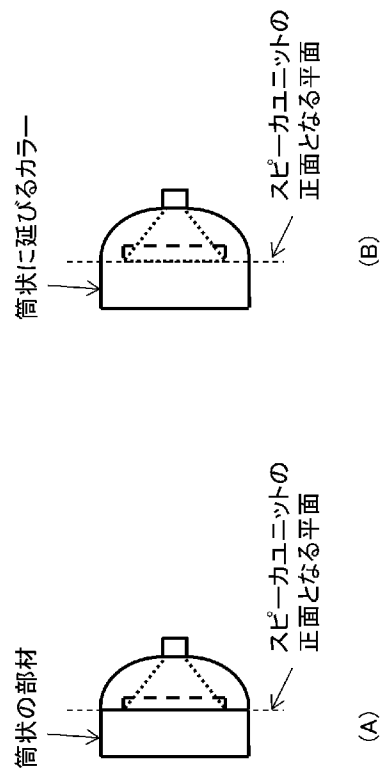


図10

[図11]

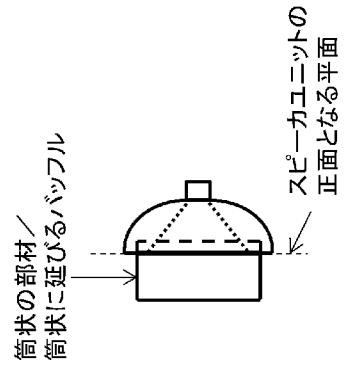


図11

[図12]

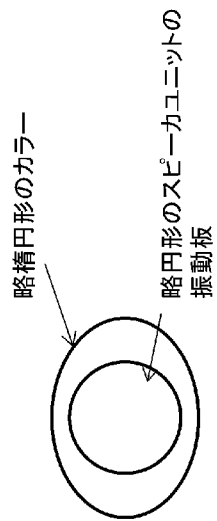


図12

[図13]

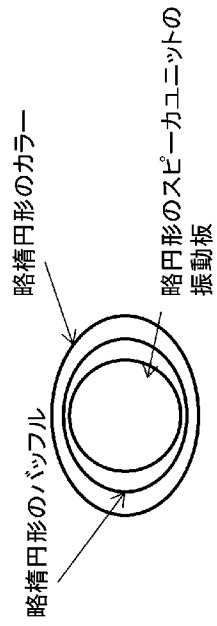


図13

[図14]

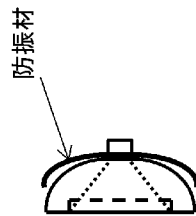


図14

[図15]

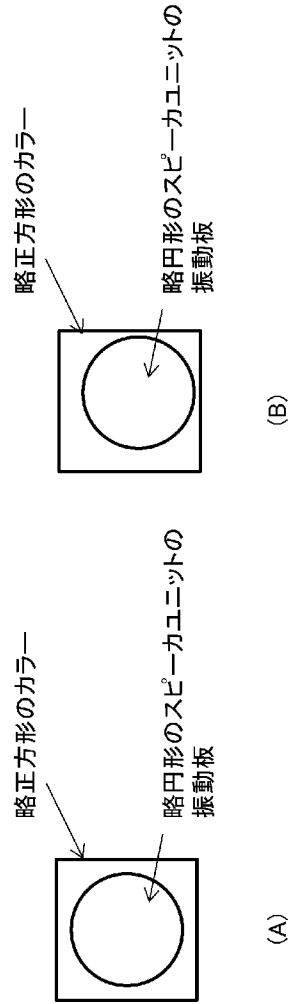
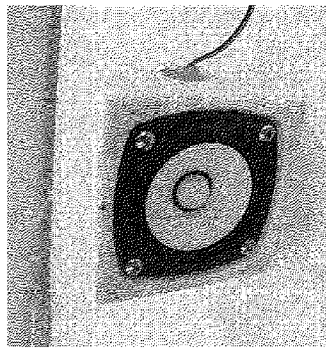
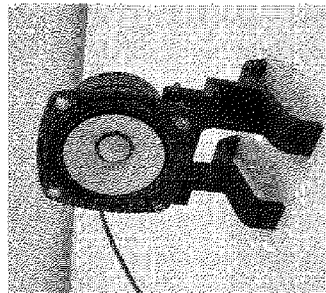


図15

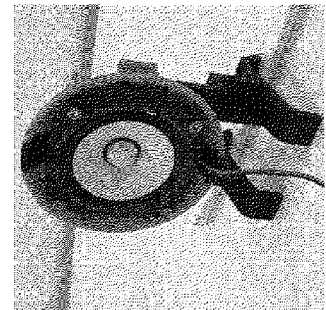
[図16]



(C) 図16



(B)



(A)

[図17]

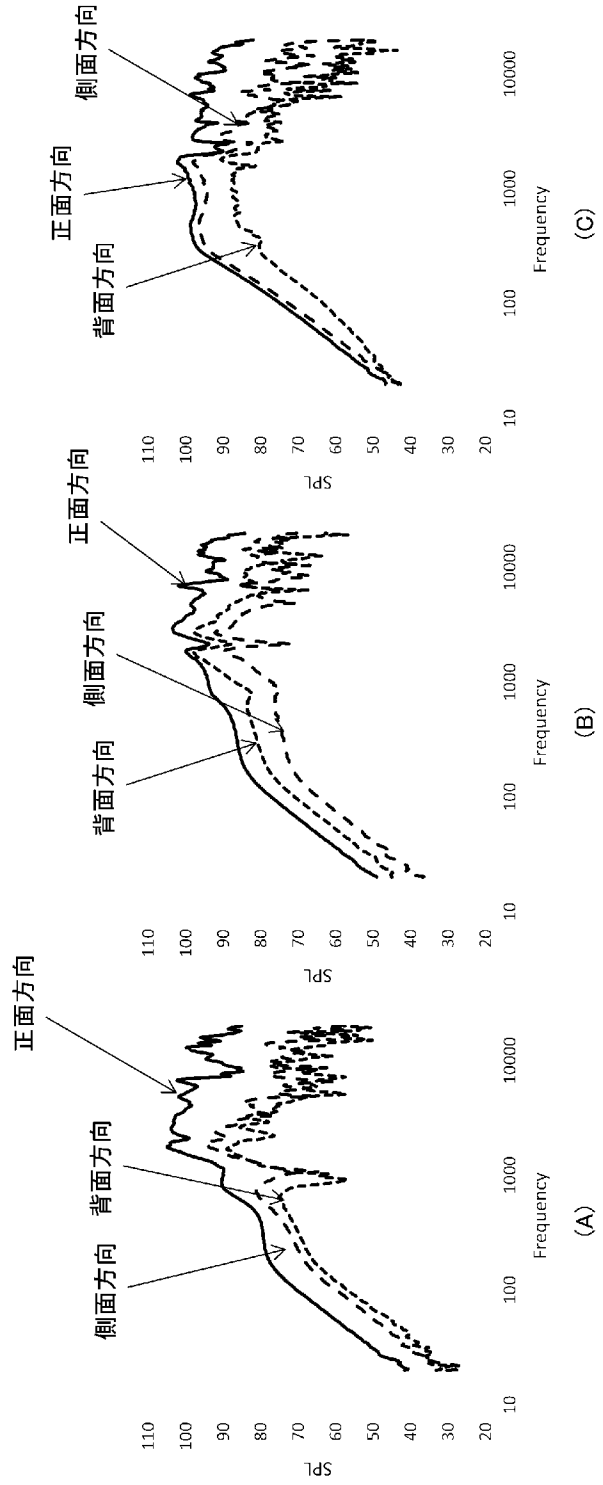


図17

[図18]

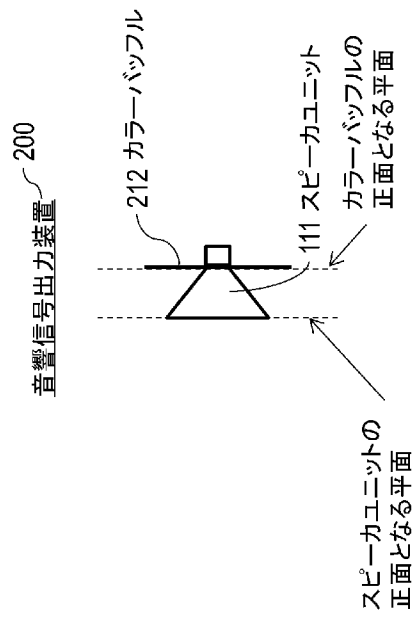


図18

[図19]

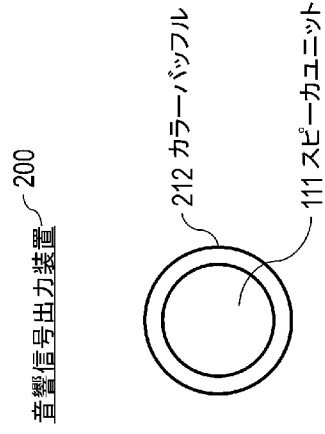
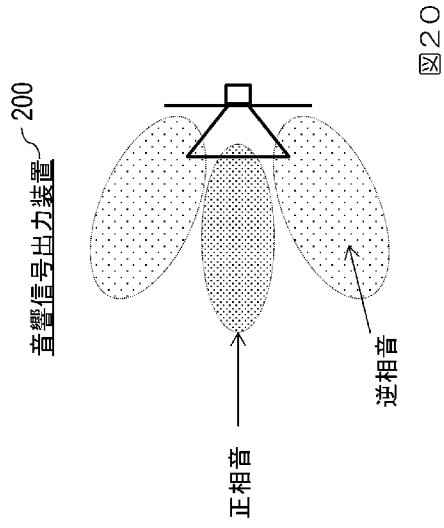


図19

[圖20]



[図21]

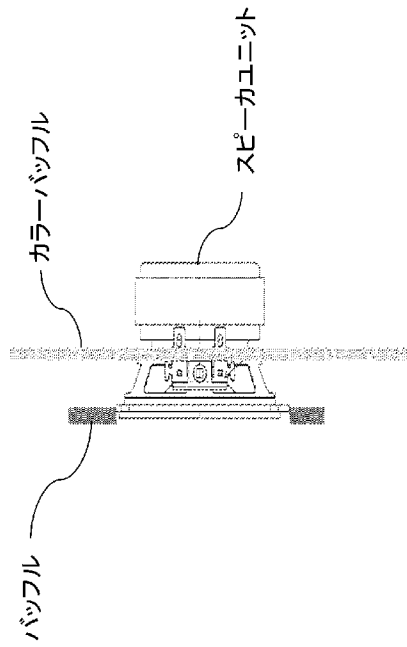


図21

[図22]

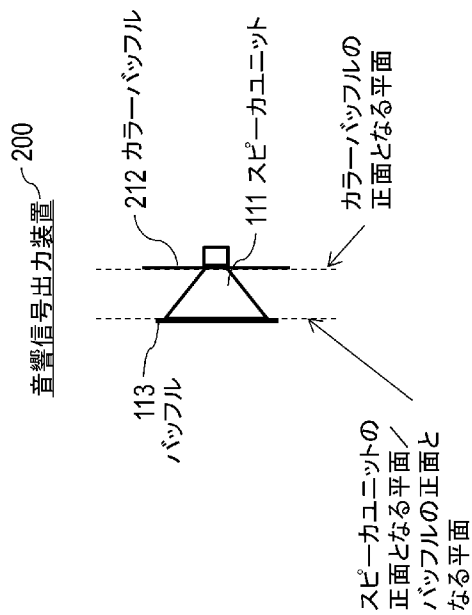


図22

[図23]

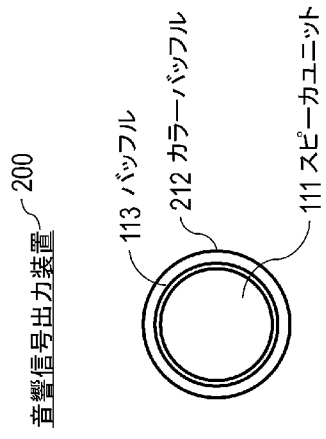


図23

[圖24]

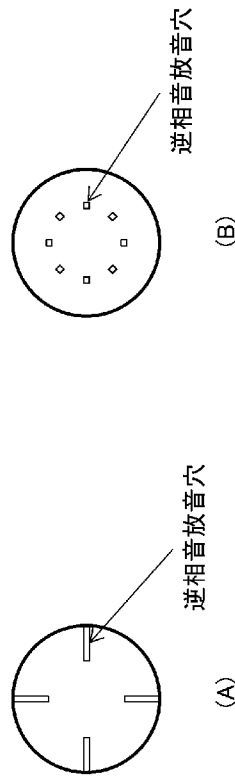
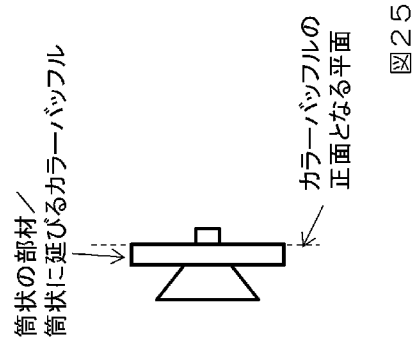
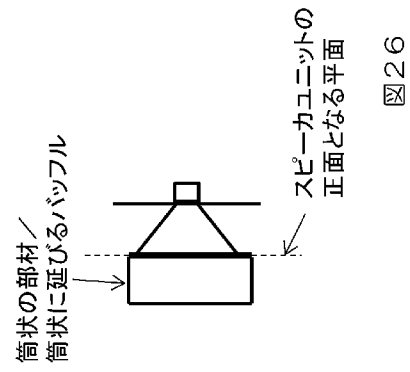


圖24

[図25]



[図26]



[図27]

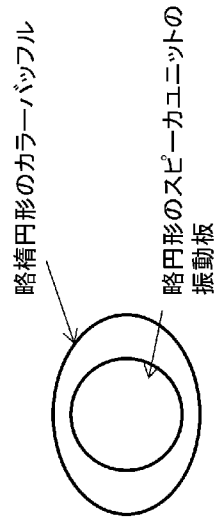


図27

[図28]

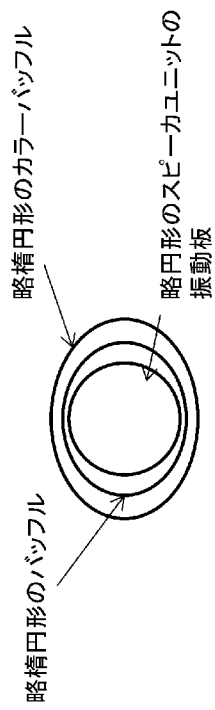


図28

[図29]

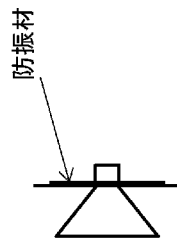


図29

[図30]

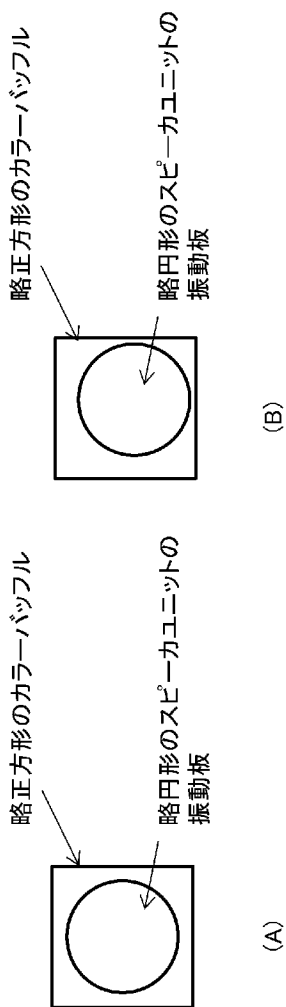


図30

[図31]

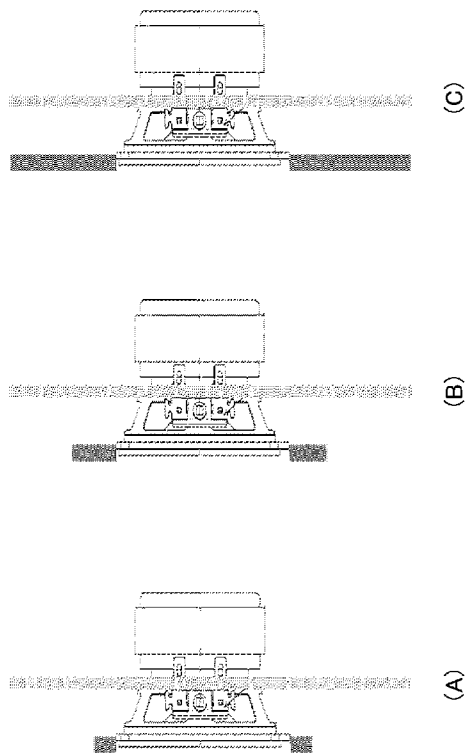


図31

[圖32]

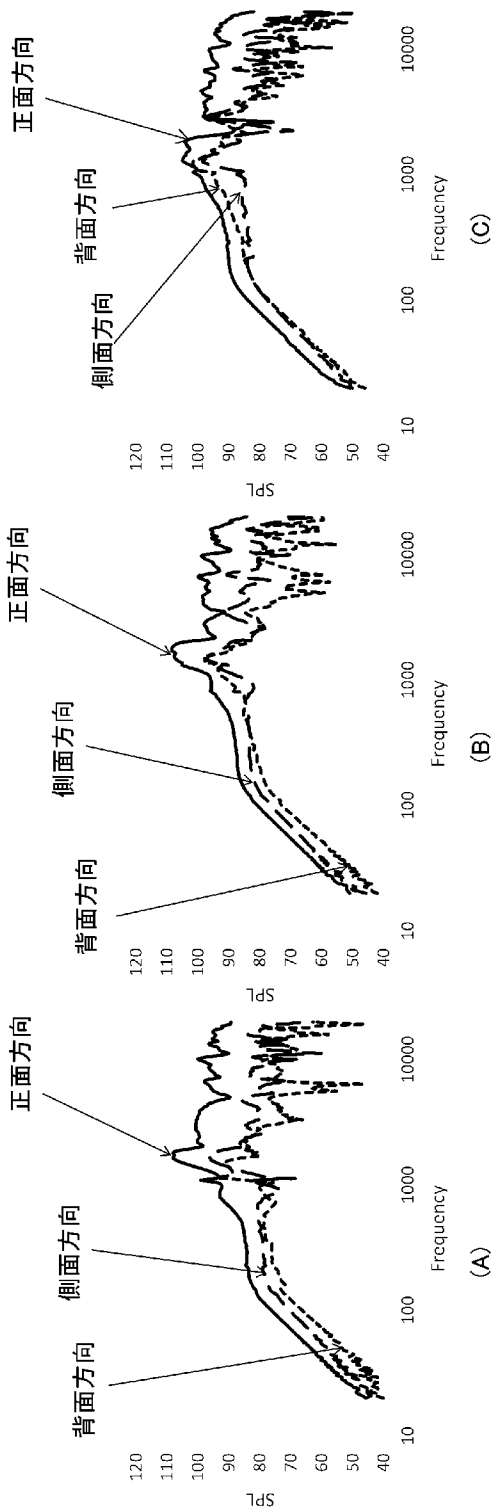


圖32

[図33]

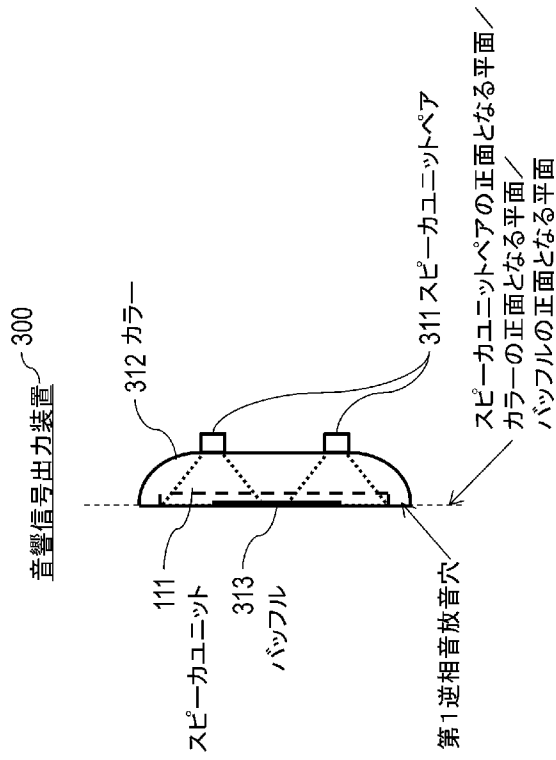


図33

[図34]

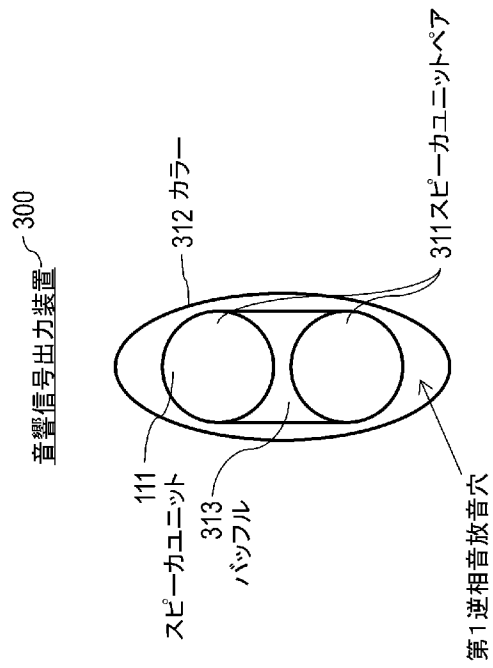
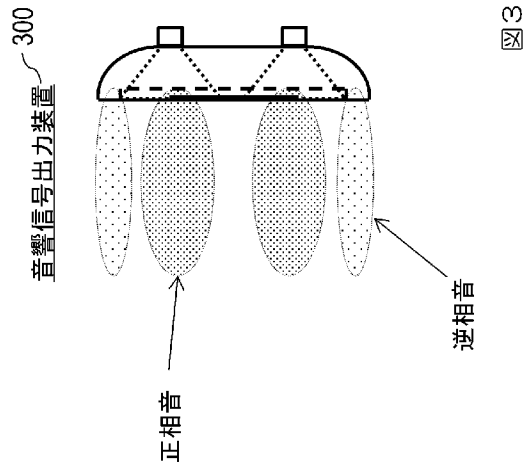


図34

[図35]



[図36]

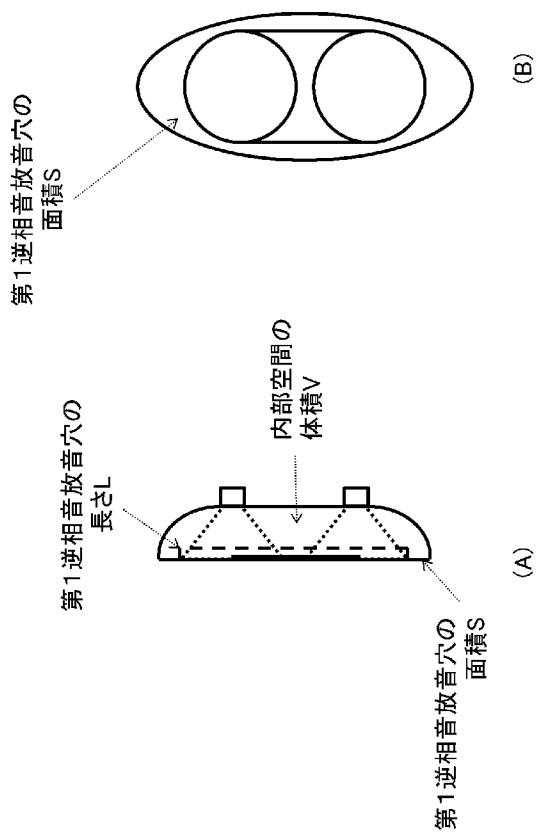


図36

[図37]

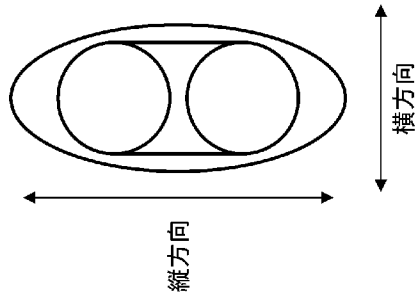


図37

[図38]

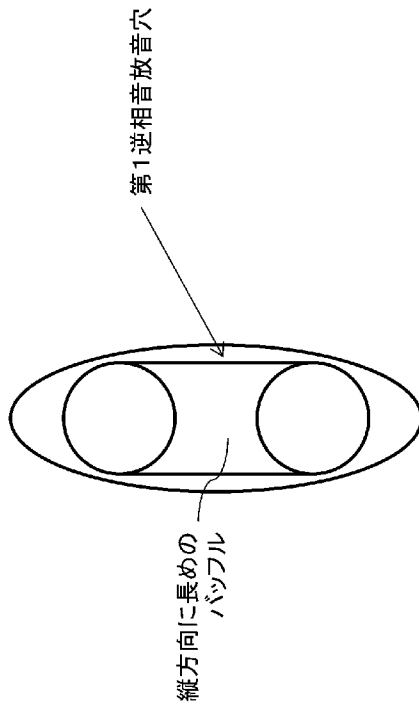


図38

[図39]

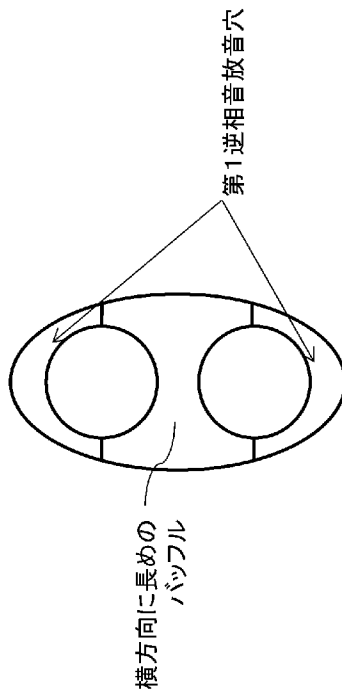


図39

[図40]

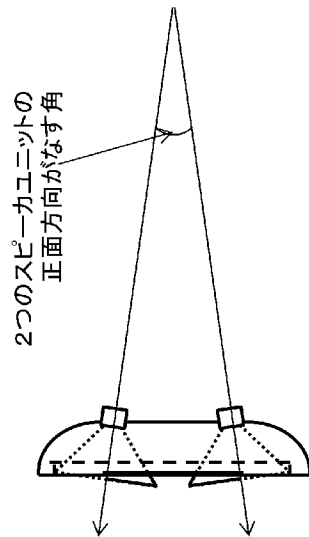


図40

[図41]

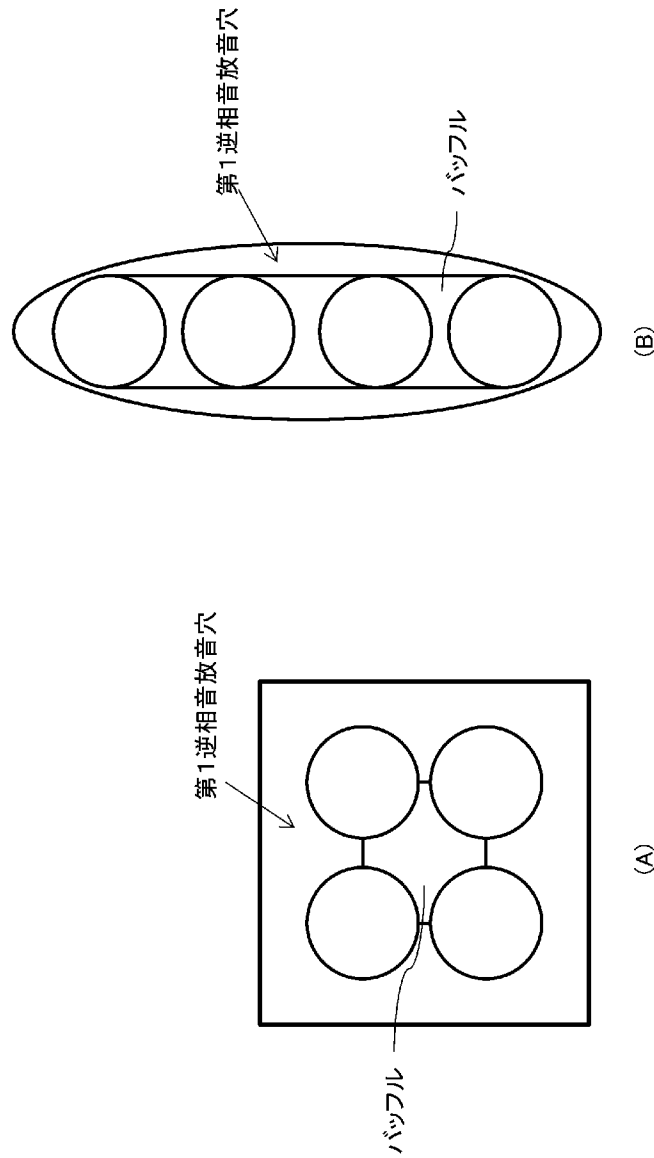


図41

[図42]

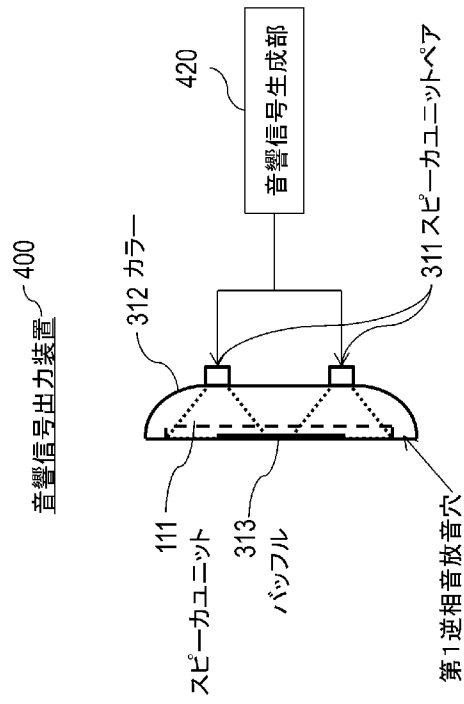


図42

[図43]

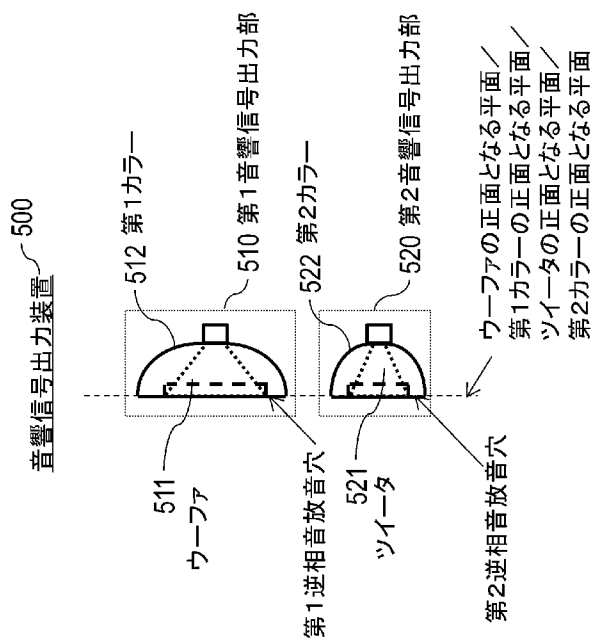


図43

[図44]

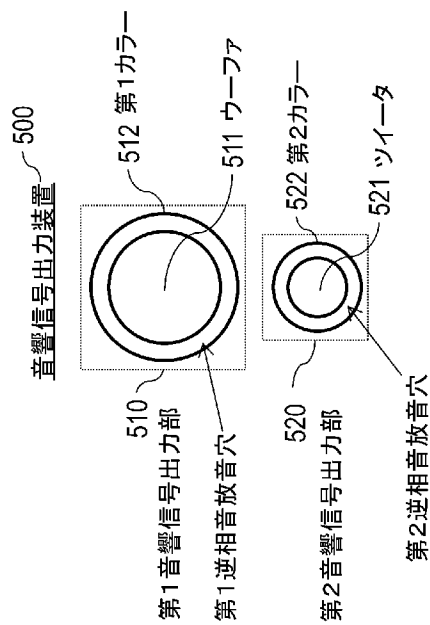
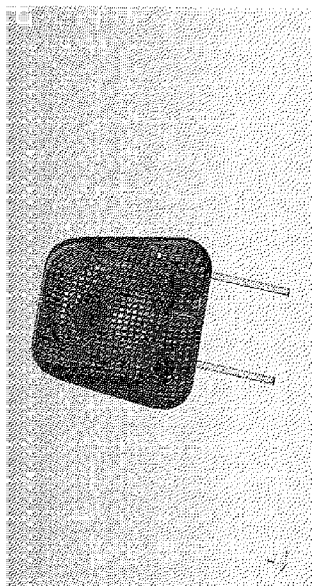


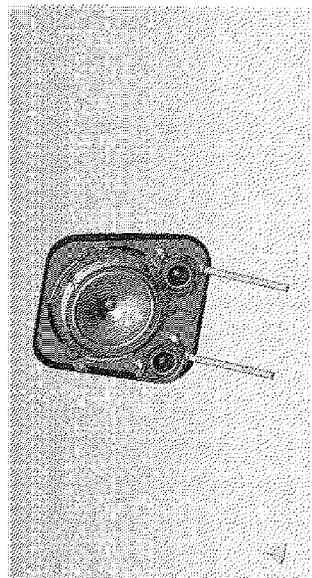
図44

[図45]



(B)

図45



(A)

[図46]

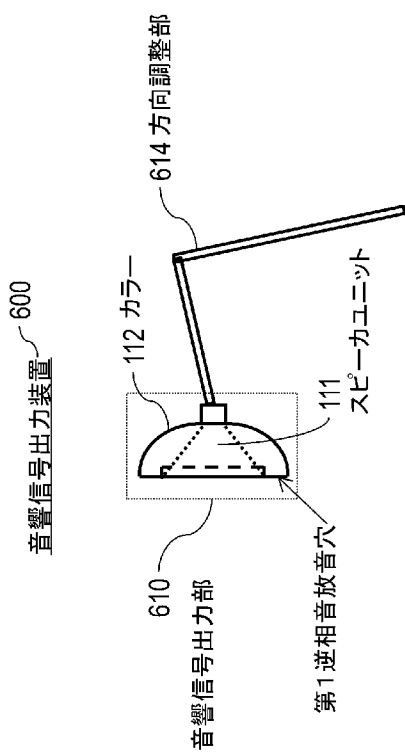


図46

[図47]

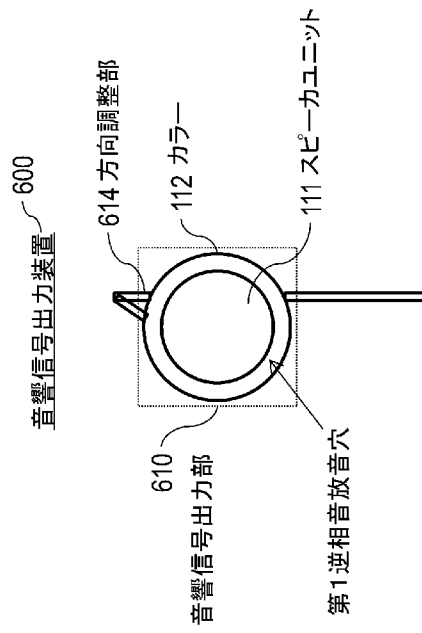


図47

[図48]

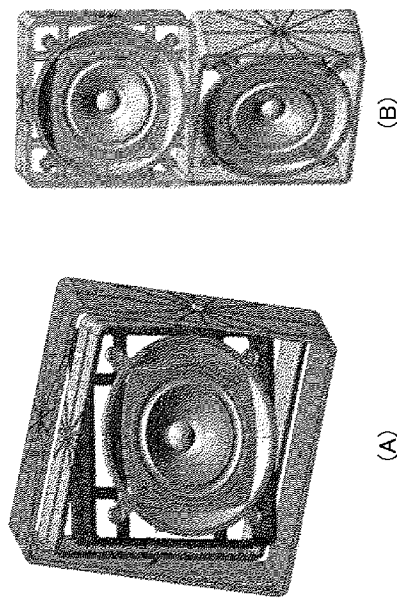


図48

[図49]

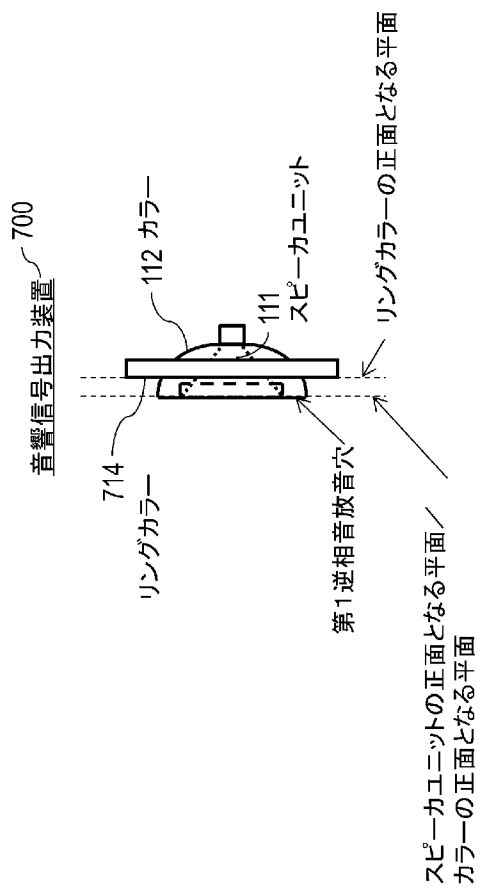


図49

[図50]

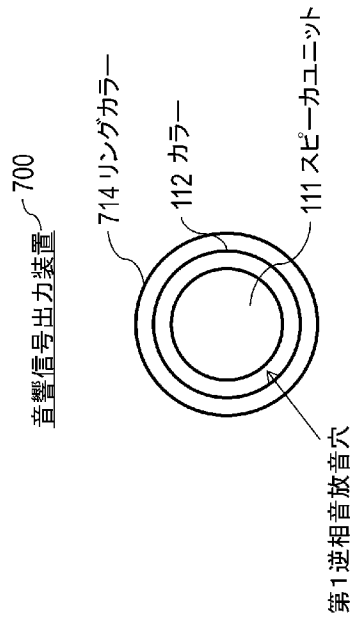


図50

[図51]

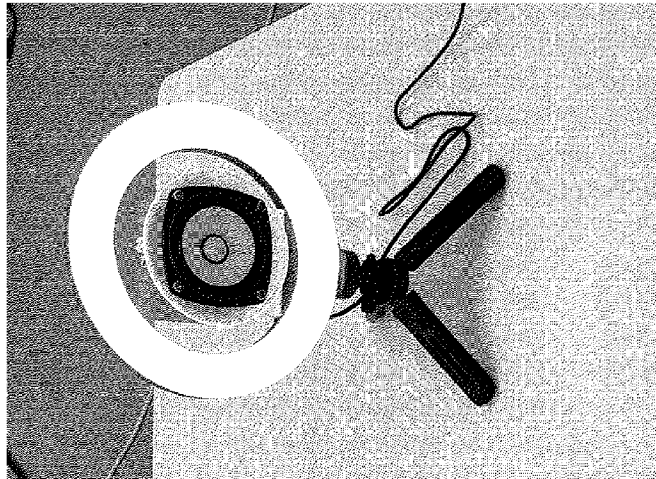


図 51

[図52]

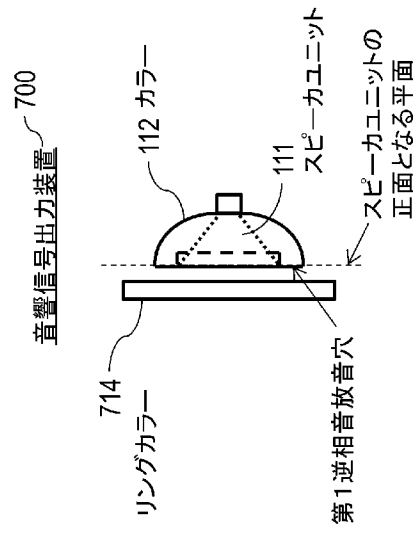


図52

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/041808

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H04R 1/34</i> (2006.01)i FI: H04R1/34 310		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04R1/00-1/46, G10K11/00-11/36		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2010-068512 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 25 March 2010 (2010-03-25) paragraphs [0001], [0014]-[0027], fig. 7	1-3, 6, 8
Y		7, 10
A		4-5, 9
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 180594/1984 (Laid-open No. 095189/1986) (HITOMI, Seijiro) 19 June 1986 (1986-06-19), page 4, line 13 to page 10, line 5	7, 10
A		1-6, 8-9
A	JP 6958763 B1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 02 November 2021 (2021-11-02) entire text, all drawings	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>10 January 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>14 February 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/041808**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2010-068512	A	25 March 2010	US 2010/0061571 A1 paragraphs [0006], [0049]- [0065], fig. 7	
				WO 2010/027241 A2	
				EP 2327232 A2	
				CN 101674511 A	
				KR 10-2010-0029721 A	
JP	61-095189	U1	19 June 1986	(Family: none)	
JP	6958763	B1	02 November 2021	WO 2021/192166	A1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04R 1/34(2006.01)i FI: H04R1/34 310		
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）） H04R1/00-1/46, G10K11/00-11/36 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2010-068512 A (三星電子株式会社) 25.03.2010 (2010-03-25) 段落[0001], [0014]-[0027], 図7	1-3, 6, 8 7, 10 4-5, 9
Y A	日本国実用新案登録出願59-180594号(日本国実用新案登録出願公開61-095189号)の 願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（一見 清次郎） 19.06.1986 (1986-06-19) 第4ページ第13行-第10ページ第5行	7, 10 1-6, 8-9
A	JP 6958763 B1 (日本電信電話株式会社) 02.11.2021 (2021-11-02) 全文, 全図	1-10
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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	10.01.2023	国際調査報告の発送日 14.02.2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  岩田 淳 5Z 4052  電話番号 03-3581-1101 内線 3591	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/041808

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2010-068512	A	25.03.2010	US	2010/0061571	A1	
					段落[0006], [0049]- [0065], 図7		
				WO	2010/027241	A2	
				EP	2327232	A2	
				CN	101674511	A	
				KR	10-2010-0029721	A	
JP	61-095189	U1	19.06.1986	(ファミリーなし)			
JP	6958763	B1	02.11.2021	WO	2021/192166	A1	