

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-511273

(P2018-511273A)

(43) 公表日 平成30年4月19日(2018.4.19)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**H04R 1/10 (2006.01)** H04R 1/10 104Z 5D005

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2017-552986 (P2017-552986)	(71) 出願人	516143684
(86) (22) 出願日	平成28年4月7日 (2016.4.7)		フレア オーディオ テクノロジーズ リ
(85) 翻訳文提出日	平成29年12月6日 (2017.12.6)		ミテッド
(86) 国際出願番号	PCT/GB2016/050981		イギリス ビーエヌ15 8エフビー ウ
(87) 国際公開番号	W02016/162681		ェスト サセックス ランシング チャー
(87) 国際公開日	平成28年10月13日 (2016.10.13)		トウェル ロード 42 チャートウェル
(31) 優先権主張番号	1506111.2		ビジネス センター ユニット 8
(32) 優先日	平成27年4月10日 (2015.4.10)	(74) 代理人	100094569
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		弁理士 田中 伸一郎
(31) 優先権主張番号	1518586.1	(74) 代理人	100088694
(32) 優先日	平成27年10月20日 (2015.10.20)		弁理士 弟子丸 健
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	(74) 代理人	100103610
			弁理士 ▲吉▼田 和彦
		(74) 代理人	100095898
			弁理士 松下 満

最終頁に続く

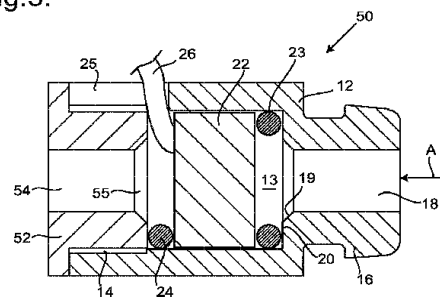
(54) 【発明の名称】 ヘッドホンまたはイヤホン

## (57) 【要約】

ヘッドホンまたはイヤホン(10; 50)がユーザの耳に装着されるようになったケーシング(12)から成り、このケーシング(12)は、ダイヤフラムを備えたドライバ(22)を包囲している。ドライバ(22)の後ろには後側クロージャ要素(15; 52)が設けられ、ドライバ(22)は、その前側フェースの周囲近傍と係合した少なくとも1つの弾性要素(23)に圧着され、あるいは変形例として、2つのかかる弾性要素(23, 24)相互間で締め付けられる。ケーシング(12)は、ドライバ(22)の前に設けられていて、音をユーザに耳にもたらしようになった音出口ダクト(18)と連通したキャビティを構成している。音出口ダクト(18)は、断面積がダイヤフラムの断面積の18%~28%の絞りダクト部分を備えるのが良い。ドライバ(22)の後ろには、密閉気密キャビティが設けられるのが良く、あるいは変形例として、後側クロージャ要素(52)が音出口ダクト(18)と整列した後側出口ダクト(54)を備えても良い。

【選択図】 図5

Fig.5.



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ユーザの耳に装着するようになったケーシングを有するヘッドホンまたはイヤホンであって、前記ケーシングは、ドライバを位置決めするキャビティを構成するとともに音を前記ユーザの耳にもたらしよう前記キャビティの前側端部と連通した音出口ダクトを構成し、前記ケーシングは、後側クロージャ要素を備え、前記ケーシングは、ドライバを包囲し、前記ドライバの前側フェースにはダイヤフラムが設けられ、前記ドライバは、前記ドライバ位置決めキャビティを前記ドライバの後ろに位置する後側キャビティと前記ドライバの前側に位置する前側キャビティに分割し、前記前側キャビティは、前記音出口ダクトと連通し、前記ヘッドホンまたはイヤホンは、少なくとも 1 つの弾性要素を更に有し、前記ドライバは、この前側フェースの周囲近傍と係合した弾性要素と後側フェースに係合した後側要素との間で締め付けられ、前記前側フェースに係合した前記弾性要素は、前記前側キャビティの端フェースと前記ドライバの前側フェースとの間で圧縮されている、ヘッドホンまたはイヤホン。

10

**【請求項 2】**

前記後側要素は、弾性要素でもあり、前記後側要素は、前記ドライバの前記後側フェースの周囲近傍に係合する、請求項 1 記載のヘッドホンまたはイヤホン。

**【請求項 3】**

前記弾性要素は、リングシールまたはガスケットである、請求項 1 または 2 記載のヘッドホンまたはイヤホン。

20

**【請求項 4】**

前記後側クロージャ要素は、ねじ式連結部によって前記ケーシングに連結されている、請求項 1 ~ 3 のうちいずれかに記載のヘッドホンまたはイヤホン。

**【請求項 5】**

前記後側クロージャ要素は、少なくとも部分的に前記キャビティの端部分内に嵌まり込み、前記ねじ式連結部は、前記キャビティの前記端部分の内壁に設けられたねじ山を含む、請求項 4 記載のヘッドホンまたはイヤホン。

**【請求項 6】**

前記音出口ダクトは、前記ドライバの最も近くに位置する端のところが最も幅が広くかつ前記絞りダクト部分まで先細になっているテーパ付きダクト部分を有する、請求項 1 ~ 5 のうちいずれかに記載のヘッドホンまたはイヤホン。

30

**【請求項 7】**

前記テーパ付きダクト部分は、前記音出口ダクトの長手方向軸線に対して  $40^\circ$  から  $50^\circ$  の角度をなして傾けられた直線テーパを有する、請求項 6 記載のヘッドホンまたはイヤホン。

**【請求項 8】**

前記音出口ダクトは、断面積が前記ダイヤフラムの断面積の  $19\% \sim 30\%$  の絞りダクト部分を備えている、請求項 1 ~ 7 のうちいずれかに記載のヘッドホンまたはイヤホン。

**【請求項 9】**

前記後側キャビティは、密閉気密キャビティである、請求項 1 ~ 8 のうちいずれかに記載のヘッドホンまたはイヤホン。

40

**【請求項 10】**

前記後側キャビティは、前記音出口ダクトと軸方向に整列した後側出口ポートを構成している、請求項 1 ~ 8 のうちいずれかに記載のヘッドホンまたはイヤホン。

**【請求項 11】**

前記後側出口ポートは、前記音出口ダクトの前記絞りダクト部分と同一の断面積の後側絞りダクト部分を備える、請求項 10 記載のヘッドホンまたはイヤホン。

**【請求項 12】**

前記ケーシングは、前記ドライバに連結可能なケーブルを導入させるスロットを構成す

50

る壁を備えた円筒形キャビティを有し、前記ヘッドホンまたはイヤホンは、前記スロット内に位置することができる入口ダクトを構成するケーブル案内と、前記円筒形キャビティ内に軸方向に嵌まり込む締め付けリングとを更に有し、前記ケーブル案内は、2つの合致する部品、すなわち、前記入口ダクトの一方の側を構成するとともに前記締め付けリングの一方のフェースの弧状部分を構成して前記弧状部分の端相互間に周方向隙間を生じさせる第1の部品および前記入口ダクトの他方の側を構成するとともに前記締め付けリングの残部を構成する第2の部品を含み、前記2つの部品が互いに合わされると、前記締め付けリングは、実質的に連続した前側フェースおよび実質的に連続した後側フェースを有する、請求項1～11のうちいずれかに記載のヘッドホンまたはイヤホン。

【請求項13】

前記ケーブル案内の前記第2の部品は、前記締め付けリングの後側フェースを形成するリングを構成し、前記ケーブル案内の前記第1の部品の前記弧状部分の前記端相互間の前記周方向隙間内に嵌まり込む弧状部分が前記後側フェースから突き出ている、請求項12記載のヘッドホンまたはイヤホン。

【請求項14】

実質的に添付の図面の図1および図2、図4～図6のうち任意の1つの図、図7、または図8もしくは図9および図10を参照して本明細書において説明するとともに当該図に示されたヘッドホンまたはイヤホン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ヘッドホンまたはイヤホン、特にユーザの耳の端部内にユーザによって入れられるイヤホン（これが全てではない）に関する。

【背景技術】

【0002】

ヘッドホンまたはイヤホンは、近くにいた他人に聞こえないように音楽またはラジオを聞きたい人によって用いられる場合が多い。イヤホンは、「耳内モニタ（in-ear monitor）」、英語表記の頭文字をとってIEM、または「耳内ヘッドホン（in-ear headphone）」と呼ばれる場合があり、かかるイヤホンは、ユーザの外耳道内に嵌まり込むよう寸法決めされているのが良く、その結果、これらイヤホンは、使用中にほぼ見えないようにすることができる。これとは対照的に、ヘッドホンは、典型的には、頭の頂部上を通るバンドによって支持された状態で耳の外側に被さり、したがって、相当大きい。一例を挙げると、イヤホンは、10mm未満、例えば8mmまたは5mmの直径のダイヤフラムを有する場合があり、これに対し、ヘッドホンは、典型的には60mm未満、例えば35mmまたは20mmのダイヤフラムを有する場合がある。かかる場合、音源は、従来型ラウドスピーカよりも極めて小さく、その結果、可聴音スペクトル全体にわたって正確な音の再現を達成する上での問題が生じる場合がある。

【発明の概要】

【0003】

本発明によれば、ユーザの耳に装着するようになったケーシングを有するヘッドホンまたはイヤホンであって、ケーシングは、ドライバを位置決めするキャビティを構成するとともに音をユーザの耳にもたらしようキャビティの前側端部と連通した音出口ダクトを構成し、ケーシングは、後側クロージャ要素を備え、ケーシングは、ドライバを包囲し、ドライバの前側フェースにはダイヤフラムが設けられ、ドライバは、ドライバ位置決めキャビティをドライバの後ろに位置する後側キャビティとドライバの前側に位置する前側キャビティに分割し、前側キャビティは、音出口ダクトと連通し、ヘッドホンまたはイヤホンは、少なくとも1つの弾性要素を更に有し、ドライバは、この前側フェースの周囲近傍と係合した弾性要素と後側フェースに係合した後側要素との間で締め付けられ、前側フェースに係合した弾性要素は、前側キャビティの端フェースとドライバの前側フェースとの間で圧縮されていることを特徴とするヘッドホンまたはイヤホンが提供される。

## 【 0 0 0 4 】

弾性要素は、Ｏリングシールまたはガスケットであるのが良く、かかる弾性要素は、ドライバの前側フェースの周囲を前側キャビティの端フェースに封着するのが良い。

## 【 0 0 0 5 】

ーオブションでは、後側要素は、弾性要素でもあり、後側要素は、ドライバの後側フェースの周囲近傍に係合し、後側要素は、この場合、ドライバの後側フェースと後側キャビティの端フェースとの間で圧縮されるのが良い。

## 【 0 0 0 6 】

後側クロージャ要素は、ねじ式連結部によってケーシングに連結されるのが良く、あるいは、ラッチまたはクリップ機構体によって固定されても良い。特に、後側クロージャ要素は、少なくとも部分的にキャビティの端部分内に嵌まり込むのが良く、ねじ式連結部は、キャビティの端部分の内壁に設けられたねじ山を含むのが良い。

## 【 0 0 0 7 】

音出口ダクトは、好ましくは、テーパ付きダクト部分を含み、このテーパ付きダクト部分は、キャビティの前側端部が音出口ダクトと連通している場所であるのが良く、テーパは、例えば、音出口ダクトの長手方向軸線に対して  $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 、例えば  $45^{\circ}$  に傾けられるのが良い。

## 【 0 0 0 8 】

音出口ダクトは、ダイヤフラムよりも幅の狭いものであり、かかる音出口ダクトは、断面積がダイヤフラムの断面積の  $19\% \sim 30\%$  の絞りダクト部分を備えるのが良い。絞りダクト部分は、最も小さな断面積の音出口ダクトの部分である。ダイヤフラムと絞りダクト部分の両方が円形断面のものである場合、この制約は、絞りダクト部分の直径がダイヤフラムの直径の約  $44\% \sim 55\%$  であることが必要であるという要件と等価であり、最適値は、ダイヤフラムの直径の約  $49\%$  である。

## 【 0 0 0 9 】

後側キャビティは、密閉気密キャビティであるのが良く、あるいは変形例として、後側キャビティは、後側出口ポートを備えても良い。後側出口ポートは、これが設けられる場合、音出口ダクトと軸方向に整列するのが良く、望ましくは、第２の出口ダクトの絞りダクト部分と同一の断面積の後側絞りダクト部分を備える。これらの特徴については本発明の他の観点と関連して以下に詳細に説明する。

## 【 0 0 1 0 】

理解されるように、ドライバへの電気接続が行われなければならない。これには、ドライバの後部に接続されるケーブルが必要である。これは、ケーブル案内を利用するのが良い。

## 【 0 0 1 1 】

別の観点では、本発明は、イヤホン、ヘッドホンまたはマイクロホンのケーシングに用いられるケーブル案内を提供し、このケーシングは、ドライバに連結可能なケーブルを導入させるスロットを構成する壁を備えた円筒形キャビティを有し、ケーシングは、後側クロージャ要素を備え、ヘッドホンまたはイヤホンは、スロット内に位置することができる入口ダクトを構成するケーブル案内と、円筒形キャビティ内に軸方向に嵌まり込む締め付けリングとを更に有し、ケーブル案内は、２つの合致する部品、すなわち、入口ダクトの一方の側部を構成するとともに締め付けリングの一方のフェースの弧状部分を構成して弧状部分の端相互間に周方向隙間を生じさせる第１の部品および入口ダクトの他方の側部を構成するとともに締め付けリングの残部を構成する第２の部品を含み、２つの部品が互いに合わされると、締め付けリングは、実質的に連続した前側フェースおよび実質的に連続した後側フェースを有する。

## 【 0 0 1 2 】

組み立ての際、ケーブルをケーブル案内に通す必要がなく、このようにケーブル案内にケーブルを通すことは、確かなこととして言えば、ケーブルの端部がケーシング内の電気音響変換器、例えばドライバにはんだ付けされる場合に困難な場合がある。ケーブルを弧

10

20

30

40

50

状部分の端相互間の周方向隙間に通してケーブルをケーブル案内の第 1 の部品中に布設し、次にケーブル案内の第 1 の部品と第 2 の部品を互いに合致させることが必要であるに過ぎない。第 1 の部品と第 2 の部品は、組み合わせ状態で、実質的に連続した前側フェースおよび実質的に連続した後側フェースを有する締め付けリングを形成する。

【 0 0 1 3 】

一実施形態では、ケーブル案内の第 2 の部品は、締め付けリングの後側フェースを形成するリングを構成し、第 1 の部品の弧状部分の端相互間の周方向隙間内に嵌まり込む弧状部分が後側フェースから突き出ている。変形実施形態では、第 1 の部分は、弧状部分を備えるだけでなく後方に突き出た弧状部品をも備え、第 2 の部分は、後方に突き出た弧状部品が嵌まり込む隙間を備えた弧状リング部分を備える。

10

【 0 0 1 4 】

それ故、ケーシング内にドライバが設けられている場合、ドライバに通じるケーブルをケーブル案内に通すことができ、すると、後側クロージャ要素は、締め付けリングの後側フェースへの圧力をもたらしすることができる。締め付けリングにより、実質的に一様な圧力がケーブル案内によりケーブルそれ自体が圧縮されていないようにされている間、ドライバの周囲全体に沿ってぐりと加えることができる。

【 0 0 1 5 】

入口ダクトは、好ましくは、ケーブルを締め付けるクランプ、例えば内側隆起部を備え、その結果、ケーブルに加わる張力が、ケーブルがドライバに固定されているはんだ継手に直接作用しないで、ケーブル案内、したがってケーブルに伝えられる。

20

【 0 0 1 6 】

かかるケーブル案内は、場合によっては、金属で作られるのが良い。より代表的には、ケーブル案内は、プラスチック材料、例えばポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ナイロン（ポリアミド）およびデルリン（商標）（ポリオキシメチレンまたはアセタール）で作られる。プラスチックの選択は、特定の状況で必要な使用および可撓性で決まる場合がある。大きなケーシングが大きなドライバを収容する場合、より軟質のプラスチックを使用して入口ダクトにある程度の融通性が得られるようにすることが望ましい場合があり、これに対して、ケーシングが小さい場合、硬質のプラスチックを用いることが好ましい。ケーブル案内は、プラスチック材料で作られている場合、代表的には、ドライバの周囲をケーシングに封着するのを助けるある程度の弾性を提供する。その結果、この場合、一般的に言えば、ドライバの後ろにガスケットまたはＯリングを用いる必要がない。

30

【 0 0 1 7 】

本発明の別の観点によれば、ユーザの耳に装着するようになったケーシングを有するヘッドホンまたはイヤホンが提供され、ケーシングは、ダイヤフラムを備えたドライバを包囲するとともにドライバの後ろに密封気密キャビティおよびドライバの前に設けられていて音をユーザの耳にもたらしようになった音出口ダクトと連通したキャビティを構成し、音出口ダクトは、断面積がダイヤフラムの断面積の 19 % ~ 30 % の絞りダクト部分を備えている。

【 0 0 1 8 】

上述したように絞りダクト部分は、最小断面積の音出口ダクトの部分である。ダイヤフラムと絞りダクト部分の両方が円形断面のものである場合、この制約は、絞りダクト部分の直径がダイヤフラムの直径の約 44 ~ 55 % であるという要件と等価であり、最適値は、ダイヤフラム直径の約 49 % である。

40

【 0 0 1 9 】

好ましくは、ドライバは、ケーシングに封着される。ドライバは、例えば、この前側フェースの周囲近傍と係合するシールにより締め付けられることによってケーシングに封着されるのが良く、シールは、ドライバの前に位置するキャビティの端フェースとドライバのフェースとの間で圧縮される。確かなこととして、ドライバは、それぞれ前側フェースおよび後側フェースに係合する 2 つのかかるシール相互間で締め付けられるのが良い。Ｏリングシールまたはガスケットが設けられるのが良く、かかるＯリングシールまたはガス

50

ケットは、形状がドライバの外側形状に一致し、例えば、円形リング状であり、この場合、ケーシングとドライバは、円筒形である。これらのことにより、ドライバは、全体として、ケーシング内で振動せずまたはがたつかないようになる。

【0020】

ドライバの前に位置するキャビティ、すなわち前側キャビティは、深さが3mm未満であるのが良く、ケーシングは、好ましくは、前側キャビティの深さを最小限に抑えるよう配置されているが、明らかなこととして、前側キャビティの端壁は、ドライバからの音の伝達を妨げるほど密接してはならない。

【0021】

ドライバの後ろに位置する気密キャビティ（すなわち、後側キャビティ）もまた、深さが3mm未満であるのが良く、好ましくは深さが2mm以下である。前側キャビティの場合と同様、ドライバは、圧縮シールによって後側キャビティの反対側の端から間隔を置いて配置されるのが良く、その結果、圧縮シールの厚さは、後側キャビティの深さを定める。後側キャビティは、前側キャビティと同一深さのものであっても良く、あるいは、前側キャビティよりも深くなくとも良い。理解されるように、ドライバは、代表的には、ダイヤフラムの後ろに位置する少なくとも1つの通気穴を有し、この通気穴は、ドライバの後ろの気密キャビティ、すなわち後側キャビティと連通し、したがって、ドライバ内に位置するがダイヤフラムの後ろに位置する自由空間と連通状態にある。極端な場合、後側キャビティは、したがって、ゼロ深さのものであっても良く、それによりドライバの後部を封止するに過ぎないものであっても良く、その結果、ダイヤフラムの後ろに位置するドライバ内の自由空間は、気密状態になる。しかしながら、ドライバの後部に電気接点を作ることが通常は必要なので、代表的には、所要の電気接続部を収容するのに十分に深い、これよりも深くはない後側キャビティを提供することが有利である。電気接続部は、上述したようなケーブル案内を用いるのが良い。

【0022】

音出口ダクトの絞りダクト部分をドライバの後ろに位置する気密キャビティと組み合わせることで設けることにより、ダイヤフラムの前側内とダイヤフラム後側の両方の圧力増大が生じそうであり、これらが互いに打ち消しあうことが推定される。これは驚くべきこととして、ドライバの動作範囲を拡大することが判明しており、したがって、これにより例えば20Hz~20kHzの可聴周波数範囲全体にわたる線形応答を提供することができる。使用中、ヘッドホンまたはイヤホンが耳に当てて保持されまたは耳の中に保持されると、音出口ダクトが耳それ自体によって画定されまたは耳それ自体の中に位置する密閉空間中に通じるので、ダイヤフラムの後ろの圧力とダイヤフラム前の圧力の釣り合いが効果的に得られることが推定される。絞りダクト部分の横断面積がダイヤフラムの横断面積の30%を超える場合、低音周波数と高音周波数の両方の再現の有効性が低くなり、これに対し、絞りダクト部分の断面積がダイヤフラムの断面積の19%未満である場合、おそらくは過剰の音圧に起因して低音と高音のゆがみが生じる。

【0023】

本発明の別の観点によれば、ユーザの耳に装着するようになったケーシングを有するヘッドホンまたはイヤホンが提供され、ケーシングは、ドライバ位置決めキャビティまたはチャンバを備え、このキャビティまたはチャンバの少なくとも一部分は、円筒形であり、ヘッドホンまたはイヤホンは、チャンバの円筒形部分内に配置されたダイヤフラム付きのドライバを有し、したがって、ドライバの後ろには後側キャビティが設けられるとともにドライバの前側には前側キャビティが設けられ、前側キャビティは、音をユーザの耳にもたらしようになった前側出口ダクトと連通し、前側出口ダクトは、ダイヤフラムの断面積よりも小さい断面積を有する前側絞りダクト部分を備え、後側キャビティは、ダイヤフラムの断面積よりも小さい断面積を有する後側絞りダクト部分を備えた後側出口ダクトと連通し、後側出口ダクトとチャンバの円筒形部分と、前側出口ダクトは、同軸であり、後側出口ダクトと前側出口ダクトは、互いに整列し、前側絞りダクト部分と後側絞りダクト部分は、同一の断面積を有する。

## 【0024】

好ましくは、ドライバは、その前側フェースの周囲近傍に係合する弾性要素で締め付けられ、弾性要素は、ドライバと前側キャビティの端フェースの間で圧縮される。また、ドライバの後側フェースの周囲近傍と係合した弾性要素もまた設けられるのが良く、その結果、ドライバは、2つのかかる弾性要素相互間で締め付けられる。弾性要素は、弾性をもたらすリングまたはガスケットから成るのが良い。

## 【0025】

本発明の各観点では、長い軸方向長さを提供するように少なくとも1つの弾性要素が剛性であるアイテムと弾性であるアイテムを組み合わせることができる。それ故、リングまたはガスケットは、ドライバのフェースと接触状態にあっても良く、あるいは、剛性要素、例えば金属リングまたはワッシャによりドライバのフェースから間隔を置いて配置されても良い。ドライバは、弾性要素のうちの少なくとも1つによってケーシングに効果的に封着されるのが良い。弾性要素は、ドライバが全体としてケーシング内で振動せずまたはがたつかないようにする。

## 【0026】

本発明の各観点では、ドライバは、圧縮シールによって前側キャビティの反対側の端から間隔を置いて設けられるのが良く、その結果、圧縮シールの厚さが前側キャビティの深さを定めるようになる。各形式のケーシングでは、ドライバへの電気接続部が上述したようなケーブル案内を用いて作られるのが良いことが理解されよう。

## 【0027】

絞りダクト部分は、各場合において、最も小さい断面積の出口ダクトの部分である。音出口ダクトは、望ましくは、ダイヤフラムの幅全体からの音を絞りダクト部分中に効果的に結合するためにドライバの最も近くに位置する端のところに設けられていて絞りダクト部分まで先細になった幅広部分を有する。これは、直線テーパを有するのが良い。絞りダクト部分は、ダイヤフラムの断面積の20%~29%の断面積を有するのが良い。音出口ダクトは、ドライバから見て最も遠くの端のところに幅広部分を更に有するのが良い。

## 【0028】

後側出口ダクトと前側出口ダクトの両方が提供される場合には、かかる出口ダクトまたはかかる出口ダクトが1つだけ設けられる場合には音出口ダクトは、代表的には、各々がドライバ位置決めキャビティの円筒形部分の長手方向軸線を中心とする回転面である表面によって定められる。各場合、出口ダクトは、円筒形であっても良くまたはこれらの長さに沿って直径が変化していても良く、例えば、一端または各端のところに直線またはベル形テーパを有しても良い。この出口ダクトまたは各出口ダクトがドライバ位置決めキャビティと連通する場合、望ましくは、出口ダクトの長手方向軸線に対して40°~50°、例えば45°の角度をなして傾けられる場合のあるテーパ付き移行部が設けられる。各場合において、絞りダクト部分は、直線テーパまたはベル形テーパを有するのが良い。また、ドライバから見て最も遠くの端には幅広部分が設けられるのが良い。

## 【0029】

後側出口ダクトと前側出口ダクトの両方が設けられる実施形態では、後側キャビティはまた、深さが3mm未満であるのが良く、好ましくは深さが2mm以下である。前側キャビティの場合と同様、ドライバは、圧縮シールによって後側キャビティの端から間隔を置いて設けられ、その結果、圧縮シールの厚さが後側キャビティの深さを定めることができるようになっている。後側キャビティは、前側キャビティと同一深さのものであっても良く、あるいは、前側キャビティよりも深さが小さくても良い。上述したように、ドライバは、代表的には、ダイヤフラムの後ろに位置していて後側キャビティと連通した少なくとも1つの通気穴を有することが理解され、したがって、後側キャビティは、ドライバ内に位置するがダイヤフラムの後側に位置する自由空間と連通状態にある。ドライバの後部に電気接点を作ることが通常は必要であり、従って、代表的には、少なくとも所要の電気接続部を収容するのに十分に深い後側キャビティを提供することが有利である。後側出口ダクトは、望ましくは、ドライバの後部からの音を絞りダクト部分中に効果的に結合するた

10

20

30

40

50

めにドライバの最も近くに位置する端のところに設けられていて絞りダクト部分まで先細になった幅広部分を有する。絞りダクト部分は、直線テーパまたはベル形テーパを有するのが良い。後側出口ダクトは、ドライバから最も遠く離れた端のところに幅広部分を更に有するのが良い。

【0030】

一実施形態では、前側出口ダクトと後側出口ダクトは、同一の長手方向輪郭形状を有する。

【0031】

出口ダクトをドライバの前後に対称に配置することによりドライバの動作に有益な作用が提供され、それにより可聴周波数範囲全体、例えば20Hz～20kHzにわたってより一貫した応答が保証される。

10

【0032】

本発明の各観点では、ケーシングは、動作中実質的に剛性でなければならず、したがって、ドライバは、確実に定位置に保持され、ケーシングは、振動しない。ケーシングは、例えば、アルミニウム、ステンレス鋼またはチタンで作られるのが良く、ただし、他の材料の使用もまた適している場合がある。ドライバは、上述したように2つの互いに反対側のシールによってケーシング内に支持されるのが良い。ドライバの後ろに気密キャビティが設けられる実施形態では、この特徴および更に剛性ケーシングは、ヘッドホンまたはイヤホンの後部からは音が出ないようにする。

20

【0033】

ヘッドホンの場合、ケーシングは、代表的には、ユーザの頭の上のストラップによって支持され、かかるケーシングは、イヤクッションまたはフォームパッドを備えるのが良い。イヤホンの場合、ケーシングは、代表的には、イヤホンについて通常用いられているように外耳道に密着するフォームパッドまたはイヤホン先端部を備える。

【0034】

次に、添付の図面を参照して本発明について更に具体的に説明するが、これは例示であるに過ぎない。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明のイヤホンの縦断面図である。

30

【図2】図1の矢印Aの方向に見たイヤホンの端面図である。

【図3】図1のイヤホンに関する周波数につれた音圧レベルの変化の実験測定値のグラフ図である。

【図4】本発明のヘッドホンの縦断面図である。

【図5】本発明の別のイヤホンの縦断面図である。

【図6】本発明の別のヘッドホンの縦断面図である。

【図7】イヤホン用のケーシングの改造例の縦断面図である。

【図8】イヤホン用のケーシングの別の改造例の縦断面図である。

【図9】図5のイヤホンの改造例の断面図である。

40

【図10】図9の矢印Bの方向に見た図であり、ケーブル案内だけを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0036】

図1を参照すると、イヤホン10が内径5.1mmの内側円筒形チャンバ13を画定する外径7.0mmの全体として円筒形のチタンケーシング12を有する。ケーシング12の一端のところには雌ねじ付き部分14が設けられ、雄ねじ付きプラグ15がこのねじ山付き部分14に係合してチャンバ13のその端を塞いでいる。ケーシングは、他端のところには、外径の小さな突出部分16を備え、この突出部分16は、短いテーパ付き部分19を経て内部円筒形チャンバ13と連通する内径2.2mmの軸方向ボア18を備え、したがって、チャンバ13のその端のところには内側段部20が設けられている。

【0037】

50



円筒形チャンバ 13 内には、2つのリング 23, 24 相互間で締め付けられた音響ドライバ 22 が設けられ、一方のリング 23 は、ドライバ 22 の前側フェースと内側段部 20 との間に位置し、他方のリング 24 は、ドライバ 22 の後側フェースとねじ山付きプラグ 15 との間に位置している。各リング 23, 24 は、厚さが 1 mm であり、各リングは、直径 3 mm の中央孔を備えている。この実施例では、ねじ山付き部分 14 の長さに沿ってケーシング壁を貫通したスロット 25 が設けられ、ドライバ 22 に接続されている電気ケーブル 26 がリング 24 に設けられた対応の隙間としての切れ目およびスロット 25 の端を通して突き出ている改造例では、スロット 25 が設けられなくても良く、その代わり、電気ケーブルは、ねじ山付きプラグ 15 の中央に設けられた穴を通過する可能性がある。

10

#### 【0038】

音響ドライバ 22 は、ダイヤフラム（図示せず）を有し、このドライバは、ダイナミックドライバであり、すなわち、ダイヤフラムが永久磁石の磁場においてボイスコイルによって動かされる。ダイヤフラムは、有孔金属カバーによって保護された状態でドライバ 22 の前側フェースの近くに位置する。かかるドライバは、公知であり、例えば、かかる 1 つのドライバは、シェンツェン・ピーティーエックス・エレクトロニクス有限公司（Shenzhen BTX Electronics Co Ltd.）によって製造されている。ダイヤフラムは、この場合、直径が 4.47 mm である。ドライバ 22 は、ダイヤフラムの後部周りに設けられた保護カバーを更に有し、保護カバーは、少なくとも 1 つの小穴を有する。理解されるように、ドライバは、異なる形式のもの、例えばバランスドアーマチュア（balanced armature）型、扁平磁気型、または静電型のものであって良く、ドライバおよびそのダイヤフラムのサイズは、本明細書において説明したサイズと異なっても良い。

20

#### 【0039】

かくして、イヤホン 10 は、リング 23 を円筒形チャンバ 13 中に挿入し、次に電気ケーブル 26 がスロット 25 を通って突き出た状態でドライバ 22 を挿入することによって組み立て可能であることが理解されよう。リング 23 は、ドライバの有孔金属カバーの小穴のうちのどれも塞ぐことはない。この場合、リング 24 は、電気ケーブル 26 がリング 24 に設けられた対応したサイズの隙間としての切れ目を通して定位置に配置され、次にねじ山付きプラグ 15 を定位置にきつくねじ込む。ドライバ 22 を 2 つの圧縮リング 23, 24 相互間に固定的にかつしっかりと保持する。ドライバ 22 の後ろに位置する円筒形チャンバ 13 の部分、すなわちドライバ 22 とねじ山付きプラグ 15 との間に位置する部分をリング 24 およびケーブル 26 の圧縮によって気密状態にする。したがって、この気密空間の深さは、圧縮リング 24 の厚さであるに過ぎず、この厚さは、この場合、1.0 mm であり、気密空間の直径は、ほぼリング 24 の内径であり、これは、3 mm である。

30

#### 【0040】

イヤホン 10 の使用にあたり、突出部分 16 は、フォームイヤパッド、例えば形状記憶フォームイヤパッド（図示せず）を備え、この突出部分をユーザの外耳道中に挿入して軸方向ボア 18 がユーザの外耳道に直接結合されるようにする。ドライバ 22 の前側フェースから出ている音は、リング 23 の内周部によって画定される空間を通り、次に短いテーパー付き部分 19 を通って軸方向ボア 18 中に進み、この軸方向ボア 18 の多端部がユーザの耳に結合されている。軸方向ボア 18 は、明らかなこととして、イヤホン 10 から出た音のたどる経路の最も幅の狭いまたは細い部分であり、したがって、この軸方向ボアは、絞りダクト部分として作用する。軸方向ボア 18 を設けることでこの絞りダクト部分を提供することによって、ドライバ 22 が 20 Hz ~ 20 kHz の可聴範囲全体にわたって線形動作することができるので、ドライバ 22 の大幅に改善された周波数応答を達成することが判明した。

40

#### 【0041】

次に図 3 を参照すると、これは、上述したイヤホン 10 に関し、周波数  $f$ （1 オクターブの  $1/48$  にわたって平滑化されている）につれてデシベルで表わされた音圧レベル  $P$

50

の変化に関するグラフで表わされた実験データを示している。これら測定値は、イヤホン 10 をマイクロホンに直接封着することによって取られた。試験機器は、16 kHz を超える十分に満足のいく測定値を与えることはなく、より正確な測定値は、試験ヘッドを用いて得ることができる場合がある。それにもかかわらず、このグラフ図からは、音圧レベル P が可聴周波数 f の広い範囲にわたって実質的に一貫していることが明らかである。

#### 【0042】

イヤホン 10 は、波形のゆがみを何ら生じさせないで可聴周波数範囲全体にわたって線形応答を提供することができるということが判明した。音がより正確に生じるだけでなく、イヤホン 10 は、長期間にわたる装用にとって快適であり、しかもユーザは、自分の耳がイヤホン 10 で一日中聞き続けた後であっても爽快さを感じるという報告をしたことが

10

#### 【0043】

また、本発明は、ヘッドホンに等しく利用できることが理解されよう。この場合、ドライバおよびケーシングは、代表的には、かなり大径であり、例えば、ドライバは、直径 25 mm、35 mm または 50 mm のものであり、ケーシングは、これよりも大きな直径、代表的には 3 ~ 6 mm 以上のものである。上述したように、ケーシングは、断面積がダイヤフロムの断面積の 19% ~ 30% である軸方向ボア 18 と均等である絞りダクト部分を備えなければならない。特定のドライバおよびダイヤフラムに関し、絞りダクト部分の最適サイズは、実験によって見いだされるのが良いが、代表的には、ダイヤフロムの断面積の 20% ~ 28% であり、したがって、代表的には、ダイヤフラムの直径の 0.45 ~ 0.53 倍の直径のものである。例えば、直径 33 mm のダイヤフラムを備えた直径 35 mm のドライバの場合、例えば、代表的には、絞りダクト部分は、14.8 mm ~ 17.5 mm の直径のものであろう。

20

#### 【0044】

次に図 4 を参照すると、かかるヘッドホン 30 が断面図で示されている。ヘッドホン 30 は、内径 40.5 mm の内側円筒形チャンバ 33 を画定する外径 50 mm の全体として円筒形のアルミニウムケーシング 32 を有する。ケーシング 32 は、一端のところに、雌ねじ的部分 34 を備え、ねじ山付きプラグ 35 がこのねじ山付き部分 34 に係合してチャンバ 33 のその端を塞いでいる。ケーシング 32 は、他端に、内径 17.0 mm の円筒形孔 38 を画定する外部フランジ 36 および内部フランジ 37 を備えている。内部フランジ 37 の内側フェースは、テーパ付き部分 39 を有し、この内側フェースは、チャンバ 33 のその端のところに内側段部 40 を更に備えている。軟質弾性材料のリング状イヤクッション 42 が外部フランジ 36 に取り付けられ、このイヤクッションは、ヘッドホン 30 の使用中、ユーザの頭の側部に当たるようになる。

30

#### 【0045】

円筒形チャンバ 33 内には、外径 40 mm の全体として平べったい円筒形の音響ドライバ 44 が設けられているが、この音響ドライバは、その後側フェースから突き出た円筒形磁石 45 を有する。ねじ山付きプラグ 35 は、リング 46 がドライバ 44 の前側フェースと内側段部 40 どの間で圧縮されている間、円筒形磁石 45 に押し当たる。リング 46 は、厚さが 1 mm であって外径が 40 mm であり、したがって、このリングは、ドライバ 44 の前側フェースの周囲に隣接して位置する。この実施例では、ケーシング壁を貫通するとともにドライバ 44 の後側フェースの後ろで円筒形チャンバ 33 と連通した穴 47 が設けられ、電気ケーブル（図示せず）がドライバ 44 への電氣的接続のためにこの穴を通ることができる。

40

#### 【0046】

リング 46 は、別個の部品であるものとして示されているが、このリングは、変形例として、音響ドライバ 44 の前側フェースに設けられた突出リムを形成するものであっても良い。音響ドライバ 44 は、ダイヤフラム（図示せず）を含み、この音響ドライバは、ダイナミックドライバであり、すなわち、ダイヤフラムは、磁石 45 の磁場内でボイスコイルによって動かされる。ダイヤフラムは、有孔金属カバーによって保護された状態で

50

ドライバ 4 4 の前側フェースの近くに位置する。ダイヤフラムは、この場合、35 mm の直径を有する。ドライバ 4 4 は、ダイヤフラムの後部の周りに設けられた保護カバーを更に有し、保護カバーは、少なくとも 1 つの小穴を有する。理解されるように、ドライバは、異なる形式のもの、例えばバランスドアーマチュア型、扁平磁気型、または静電型のものであって良く、ドライバおよびそのダイヤフラムのサイズは、本明細書において説明したサイズと異なっても良い。

#### 【0047】

リング 4 6 を円筒形チャンバ 3 3 (もしこれが別個の部品であれば) 中に挿入し、次にドライバ 4 4 を挿入し、そして次に電気ケーブルを穴 4 7 に通して導入して電気ケーブルをドライバ 4 4 に接続することによって、ヘッドホン 3 0 を組み立てることができる。リング 4 6 は、ドライバの有孔金属カバーの小穴のうちのどれも塞ぐことはない。ねじ山付きプラグ 3 5 を挿入して締め付ける。ドライバ 4 4 の後ろに位置する円筒形チャンバ 3 3 の部分、すなわちドライバ 4 4 とねじ山付きプラグ 3 5 との間に位置する部分をリング 4 6 の圧縮によって気密状態にする。この気密空間の深さは、磁石 4 5 の保護部分の厚さであり、これは、この場合、2 mm である。

10

#### 【0048】

ヘッドホン 3 0 の使用にあたり、イヤクッション 4 2 は、音の漏れを阻止し、したがって、音は、ユーザの耳にもたらされる。ドライバ 4 4 の前側フェースから出た音は、内部フランジ 3 7 のテーパ付き部分 3 9 によって画定されたテーパしている空間を通らなければならない、次に円筒形孔 3 8 を通らなければならない。この円筒形孔 3 8 は、明らかなこととして、ヘッドホン 3 0 から出た音のたどる経路の最も幅の狭いまたは細い部分であり、したがって絞りダクト部分として作用し、かくして音出力が可聴範囲全体にわたってより一様でかつ一貫しているという上述したのと同じの利点が提供される。この改良は、ドライバ 4 4 の前の絞りダクト部分 3 8 およびドライバ 4 4 の後ろに位置する気密キャビティの存在の結果として生じるダイヤフラムの前後に位置するキャビティ内の圧力の変化は、互いに打ち消し合う。

20

#### 【0049】

ヘッドホン 3 0 の改造例では、磁石 4 5 は、プラグ 3 5 に接触せず、その代わり、ドライバ 4 4 の後側フェースとプラグ 3 5 のフェースの周囲の近くとの間に圧縮されたリング (図示せず) が設けられ、このリングは、ケーブルを通すための穴 4 7 と整列した切欠きまたは隙間を備える。

30

#### 【0050】

上述した実施形態は、気密の後側キャビティを有する。変形実施形態は、後側キャビティと連通した軸方向後側出口ダクトを備え、これについて以下に説明する。特徴のうちの多くは、上述した特徴と同一であり、これらの多くの特徴は、同一の参照符号で示される。

#### 【0051】

図 5 を参照すると、イヤホン 5 0 は、内径 5.1 mm の内側円筒形チャンバ 1 3 を画定する外径 7.0 mm の全体として円筒形のチタンケーシング 1 2 を有する。ケーシング 1 2 は、一端に、雌ねじ付き部分 1 4 を有し、ねじ山付きプラグ 5 2 がこのねじ山付き部分 1 4 に係合する。ねじ山付きプラグ 5 2 は、短いテーパ付き部分 5 5 を経て内側円筒形チャンバ 1 3 と連通した内径 2.2 mm の軸方向ボア 5 4 を備える。ケーシング 1 2 は、他端に、外径の小さな突出部分 1 6 を備え、この突出部分 1 6 は、短いテーパ付き部分 1 9 を経て内側円筒形チャンバ 1 3 と連通した内径 2.2 mm の軸方向ボア 1 8 を備える。短いテーパ付き部分 5 5, 1 9 の各々の最も幅の広い端は、直径 2.6 mm である。したがって、チャンバ 1 3 の前側端部のところには内側段部 2 0 が設けられている。理解されるように、矢印 A の方向に見たイヤホン 5 0 の見た目は、図 2 に示されている見た目と同一である。

40

#### 【0052】

円筒形チャンバ 1 3 内には、2 つのリング 2 3, 2 4 相互間に締め付けられた音響ド

50

ライバ 2 2 が設けられ、一方の O リング 2 3 は、ドライバ 2 2 の前側フェースと内側段部 2 0 との間に位置し、他方の O リング 2 4 は、ドライバ 2 2 の後側フェースと短いテーパ付き部分 5 5 を包囲しているねじ山付きプラグ 5 2 のフェースとの間に位置する。欠く O リング 2 3 , 2 4 は、厚さが 1 mm であり、各 O リングは、直径 3 mm の中央孔を備えている。ねじ山付き部分 1 4 の長さに沿ってケーシング壁を貫通してスロット 2 5 が設けられ、ドライバ 2 2 に接続されている電気ケーブル 2 6 が O リング 2 4 に設けられた対応の隙間としての切れ目およびスロット 2 5 の端を通して突き出ている。

#### 【 0 0 5 3 】

音響ドライバ 2 2 は、ダイヤフラム（図示せず）を有し、このドライバは、ダイナミックドライバであり、すなわち、ダイヤフラムが永久磁石の磁場においてボイスコイルによって動かされる。ダイヤフラムは、有孔金属カバーによって保護された状態でドライバ 2 2 の前側フェースの近くに位置する。ダイヤフラムは、この場合、4 . 4 7 mm の直径を有する。ドライバ 2 2 は、ダイヤフラムの後部周りに設けられた保護カバーを更に有し、保護カバーは、少なくとも 1 つの小穴を有する。理解されるように、ドライバは、異なる形式のもの、例えばバランスドアーマチュア型、扁平磁気型または静電型のものであって良く、ドライバおよびそのダイヤフラムのサイズは、本明細書において説明したサイズと異なっても良い。

#### 【 0 0 5 4 】

かくして、イヤホン 5 0 は、O リング 2 3 を円筒形チャンバ 1 3 中に挿入し、次に電気ケーブル 2 6 がスロット 2 5 を通って突き出た状態でドライバ 2 2 を挿入することによって組み立て可能であることが理解されよう。O リング 2 3 は、ドライバの有孔金属カバーの小穴のうちのどれも塞ぐことはない。この場合、O リング 2 4 は、電気ケーブル 2 6 が O リング 2 4 に設けられた対応したサイズの隙間としての切れ目を通過した状態で定位置に配置され、次にねじ山付きプラグ 5 2 を定位置にきつくねじ込む。ドライバ 2 2 を 2 つの圧縮 O リング 2 3 , 2 4 相互間に固定的にかつしっかりと保持する。ドライバ 2 2 の後ろに位置し、すなわちドライバ 2 2 とねじ山付きプラグ 5 2 との間に位置する円筒形チャンバ 1 3 の部分内の圧力変動または音波は、軸方向ボア 5 4 を通って伝搬することができ、同じように、ドライバ 2 2 の前に位置する円筒形チャンバ 1 3 の部分内のドライバ内にドライバ 2 2 によって生じた音波は、軸方向ボア 1 8 を通ってユーザの耳の中に伝搬する。

#### 【 0 0 5 5 】

O リング 2 3 と O リング 2 4 は、非円形断面形状（図示のように軸方向断面で見て）を有しても良いことは理解されよう。例えば、これら O リングに代えてネオプレンゴムワッシャまたはガスケットを用いても良く、ただし、ワッシャまたはガスケットの半径方向幅がドライバ 2 2 のフェースの相当多くの部分を妨げるほど大きくないことを条件とし、この場合、各側の断面形状は、正方形または長方形であろう。他の材料、例えば成形シリコンの使用もまた適している。

#### 【 0 0 5 6 】

イヤホン 5 0 の使用にあたり、突出部分 1 6 は、フォームイヤパッド、例えば形状記憶フォームイヤパッド（図示せず）を備え、この突出部分をユーザの外耳道中に挿入して軸方向ボア 1 8 がユーザの外耳道に直接結合されるようにする。ドライバ 2 2 の前側フェースから出ている音は、O リング 2 3 の内周部によって画定される空間を通り、次に短いテーパ付き部分 1 9 を通って軸方向ボア 1 8 中に進み、この軸方向ボア 1 8 の多端部がユーザの耳に結合されている。軸方向ボア 1 8 は、明らかなこととして、イヤホン 5 0 から出た音のたどる経路の最も幅の狭いまたは細い部分であり、従って、この軸方向ボアは、絞りダクト部分として作用する。同様に、軸方向ボア 5 4 は、ドライバ 2 2 の後部から伝搬する音のための経路の最も幅の狭いまたは細い部分であり、従って絞りダクト部分として作用する。軸方向ボア 5 4 , 1 8 は、互いに整列する。と言うのは、これら軸方向ボアは両方とも円筒形チャンバ 1 3 と同軸であり、しかも同一直径のものだからである。同一直径の 2 つの軸方向に整列した絞りダクト部分を設けると、ドライバ 2 2 が 2 0 H z ~ 2 0

10

20

30

40

50

k H z の可聴範囲全体にわたって線形動作することができるので、ドライバ 2 2 の大幅に改善された周波数応答を達成することが判明した。

【 0 0 5 7 】

上述したイヤホン 1 0 , 5 0 を種々の仕方で改造することができることは理解されよう。例えば、ケーシング 1 2 は、異なる材料、例えばアルミニウムまたは硬質の非金属材料、例えばエンジニアリングプラスチックのものであっても良い。寸法もまた与えられているが、これは例示であるに過ぎない。テーパ付き部分 1 9 の勾配および長さは、図示の勾配および長さとは異なっても良く、段部 2 0 は、別のサイズのものであっても良く、例えば、リング 2 3 の厚さ以下である。明らかなこととして、内側円筒形チャンバ 1 3 の直径は、ドライバ 2 2 のサイズに合うようなものでなければならず、したがって、ドライバが大型の場合、チャンバの内径もまた、それに対応して大きいであろう。

10

【 0 0 5 8 】

また、上述のイヤホン 1 0 または 5 0 に関して、リング 2 3 , 2 4 の厚さは、ドライバ 2 2 のフェースと内側チャンバ 1 3 の対応の端フェースとの間の距離を定めることは理解されよう。ドライバ 2 2 のフェースと内側チャンバ 1 3 の端フェースとの間に大きな距離が必要である場合、これは、より厚いリングを使用するか、またはリング 2 3 , 2 4 と別のリング型アイテム、例えば第 2 のリングもしくは硬質材料のリングを組み合わせるかのいずれかによって達成できる。各場合において、各リングに代えてゴムワッシャまたはガスケットを用いることができる。

【 0 0 5 9 】

20

イヤホン 5 0 は、波形のゆがみを何ら生じさせないで可聴周波数範囲全体にわたって線形応答を提供することができるということが判明した。音がより正確に生じるだけでなく、長期間にわたる装用にとって快適であり、しかもユーザは、イヤホン 5 0 で一日中聞き続けた後であっても自分の耳が爽快さを感じるという報告をしていることが判明しており、すなわち、ユーザは、丸一日中の使用であっても耳の疲労感が少ないことを報告している。

【 0 0 6 0 】

また、本発明は、ヘッドホンに等しく利用できることが理解されよう。この場合、ドライバおよびケーシングは、代表的には、かなり大径であり、例えば、ドライバは、直径 2 5 mm、3 5 mm または 5 0 mm のものであり、ケーシングは、これよりも大きな直径、代表的には 3 ~ 6 mm 以上のものである。上述したように、ケーシングは、軸方向ボア 5 4 と均等である絞りダクト部分および軸方向ボア 1 8 と均等である整列状態の絞りダクト部分を備えなければならない。

30

【 0 0 6 1 】

次に図 6 を参照すると、かかるヘッドホン 6 0 が断面図で示されている。ヘッドホン 6 0 は、内径 4 0 . 5 mm の内側円筒形チャンバ 3 3 を画定する外径 5 0 mm の全体として円筒形のアルミニウムケーシング 3 2 を有する。ケーシング 3 2 は、一端のところに、雌ねじ的部分 3 4 を備え、ねじ山付きプラグ 6 2 がこのねじ山付き部分 3 4 に係合してチャンバ 3 3 のその端を塞いでいる。ケーシング 3 2 は、他端に、外部フランジ 3 6 および内部フランジ 3 7 を備えている。内部フランジ 3 7 の内側フェースは、テーパしたダクト部分 3 9 を有し、この内側フェースは、チャンバ 3 3 のその端のところに内側段部 4 0 を更に備えている。テーパしているダクト部分 3 9 は、内径 1 7 . 0 mm の円筒形孔またはボア 3 8 と連通している。軟質弾性材料のリング型イヤクッション 4 2 が外部フランジ 3 6 に取り付けられ、このリング型イヤクッションは、ヘッドホン 6 0 の使用中、ユーザの頭の側部に当たる。円筒形孔またはボア 3 8 は、内側円筒形チャンバ 3 3 と同軸である。

40

【 0 0 6 2 】

ねじ山付きプラグ 6 2 は、円筒形チャンバ 3 3 中に通じるテーパ付き部分 6 5 と連通した内径 1 7 . 0 mm の円筒形孔またはボア 6 4 を備え、ねじ山付きプラグ 6 2 の周囲の隣に位置してテーパ付き部分 6 5 の開口端を包囲する環状フェース 6 6 が設けられている。テーパ付き部分 6 5 は、テーパしているダクト部分 3 9 と同じ直径を有し、円筒形孔

50

またはボア 6 4 は、円筒形孔 3 8 と整列する。

【 0 0 6 3 】

円筒形チャンバ 3 3 内には、外径 4 0 mm の全体として平べったい円筒形の音響ドライバ 4 4 が設けられているが、この音響ドライバは、その後側フェースから突き出た円筒形磁石 4 5 を有する。これまた外径 4 0 mm の金属リング 6 7 が音響ドライバ 4 4 の後ろに位置し、リング 6 8 がドライバ 4 4 の後面とねじ山付きプラグ 6 2 に設けられた環状フェース 6 6 との間で圧縮されている。同様に、リング 4 6 は、ドライバ 4 4 の前側フェースと内側段部 4 0 との間で圧縮されている。リング 4 6 , 6 8 は、各々厚さが 1 mm であって外径が 4 0 mm であり、したがって、これらリングは、円筒形チャンバ 3 3 の周囲に隣接して位置するようになる。この実施例では、ケーシング壁を貫通しかつドライバ 4 4 の後側フェースの後ろに位置する円筒形チャンバ 3 3 と連通した穴 4 7 が設けられ、電気ケーブル（図示せず）がドライバ 4 4 への電氣的接続のためにこの穴 4 7 を通過するのが良い。

10

【 0 0 6 4 】

リング 4 6 は、別個の部品であるものとして示されているが、このリングは、変形例として、音響ドライバ 4 4 の前側フェースに設けられた突出リムを形成するものであっても良い。同様にリング 6 8 は、別個の部品であるものとして示されているが、このリングは、変形例として、金属リング 6 7 フェースに設けられた突出弾性リムを形成するものであっても良い。音響ドライバ 4 4 は、ダイヤフラム（図示せず）を含み、この音響ドライバは、ダイナミックドライバであり、すなわち、ダイヤフラムは、磁石 4 5 の磁場内でボイスコイルによって動かされる。ダイヤフラムは、有孔金属カバーによって保護された状態でドライバ 4 4 の前側フェースの近くに位置する。ダイヤフラムは、この場合、3 5 mm の直径を有する。ドライバ 4 4 は、ダイヤフラムの後部の周りに設けられた保護カバーを更に有し、保護カバーは、少なくとも 1 つの小穴を有する。理解されるように、ドライバは、異なる形式のもの、例えばバランスドアーマチュア型、扁平磁気型、または静電型のものであって良く、ドライバおよびそのダイヤフラムのサイズは、本明細書において説明したサイズと異なっても良い。

20

【 0 0 6 5 】

リング 4 6 を円筒形チャンバ 3 3（もしこれが別個の部品であれば）中に挿入し、次にドライバ 4 4 を挿入し、そして次に電気ケーブルを穴 4 7 に通して導入して電気ケーブルをドライバ 4 4 に接続することによって、ヘッドホン 6 0 を組み立てることができる。リング 4 6 は、ドライバの有孔金属カバーの小穴のうちのどれも塞ぐことはない。次に、金属リング 6 7 およびリング 6 8 を挿入し、金属リング 6 7 は、電気ケーブルを通す溝（図示せず）を備えている。次に、ねじ山付きプラグ 6 2 を挿入して締め付けてリング 4 6 , 6 8 が圧縮されるようにする。

30

【 0 0 6 6 】

ヘッドホン 6 0 の使用にあたり、イヤクッション 4 2 は、音漏れを阻止し、したがって、音がユーザの耳にもたらされる。ドライバ 4 4 の前側フェースから出た音は、内部フランジ 3 7 のテーパしたダクト部分 3 9 を通らなければならない、次に円筒形孔またはボア 3 8 を通らなければならない。同様に、ドライバ 4 4 の後側フェースから出た圧力波または音は、テーパ付き部分 6 5 および円筒形孔またはボア 6 4 を通らなければならない。円筒形孔 3 8 , 6 4 は、明らかなこととして、ヘッドホン 6 0 から出た音のたどる経路の最も幅の狭いまたは細い部分であり、したがって絞りダクト部分として作用し、したがって音出力が可聴周波数範囲にわたってより一様でかつ一貫しているという上述したのと同じ利点を得られる。

40

【 0 0 6 7 】

ドライバ 4 4 の前側フェースと円筒形チャンバ 3 3 の端のところの内側段部 4 0 との間の距離は、リング 4 6 の厚さによって定められることが理解されよう。ドライバ 4 4 の周囲の後側フェースとねじ山付きプラグ 6 2 の環状フェース 6 6 との間の距離は、これよりも幾分大きく、その理由は、この距離は、金属リム 6 7 とリング 6 8 との組み合わせ

50

の厚さによって定められるからである。一実施形態では、金属リング 67 を省いても良く、そうすると、ドライバ 44 の周囲の後側フェースとねじ山付きプラグ 62 との間の距離が減少し、この改造例では、円筒形磁石 45 は、テーパ付き部分 65 中に僅かに突き出ることになる。別の改造例では、第 2 のリング 67 を O リング 46 に隣接して挿入するのが良く、したがって、ドライバ 44 の前側フェースと円筒形チャンバ 33 の端との間の距離が増大する。また、上述したイヤホン 10, 50 の場合と同様、O リング 46, 68 に代えてゴムガスケットまたはワッシャを用いることができる。確かなこととして、O リングが記載されている各場合において、O リングに代えてゴムガスケットまたはワッシャ、例えばゴム代替材料、例えば成形シリコンで作られていて例えば厚さが代表的には 0.3 mm ~ 5 mm、例えば 0.5 mm の平ワッシャまたはガスケットを用いても良い。

10

#### 【0068】

イヤホン 50 とヘッドホン 60 の両方に関し、音質がドライバと同軸である同一直径の 2 つの整列した出口、すなわち、イヤホン 50 の軸方向ボア 54, 18、ヘッドホン 60 の円筒形孔 64, 38 を提供することによって高められるということが判明した。これとは対照的に、例えば後側出口（すなわち、軸方向ボア 54 または円筒形孔 64）が円筒形チャンバ 13 または 33 と同軸ではない場合、これにより、非常に不良な音質が生じる。非同軸出口によりドライバ全体にわたって非対称の圧力分布が生じ、これが音質にとって有害であることが推定される。

#### 【0069】

イヤホン 10, 50 に関し、突出部分 16 は、軸方向ボア 18 に通じる短いテーパ付き部分 19 を備えた音出口ダクトを構成する。ボア 18 の長手方向軸線に対するテーパの角度は、好ましくは 40° ~ 50° であり、両方のこれらの場合において、45° である。次に図 7 を参照すると、これは、短いテーパ付き部分 19 が上記において示したテーパ付き部分よりも著しく長い改造型突出部分 16a を有する点においてのみケーシング 12 とは異なっているイヤホン 70 用のケーシング 72 の部分図であり、ただし、この場合もまた、このテーパ付き部分 19 は、テーパ角 45° をなしている。突出部分 16a の外側端部のところにおいて、軸方向ボア 18 は、幅広部分 74 中に開口し、この幅広部分 74 もまた、軸線に対して 45° の角度をなす直線テーパを有し、その結果、軸方向ボア 18 は、これに対応して短い。

20

#### 【0070】

音出口ダクトは、望ましくは、テーパ付き部分を有するが、これは、円筒形部分 84 が設けられ、次に軸方向ボア 18 に通じる短いテーパ付き部分 19 が設けられている改造型突出部分 16b を有する点においてのみケーシング 12 とは異なっているイヤホン 80 用のケーシング 82 の部分図であり、軸方向ボア 18 は、外側端部のところで、短い長手方向に湾曲したラッパ状部分 86 と連通している。テーパ付き部分 19 は、軸線に対して 45° の角度をなす直線テーパを有する。音出口ダクトのこの形状は、イヤホン 50 に示されているプラグ 52 の後側出口ダクトにおいて同等に適している。

30

#### 【0071】

次に図 9 を参照すると、多くの点において、図 5 のイヤホン 50 と同一であるイヤホン 90 が示されており、同一の特徴は、同一の参照符号で示されている。唯一の違いは、ケーブル 26 のための隙間を備えた O リングシール 24 を提供するのではなく、これとは異なり、ケーブル 26 をナイロンで作られたケーブル案内 92 に通しているということにある。分かりやすくするために、ケーブル 26 は、ケーブル案内 92 内には示されていない。

40

#### 【0072】

図 9 および図 10 を参照すると、ケーブル案内 92 は、ドライバ 22 の後ろで円筒形キャピティ 13 内に同軸に嵌まり込む締め付けリング 94 を備え、スタッド 95 がこの締め付けリングから半径方向に突き出ており、スタッド 95 は、スロット 25 中に嵌まり、このスタッドは、円筒形ケーシング 12 の外面に装着する台形部分 96 を有する。入口ダクト 97 がスタッド 95 の長さ全体にわたって延びて締め付けリング 94 の隣接部分を貫通

50

している。入口ダクト 97 内の中間位置において、左手側の壁（図 9 に示されている）は、突出した丸形のハンプまたはこぶ状突起 98 を備えている。それ故、ケーブル 26 は、入口ダクト 97 を通り、そしてリング 94 の中間部を貫通してドライバ 22 の後部に達することができ、そしてこのケーブルは、摩擦によって丸形こぶ状突起 98 により締め付けられる。

【0073】

ケーブル案内 92 は、2 つの互いに合致する部品、すなわち、入口ダクト 97 の一方の側部（図 9 に示されているような右側の側部）を構成するとともに締め付けリング 94 の一方のフェース（図 9 に示されているような右側のフェース）の弧状部分を構成するが、弧状部分の端 101（これらの端のうち 1 つだけが図 9 に示されている）相互間に周方向隙間を生じさせる第 1 の部品 100 および入口ダクト 97 の他方の側部を構成するとともに更に端 101 相互間の周方向隙間内に嵌まり込む突出部分 103 を含む締め付けリング 94 の残部を構成する第 2 の部品 102 を含む。2 つの部品 100, 102 を互いに合わせると、それ故、締め付けリング 94 は、実質的に連続した前側フェースおよび実質的に連続した後側フェースを有する。

【0074】

それ故、組み立ての際、ケーブル 26 内の電線をドライバ 22 の後部に設けられている端子にはんだ付けするのが良い。次に、ケーブル 26 をケーブル案内 92 の第 1 の部品 100 によって構成された入口ダクト 97 の右側（図 9 に示されている）中に布設し、したがって、弧状部分の 2 つの端 101 がケーブル 26 の互いに反対側の側部で突き出る。次に、ケーブル案内 92 の第 2 の部品 102 を第 1 の部品 100 と合わせ、したがって、突出部分 103 が弧状部分の 2 つの端 101 相互間に嵌まって締め付けリング 94 の右側フェース（図 9 に示されている）を完成させ、次に、ケーブル 26 を突出こぶ状突起によって押しつぶすとともに締め付ける。次に、ねじ山付きプラグ 52 をねじ山付き部分 14 中にねじ込んで締め付けリング 94 がプラグ 52 の前側フェースとドライバ 22 の後側フェースとの間で圧縮する。締め付けリング 94 は、ドライバ 22 の後側フェースの周囲全体に沿ってぐるりと実質的に一様な圧縮状態をもたらす。さらに、ケーブル 26 を入口ダクト 97 内でこぶ状突起 98 によって締め付け、その結果、ケーブル 26 に加わる張力がケーブル案内 92 を通ってイヤホン 90 に伝えられ、その結果、ケーブル 26 内の電線とドライバ 22 の端子との間の接続部またははんだ継手が張力を受けないようにする。

10

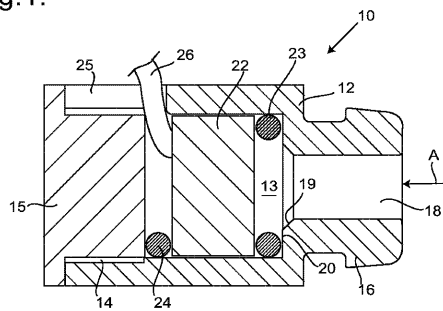
20

30



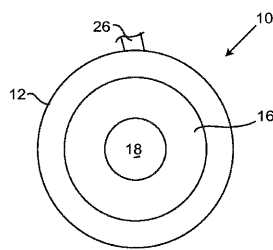
【 図 1 】

Fig.1.



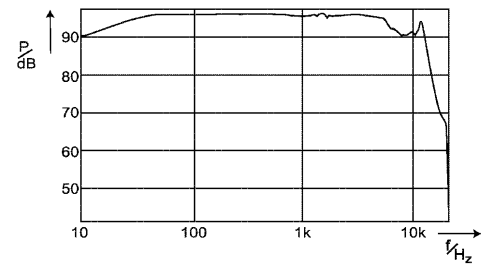
【 図 2 】

Fig.2.



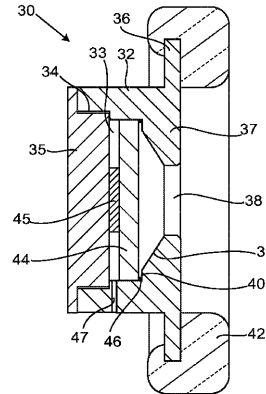
【 図 3 】

Fig.3.



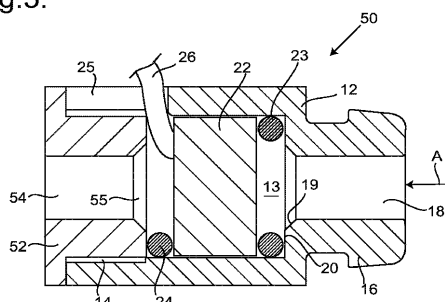
【 図 4 】

Fig.4.



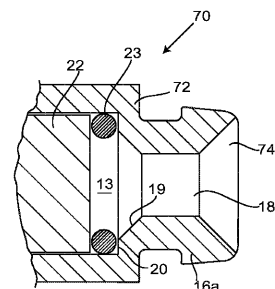
【 図 5 】

Fig.5.



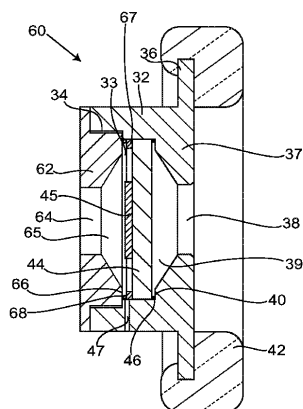
【 図 7 】

Fig.7.



【 図 6 】

Fig.6.



【 図 8 】

Fig.8.

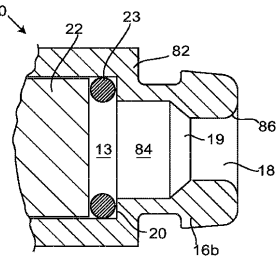


Fig.9.

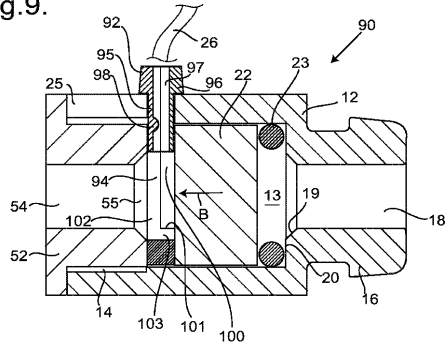
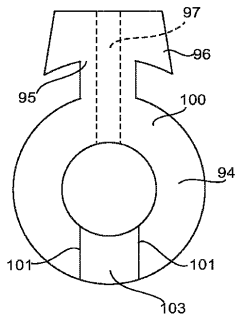


Fig.10.



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/GB2016/050981

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04R1/10  
ADD.

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)

H04R

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 2008/166001 A1 (HANKEY M EVANS [US] ET AL) 10 July 2008 (2008-07-10) paragraphs [0010] - [0012], [0093], [0205] - [0216] figures 21-27	1-3, 14 4, 5, 7, 10 11
X	----- US 2010/322453 A1 (MATSUYAMA EIJI [JP] ET AL) 23 December 2010 (2010-12-23) paragraphs [0006] - [0010], [0050] - [0069], [0085] - [0090] figures 1-4	1, 9, 12-14
X	----- US 2012/087533 A1 (NAGENO KOJI [JP] ET AL) 12 April 2012 (2012-04-12) paragraphs [0001], [0097] - [0127] figures 5-8 ----- -/-	1, 8, 14

☒ 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

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 June 2016

Date of mailing of the international search report

07/07/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bensa, Julien

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/GB2016/050981

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 058 479 A2 (SONY CORP [JP]) 6 December 2000 (2000-12-06) paragraphs [0008], [0031], [0032] figures 2,3 -----	1,6,14
Y	US 2011/051981 A1 (LEHDORFER HANNES [AT] ET AL) 3 March 2011 (2011-03-03) paragraphs [0013], [0026]; figure 2 -----	4,5
Y	US 2011/051978 A1 (CHEN HWANG-MIAW [TW]) 3 March 2011 (2011-03-03) paragraph [0023] figure 5 -----	7
Y	US 2014/348372 A1 (SEO DONG HYUN [KR] ET AL) 27 November 2014 (2014-11-27) paragraphs [0057], [0085] - [0092]; figures 1-3,24 -----	10
A	EP 2 187 654 A1 (PIONEER CORP [JP]; PIONEER TOHOKU CORP [JP]) 19 May 2010 (2010-05-19) paragraphs [0017] - [0040]; figures 1,2 -----	1,4,5
A	US 2012/314882 A1 (SIBBALD ALASTAIR [GB]) 13 December 2012 (2012-12-13) the whole document -----	1,10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2016/050981

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008166001 A1	10-07-2008	US 2008166001 A1	10-07-2008
		US 2008166005 A1	10-07-2008
		US 2008166007 A1	10-07-2008
US 2010322453 A1	23-12-2010	CN 101606395 A	16-12-2009
		JP 4921197 B2	25-04-2012
		JP 2008193449 A	21-08-2008
		KR 20090110894 A	23-10-2009
		US 2010322453 A1	23-12-2010
		WO 2008096529 A1	14-08-2008
US 2012087533 A1	12-04-2012	CN 102447989 A	09-05-2012
		JP 5671929 B2	18-02-2015
		JP 2012085097 A	26-04-2012
		US 2012087533 A1	12-04-2012
EP 1058479 A2	06-12-2000	CN 1276695 A	13-12-2000
		EP 1058479 A2	06-12-2000
		HK 1037453 A1	06-05-2005
		JP 4151157 B2	17-09-2008
		JP 2000341784 A	08-12-2000
		MY 134555 A	31-12-2007
		SG 93238 A1	17-12-2002
		TW 463518 B	11-11-2001
		US 6738487 B1	18-05-2004
US 2011051981 A1	03-03-2011	CN 102014325 A	13-04-2011
		EP 2306755 A1	06-04-2011
		US 2011051981 A1	03-03-2011
US 2011051978 A1	03-03-2011	CN 102006533 A	06-04-2011
		US 2011051978 A1	03-03-2011
US 2014348372 A1	27-11-2014	KR 101423881 B1	25-07-2014
		US 2014348372 A1	27-11-2014
EP 2187654 A1	19-05-2010	EP 2187654 A1	19-05-2010
		JP 4823362 B2	24-11-2011
		WO 2009031238 A1	12-03-2009
US 2012314882 A1	13-12-2012	EP 2505000 A2	03-10-2012
		US 2012314882 A1	13-12-2012
		WO 2011061483 A2	26-05-2011

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(74)代理人 100130937

弁理士 山本 泰史

(74)代理人 100159846

弁理士 藤木 尚

(72)発明者 ロバーツ デイヴィス

イギリス ビーエヌ43 5エヌディー サセックス ショアハム バイ シー アッパー ショアハム ロード 402

Fターム(参考) 5D005 BA16