

(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2013-538538
(P2013-538538A)

(43) 公表日 平成25年10月10日(2013.10.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4R 1/28 (2006.01)	HO4R 1/28 310Z	5D017
HO4R 1/20 (2006.01)	HO4R 1/20 310	5D018
HO4R 1/02 (2006.01)	HO4R 1/02 102Z	
HO4N 5/64 (2006.01)	HO4N 5/64 541N	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 32 頁)

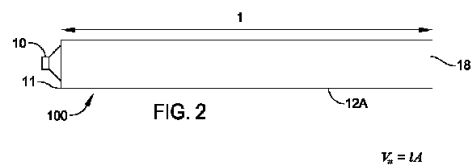
(21) 出願番号	特願2013-529415 (P2013-529415)	(71) 出願人	591009509 ボーズ・コーポレーション BOSE CORPORATION アメリカ合衆国マサチューセッツ州017 01, フラミンガム, ザ・マウンテン (番地なし)
(86) (22) 出願日	平成23年9月20日 (2011. 9. 20)	(74) 代理人	100106909 弁理士 棚井 澄雄
(85) 翻訳文提出日	平成25年5月17日 (2013. 5. 17)	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/052347	(72) 発明者	ケヴィン・ジェイ・バステリア アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01 701-9168・フラミンガム・ザ・マ ウンテン・エムエス・40・ボーズ・コー ポレーション内
(87) 国際公開番号	W02012/040200		
(87) 国際公開日	平成24年3月29日 (2012. 3. 29)		
(31) 優先権主張番号	12/886, 750		
(32) 優先日	平成22年9月21日 (2010. 9. 21)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビデオディスプレイデバイスのための低周波筐体

(57) 【要約】

テレビジョンが、動画像を表示するフラットパネルディスプレイデバイスと、フラットパネルディスプレイデバイスを支持するハウジングと、実質的に (a) ハウジング内および (b) ディスプレイデバイスの裏側に位置する第1の音響容積と、を含む。2つ以上の音響ドライバが、音響容積に音響エネルギーを与えるために設けられる。ドライバは、ドライバから音響容積に与えられた音響エネルギーが実質的に足し合わされて、ドライバからの振動エネルギーが実質的に相殺されるような位置に置かれる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

動画像を表示するフラットパネルディスプレイデバイスと、
前記フラットパネルディスプレイデバイスを支持するハウジングと、
実質的に (a) 前記ハウジング内および (b) 前記ディスプレイデバイスの裏側に位置する第 1 の音響容積と、

前記第 1 の音響容積に音響エネルギーを与える 2 つ以上の音響ドライバであって、前記ドライバから前記第 1 の音響容積に与えられた音響エネルギーが実質的に足し合わされて、前記ドライバからの振動エネルギーが実質的に相殺されるような位置に置かれる、前記音響ドライバと、

を含むテレビジョン。

10

【請求項 2】

前記第 1 の音響容積が、導波路を含む請求項 1 に記載のテレビジョン。

【請求項 3】

前記第 1 の音響容積が、前記ハウジングの外部の周囲環境への出口を 1 つだけ含む請求項 1 に記載のテレビジョン。

【請求項 4】

前記ハウジングの外部の周囲環境への前記第 1 の音響容積の出口が、前記テレビジョンが実質的に水平な面に置かれた場合に実質的に下方向を向く請求項 1 に記載のテレビジョン。

20

【請求項 5】

前記音響容積に音響エネルギーを与える 6 つの音響ドライバが存在する請求項 1 に記載のテレビジョン。

【請求項 6】

各ドライバが、動画像が投影される前記ディスプレイデバイスの面に実質的に平行な方向に振動する請求項 1 に記載のテレビジョン。

【請求項 7】

前記ハウジングが、厚さ約 200 mm 未満の、動画像が投影される前記ディスプレイデバイスの面に実質的に垂直な方向の厚さを有する請求項 1 に記載のテレビジョン。

30

【請求項 8】

前記第 1 の音響容積が音響導波路を含み、各音響ドライバの第 1 の面が、前記導波路に前記音波を放射しその結果、音波が前記導波路から放射されるように、かつ各音響ドライバの第 2 の面が、前記導波路を含まない経路を通じて環境に音波を放射するように、前記音響ドライバが前記導波路に取り付けられ、前記テレビジョンが、前記導波路からの放射と前記音響ドライバの前記第 2 の面からの放射とが弱め合うように干渉する波長で前記音響導波路から放射される前記音波の振幅を大きくするために前記導波路に音響的に結合された第 2 の音響容積を含む請求項 1 に記載のテレビジョン。

【請求項 9】

動画像を表示するフラットパネルディスプレイデバイスと、
前記フラットパネルディスプレイデバイスを支持するハウジングと、
実質的に (a) 前記ハウジング内および (b) 前記ディスプレイデバイスの裏側に位置する音響容積と、

40

前記音響容積に音響エネルギーを与える 2 つ以上の音響ドライバであって、無響室内で、動画像が投影される前記ディスプレイデバイスの面の中心から 1 メートルの位置で測定された前記ドライバの最大音響出力が、約 40 Hz から約 80 Hz までの範囲において平均して少なくとも約 80 dB SPL になる、前記音響ドライバと、

を含むテレビジョン。

【請求項 10】

各音響ドライバの周りを含むコーン組立体の外径が、約 85 mm 未満である請求項 9 に記載のテレビジョン。

50

- 【請求項 1 1】
各音響ドライバの周りを含むコーン組立体の外径が、約 7 5 m m 未満である請求項 9 に記載のテレビジョン。
- 【請求項 1 2】
各音響ドライバの周りを含むコーン組立体の外径が、約 6 5 m m 未満である請求項 9 に記載のテレビジョン。
- 【請求項 1 3】
各音響ドライバの最大のストロークのピークツーピーク値が、少なくとも約 1 5 m m である請求項 9 に記載のテレビジョン。
- 【請求項 1 4】 10
各音響ドライバの最大のストロークのピークツーピーク値が、少なくとも約 1 8 m m である請求項 9 に記載のテレビジョン。
- 【請求項 1 5】
各音響ドライバの最大のストロークのピークツーピーク値が、少なくとも約 2 1 m m である請求項 9 に記載のテレビジョン。
- 【請求項 1 6】
前記 2 つ以上のドライバの前記最大音響出力が、平均して少なくとも約 8 5 d B S P L になる請求項 9 に記載のテレビジョン。
- 【請求項 1 7】 20
前記 2 つ以上のドライバの前記最大音響出力が、平均して約 9 0 d B S P L になる請求項 9 に記載のテレビジョン。
- 【請求項 1 8】
合計の音響雑音および歪みが、前記ドライバが前記最大音響出力を出力しているときの約 3 0 パーセント未満である請求項 9 に記載のテレビジョン。
- 【請求項 1 9】
合計の音響雑音および歪みが、前記ドライバが前記最大音響出力を出力しているときの約 2 0 パーセント未満である請求項 9 に記載のテレビジョン。
- 【請求項 2 0】 30
合計の音響雑音および歪みが、前記ドライバが前記最大音響出力を出力しているときの約 1 0 パーセントである請求項 9 に記載のテレビジョン。
- 【請求項 2 1】
4 0 H z における前記音響出力が、8 0 H z における前記音響出力から約 2 0 d B を超えて低下しない請求項 9 に記載のテレビジョン。
- 【請求項 2 2】
4 0 H z における前記音響出力が、8 0 H z における前記音響出力から約 1 3 d B を超えて低下しない請求項 9 に記載のテレビジョン。
- 【請求項 2 3】
4 0 H z における前記音響出力が、8 0 H z における前記音響出力から約 1 0 d B を超えて低下しない請求項 9 に記載のテレビジョン。
- 【請求項 2 4】 40
画像が視聴可能な前記ディスプレイデバイスの面の対角線の寸法が、約 1 5 2 . 4 c m 未満である請求項 9 に記載のテレビジョン。
- 【請求項 2 5】
画像が視聴可能な前記ディスプレイデバイスの面の対角線の寸法が、約 1 3 7 c m 未満である請求項 9 に記載のテレビジョン。
- 【請求項 2 6】
画像が視聴可能な前記ディスプレイデバイスの面の対角線の寸法が、約 1 1 7 c m である請求項 9 に記載のテレビジョン。
- 【請求項 2 7】 50
前記音響容積の出口の空気の流れが、画像が投影される前記ディスプレイデバイスの面

に実質的に平行である請求項 9 に記載のテレビジョン。

【請求項 28】

動画像を表示するフラットパネルディスプレイデバイスと、
前記フラットパネルディスプレイデバイスを支持するハウジングと、
実質的に (a) 前記ハウジング内および (b) 前記ディスプレイデバイスの裏側に位置する導波路と、

前記導波路に音響エネルギーを与える 2 つ以上の音響ドライバと、

を含み、前記ハウジングが、動画像が投影される前記ディスプレイデバイスの面に実質的に垂直な方向の厚さが約 200 mm 未満であるテレビジョン。

【請求項 29】

前記ハウジングは、動画像が投影される前記ディスプレイデバイスの面に実質的に垂直な方向の厚さが約 175 mm 未満である請求項 28 に記載のテレビジョン。

【請求項 30】

前記ハウジングは、動画像が投影される前記ディスプレイデバイスの面に実質的に垂直な方向の厚さが約 160 mm 未満である請求項 28 に記載のテレビジョン。

【請求項 31】

前記ディスプレイデバイスの面が、好ましくは長さ約 152.4 cm 未満である対角線の寸法を有する、動画像が投影される部分を有する請求項 28 に記載のテレビジョン。

【請求項 32】

前記ディスプレイデバイスの面が、好ましくは長さ約 137 cm 未満である対角線の寸法を有する、動画像が投影される部分を有する請求項 28 に記載のテレビジョン。

【請求項 33】

前記ディスプレイデバイスの面が、好ましくは長さ約 117 cm 未満である対角線の寸法を有する、動画像が投影される部分を有する請求項 28 に記載のテレビジョン。

【請求項 34】

前記 2 つ以上のドライバが、前記ディスプレイの前記面を目に見えて振動させることなく最大音響出力で動作させられる請求項 28 に記載のテレビジョン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、テレビジョンなどのビデオディスプレイデバイスに一体化された低周波筐体に関する。音響導波路が、特許文献 1 に全体的に記載されている。音響導波路のいくつかの具体的な態様が、特許文献 2 および特許文献 3 に記載されている。

【背景技術】

【0002】

テレビジョンは、数十年にわたって、性能の低い一体型サウンドシステムを持つ傾向があり、そのことが、別個の高性能オーディオシステムを購入することをユーザに促してきた。これは、システムのセットアップおよび運用を高価で複雑にする。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】米国特許第 4,628,528 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 6,771,787 号明細書

【特許文献 3】米国特許出願第 09/753,167 号明細書

【特許文献 4】米国特許第 6,278,789 号明細書

【特許文献 5】米国特許第 6,711,787 号明細書

【特許文献 6】米国特許出願第 12/388,723 号明細書

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献 1】インターネット < URL : <http://www.phys.unsw.edu.au/jw/Helmholtz>

10

20

30

40

50

.html >

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

加えて、最近のテレビジョン（例えば、液晶ディスプレイ（LCD）、プラズマなど）は、より旧式のブラウン管（CRT）型のテレビジョンと比較して画像表示面に垂直な方向の厚さがますます薄くなっている。例えば、日立コンシューマエレクトロニクス株式会社は、厚さ39mmのUltra Thin LCDシリーズのテレビジョンを販売している。比較的薄いテレビジョンを販売するという市場の圧力によって、最近では、高品質のオーディオシステムをテレビジョンに一体化することが次第に困難になっている。この問題は、テレビジョンのハウジング内に、高品質オーディオシステムに寄与する音響ドライバおよび音響容積（例えば、導波路）を置くための空間がほとんどないために生じる。比較的薄いままの、高品質の一体型オーディオシステムを有するテレビジョンを持つことが望ましい。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

一態様においては、テレビジョンが、動画像を表示するフラットパネルディスプレイデバイスと、フラットパネルディスプレイデバイスを支持するハウジングと、実質的に（a）ハウジング内および（b）ディスプレイデバイスの裏側に位置する第1の音響容積と、を含む。2つ以上の音響ドライバが、第1の音響容積に音響エネルギーを与えるために設けられる。ドライバは、ドライバから第1の音響容積に届けられた音響エネルギーが実質的に足し合わされて、ドライバからの振動エネルギーが実質的に相殺されるような位置に置かれる。

20

【0007】

実施形態は、以下の特徴のうちの1つまたは複数を含み得る。音響容積は、導波路を含む。音響容積は、ハウジングの外部の周囲環境への出口を1つだけ有する。ハウジングの外部の周囲環境への音響容積の出口は、テレビジョンが実質的に水平な面に置かれた場合に実質的に下方向を向く。音響容積に音響エネルギーを与える6つの音響ドライバが存在する。各音響ドライバは、動画像が投影されるディスプレイデバイスの面に実質的に平行な方向に振動する。ハウジングは、厚さ約200mm未満の、動画像が投影されるディスプレイデバイスの面に実質的に垂直な方向の厚さを有する。第1の音響容積が音響導波路を含み、各音響ドライバの第1の面が、導波路に音波を放射しその結果、音波が導波路から放射されるように、かつ各音響ドライバの第2の面が、導波路を含まない経路を通じて環境に音波を放射するように音響ドライバが導波路に取り付けられる。第2の音響容積が、導波路からの放射と音響ドライバの第2の面からの放射とが弱め合うように干渉する波長で音響導波路から放射される音波の振幅を大きくするために導波路に音響的に結合される。

30

【0008】

別の態様において、テレビジョンが、動画像を表示するフラットパネルディスプレイデバイスと、フラットパネルディスプレイデバイスを支持するハウジングと、実質的に（a）ハウジング内および（b）ディスプレイデバイスの裏側に位置する音響容積と、を含む。2つ以上の音響ドライバが、音響容積に音響エネルギーを与えるために設けられる。無響室内で、動画像が投影されるディスプレイデバイスの面の中心から1メートルの位置で測定されたドライバの最大音響出力は、約40Hzから約80Hzまでの範囲にわたって平均して少なくとも約80dB SPLになる。

40

【0009】

実施形態は、以下の特徴のうちの1つまたは複数を含み得る。各音響ドライバの周りを含むコーン組立体の外径は、約85mm未満である。各音響ドライバの周りを含むコーン組立体の外径は、約75mm未満である。各音響ドライバの周りを含むコーン組立体の外径は、約65mm未満である。各音響ドライバの最大のストロークのピークツーピーク値（stroke peak-to-peak）は、少なくとも約15mmである。各音響ドライバの最大のス

50

トロークのピークツーピーク値は、少なくとも約 18 mm である。各音響ドライバの最大のストロークのピークツーピーク値は、少なくとも約 21 mm である。ドライバの最大音響出力は、平均して少なくとも約 85 dB SPL になる。ドライバの最大音響出力は、平均して約 90 dB SPL になる。合計の音響雑音および歪みは、ドライバが最大音響出力を出力しているときの約 30% 未満である。合計の音響雑音および歪みは、ドライバが最大音響出力を出力しているときの約 20% 未満である。合計の音響雑音および歪みは、ドライバが最大音響出力を出力しているときの約 10% である。40 Hz における音響出力は、80 Hz における音響出力から約 20 dB を超えて低下しない。40 Hz における音響出力は、80 Hz における音響出力から約 13 dB を超えて低下しない。40 Hz における音響出力は、80 Hz における音響出力から約 10 dB を超えて低下しない。画像が視聴可能なディスプレイの面の対角線の寸法は、約 152.4 cm 未満である。画像が視聴可能なディスプレイの面の対角線の寸法は、約 137 cm 未満である。画像が視聴可能なディスプレイの面の対角線の寸法は、約 117 cm である。

10

【0010】

さらに別の態様において、テレビジョンが、動画像を表示するフラットパネルディスプレイデバイスと、フラットパネルディスプレイデバイスを支持するハウジングと、実質的に (a) ハウジング内および (b) ディ스플레이デバイスの裏側に位置する導波路と、を含む。音響ドライバの 1 つまたは複数の組が、導波路に音響エネルギーを与えるために設けられ、ハウジングは、動画像が投影されるディスプレイデバイスの面に実質的に垂直な方向の厚さが約 200 mm 未満である。

20

【0011】

実施形態は、以下の特徴のうちの 1 つまたは複数を含み得る。ハウジングは、動画像が投影されるディスプレイデバイスの面に実質的に垂直な方向の厚さが約 175 mm 未満である。ハウジングは、動画像が投影されるディスプレイデバイスの面に実質的に垂直な方向の厚さが約 160 mm 未満である。ディスプレイデバイスの面は、好ましくは長さ約 152.4 cm 未満である対角線の寸法を有する、動画像が投影される部分を有する。ディスプレイデバイスの面は、好ましくは長さ約 137 cm 未満である対角線の寸法を有する、動画像が投影される部分を有する。ディスプレイデバイスの面は、好ましくは長さ約 117 cm 未満である対角線の寸法を有する、動画像が投影される部分を有する。1 つまたは複数のドライバは、ディスプレイの面を目に見えて振動させることなく最大音響出力で動作させられ得る。

30

【0012】

他の特徴、目的、および利点は、以下の図面に関連して読まれるときに以下の詳細な説明から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1 A】他の図のうちの一部分を理解する際に有用な幾何学的物体を示す図である。

【図 1 B】他の図のうちの一部分を理解する際に有用な幾何学的物体を示す図である。

【図 2】導波路組立体の概略図である。

【図 3 A】導波路組立体の概略図である。

40

【図 3 B】導波路組立体の概略図である。

【図 3 C】導波路組立体の概略断面図である。

【図 3 D】導波路組立体の概略断面図である。

【図 4 A】導波路組立体の概略図である。

【図 4 B】導波路組立体の概略図である。

【図 4 C】導波路組立体の概略図である。

【図 4 D】導波路組立体の概略図である。

【図 4 E】導波路組立体の概略図である。

【図 4 F】導波路組立体の概略図である。

【図 4 G】導波路組立体の概略図である。

50

【図 5 A】導波路組立体の概略図である。

【図 5 B】導波路組立体の概略図である。

【図 6 A】導波路組立体の一部の概略図である。

【図 6 B】導波路組立体の一部の概略図である。

【図 7 A】他の図に概略的に示された特徴を含む導波路組立体を用いたスピーカーシステムの実際の実装の図である。

【図 7 B】他の図に概略的に示された特徴を含む導波路組立体を用いたスピーカーシステムの実際の実装の図である。

【図 7 C】他の図に概略的に示された特徴を含む導波路組立体を用いたスピーカーシステムの実際の実装の図である。

【図 7 D】他の図に概略的に示された特徴を含む導波路組立体を用いたスピーカーシステムの実際の実装の図である。

【図 8】画像表示装置の斜視図である。

【図 9】図 8 の画像表示装置の底面図である。

【図 10】導波路の別の例の斜視断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図 1 A および図 1 B は、後に続く図のうちの一部を理解する際に有用ないくつかの幾何学的物体を示す。図 1 A は、2つの導波路 6 および 7 の等角図である。導波路 6 および導波路 7 は、Y - Z 平面において長方形の断面を有し、Y 方向の寸法と Z 方向の寸法のどちらよりも長い X 方向の寸法を有する構造として示されている。導波路 6 の Y - Z 平面における面積寸法 (area dimension) (以降「面積寸法」) は A であり、Y 軸に沿った長さ寸法は h である。本明細書中で、面積寸法の変化に言及することがある。対応する図において、面積の変化は、Z 方向の寸法を一様に保ったままの Y 方向の寸法の変化によって示される。したがって、例えば、2A の面積寸法を有する導波路 7 は、Y 軸に沿った長さ寸法 h を 2 倍して 2h にすることによって対応する図に示される。図 1 B は、図 1 A の導波路を、X - Y 平面における断面として示し、いくつかの追加的な要素を含む。別途明確に指定される場合を除いて、以降の図の導波路は、X 方向の寸法を最も長い寸法とする X - Y 平面における断面として示される。別途明確に指定される場合を除いて、「長さ」とは、導波路を通る音響経路 (acoustic path) の長さを指す。導波路は屈曲または湾曲していることが多いので、長さは、導波路を組み込むデバイスの X 方向の寸法よりも長くすることができる。概して、音響導波路 (acoustic waveguide) は、少なくとも 1 つの開放端 18 を有し、かつ閉端 11 を有する。音響ドライバ (acoustic driver) 10 は、概して、示されるように閉端 11 に取り付けられるが、破線によって示されるように壁 13 のうちの 1 つに取り付けることができる。以降の図においては、音響ドライバは、閉端 11 に取り付けられるものとして示される。

【0015】

図 2 は、第 1 の導波路組立体 100 を示す。音響ドライバ 10 は、導波路の動作の周波数範囲で低損失であり、好ましくは実質的に無損失である導波路 12 A の一端に取り付けられる。導波路 12 A は、断面積 A および有効な音響的長さ (acoustic length) l を有する。導波路は、主として、物理的な長さに末端効果補正 (end effect correction) を足したものである導波路の有効な音響的長さによって決まる調整周波数を有する。末端効果補正は、推定技術を用いて、または経験的に決定され得る。簡単にするために、図において、長さ l は、物理的な長さとして示され、用語「長さ」は、有効な音響的長さをいう。導波路 12 A は、l A によって与えられる容積を有する。

【0016】

図 3 A は、第 2 の導波路組立体を示す。音響ドライバ 10 は、導波路の動作の周波数範囲で低損失であり、好ましくは実質的に無損失である導波路 12 B に結合される。導波路は、物理的な長さ l および断面積 A を有し、ここで、 β は係数 < 1 である。導波路 12 B の容積は、 $\beta^2 l A$ である。開口 34 によって導波路 12 B に音響的に結合されてい

10

20

30

40

50

るのは、音響容積 (acoustic volume) またはチャンパー 2 2 である。チャンパー 2 2 の容積は $1 A - 2 1 A$ であり、したがって、導波路 1 2 B の容積にチャンパー 2 2 の容積を足したものは図 2 の導波路 1 2 A の容積と同じである。チャンパー 2 2 の効果は、導波路 1 2 B が、より短い物理的な長さを有するにもかかわらず図 2 の導波路 1 2 A と本質的に同じ調整周波数を持つことである。図 3 A の導波路の利点は、(以下で、ヘルムホルツ共鳴器の検討において、並びに図 6 A および図 6 B の検討において説明されている場合を除いて) チャンパー 2 2 が正しい容積寸法 (volume dimension) を有する限りチャンパー 2 2 が多くの形状であり得ることである。したがって、例えば、図 3 B に示されるように、チャンパー 2 2 の壁は、導波路 1 2 B の壁を形成する緩やかな曲面 3 1 を形成し得る。緩やかな湾曲を有する導波路は、より急激に湾曲するかまたは方向が変化する導波路よりも、生じる乱流 (turbulence) および望ましくない雑音が少なく、かつ空間を効率的に使用する。意図した容積が維持される限り、チャンパー 2 2 の寸法は、以下で図 6 A および図 6 B の検討で検討される場合を除いて幅広い値を持ち得る。

10

【 0 0 1 7 】

図 3 C および図 3 D は、Y - Z 平面における導波路組立体の断面を示し、したがって、x 方向の寸法 (導波路の最も長い寸法) は図の紙面に対して垂直である。図 3 C の導波路において、チャンパー 2 2 は、チャンパーが導波路を部分的にまたは完全に覆うように、導波路 1 2 B の Y および Z 方向の寸法よりも長い Y 方向および Z 方向の寸法を有する。必要に応じて、例えば、製造を容易にするために、仕切り 4 6 または仕切り 4 8 またはそれらの両方を、導波路 1 2 B またはチャンパー内にそれぞれ配置することができ (したがって、2 つの導波路 1 2 B - 1 および 1 2 B - 2、または 2 つのチャンパー 2 2 A および 2 2 B、またはそれらの両方が存在し)、仕切りがない場合と同じ音響的結果を得ることができる。視線 5 2、5 4、および 5 6 が、以下で参照される。高い周波数のピークをなくすために、図 3 A の導波路およびすべてのそれ以降の図の導波路には特許文献 4 による音響的に抵抗性のある材料 (acoustically resistant material) が少量存在するものとすることができる。

20

30

40

【 0 0 1 8 】

図 3 A および図 3 B に示されるように、導波路の断面積および長さを削減し、かつ導波路にチャンパーを追加するという概念は、導波路の一部、例えば、段差のある導波路の段差部分、および例えば段差のある導波路の導波路全体に適用され得る。図 4 A は、特許文献 5 による段差のある導波路を示す。音響ドライバ 1 0 は、段差のある導波路 1 2 C の一端に取り付けられている。段差のある導波路 1 2 C は、導波路の長さに沿って 4 つのセクション 2 4 ~ 2 7 を有し、セクション 2 4 は音響ドライバに隣接し、セクション 2 7 は導波路の開放端 1 8 に隣接する。これらのセクションは、実質的に等しい長さ l を有する。セクション 2 4 は、断面積 A_1 を有し、セクション 2 5 は、 A_1 よりも大きな断面積 A_2 を有し、セクション 2 6 は、断面積 A_3 を有し、セクション 2 7 は、断面積 A_3 よりも大きな断面積 A_4 を有する。セクション 2 4 の容積 V_1 は $A_1 l$ であり、セクション 2 5 の容積 V_2 は $A_2 l$ であり、セクション 2 6 の容積 V_3 は $A_3 l$ であり、セクション 2 7 の容積 V_4 は $A_4 l$ である。一般的な導波路において、環境 (environment) に面する音響ドライバの面 (以降、外面) からの放射は、導波路内を向いた音響ドライバの面からの放射とは位相が外れている。導波路の有効な音響的長さに等しい波長で、導波路からの放射と音響ドライバの外面からの放射とは弱め合うように干渉し、導波路および音響ドライバの合成された放射を減少させる。図 4 A による導波路系において、導波路からの放射は、音響ドライバの外面からの放射よりも大きく、したがって、導波路および外面からの合成された放射のディップが除去される。一実施形態、すなわち図 4 A の導波路組立体において、 $A_1 = A_3$ 、 $A_2 = A_4$ 、および

【 0 0 1 9 】

【数 1】

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{A_3}{A_4} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

【0020】

である。図 4 A の導波路組立体の動作は、特許文献 5 に記載されている。

【0021】

図 4 B は、導波路に音響的に結合されたチャンバーを使用し、したがって、対応する一般的な導波路よりも導波路が短い導波路系を示す。音響ドライバ 10 は、導波路 12 D の一端に取り付けられている。導波路 12 D および以降の図の導波路は、導波路の動作の周波数範囲で低損失であり、好ましくは実質的に無損失である。導波路 12 D は、図 4 A の導波路のセクション 24 およびセクション 26 の断面積 A_1 に等しい断面積を有する。図 4 A のセクション 25 およびセクション 27 は、それぞれセクション 25' およびセクション 27' によって置き換えられている。セクション 25' およびセクション 27' は、物理的な長さ l および A_2 に等しい断面積 A'_2 を有し、ここで、 β は $0 < \beta < 1$ である数である。この例において、

【0022】

【数 2】

$$\beta = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

【0023】

であり、したがって、図 4 B の導波路は、導波路の長さ全体で一様な断面積 A を有する。セクション 24' およびセクション 26' は、 A である断面積および lA である容積（それぞれ V_1 および V_3 ）を有する。セクション 25' およびセクション 27' は、 A'_2 である断面積を有し、かつ $\beta^2 A_2 l$ である容積（それぞれ V'_2 および V'_4 ）を有する。導波路の音響ドライバ端からの距離 d_1 （ここで、 $l < d_1 < l + l$ であり、一例において

【0024】

【数 3】

$$d_1 = l + \frac{\beta l}{2}$$

【0025】

である)で、チャンバー 22 が、開口 34 を通じて導波路に音響的に結合されている。導波路の音響ドライバ端 11 からの距離 d_2 （ここで、 $l + l + l < d_2 < l + l + l + l$ であり、一例において

【0026】

【数 4】

$$d_2 = l + \beta l + l + \frac{\beta l}{2}$$

【0027】

である)で、チャンバー 29 が、開口 38 を通じて導波路に音響的に結合されている。チ

チャンパー 22 は、 $V'_2 + V_C = V_2$ であるように、 $A_2 l (1 - \quad^2)$ である容積寸法 V_C を有し、チャンパー 29 は、 $V'_4 + V_D = V_4$ であるように、 $A_4 l (1 - \quad^2)$ である容積寸法 V_D を有し、したがって、図 4 B の組立体によって占められる総容積と、図 4 A の組立体によって占められる総容積とは、実質的に等しい。上述のように、チャンパーが正しい容積を有する限り、容積は、以下で図 6 A および図 6 B に示されるとともに本明細書の対応する箇所で検討される場合を除いて、チャンパーの任意の形状、向き、または長さ寸法を持ち得る。

【0028】

開口 34 または開口 38 は、その開口がそれぞれチャンパー 22 またはチャンパー 29 とともに、導波路系の動作に不都合な音響的影響がある可能性があるヘルムホルツ共鳴器を形成し得るような面積を持つ可能性がある。ヘルムホルツ共鳴器は、例えば、非特許文献 1 に記載されており、このウェブページの写しを付録として添付する。しかし、開口 34 およびチャンパー 22 の寸法は、ヘルムホルツ共鳴周波数が、導波路系の動作に不都合な影響を与えないか、または導波路の動作周波数範囲外である周波数であるように、選択され得る。ヘルムホルツ共鳴周波数が導波路の動作周波数外であるように寸法を選択することは、それぞれチャンパー 22 およびチャンパー 29 に対する開口 34 および開口 38 の幅をそれらのチャンパーの幅に近づける（例えば、チャンパーの幅の 50% よりも大きくする）ことによって行われ得る。

10

【0029】

図 4 B の導波路 12 D の調整は、図 4 A の導波路 12 C の調整と本質的に同じである。図 4 B のセクション 24' およびセクション 26' は、図 4 A のセクション 24 およびセクション 26 と同じ、導波路の調整に対する効果を有する。図 4 B のセクション 25' およびセクション 27' は、図 4 B のセクション 25' およびセクション 27' の物理的な長さが (< 1 であるために) 図 4 A のセクション 25 およびセクション 27 の物理的な長さ l よりも短い l であるにもかかわらず、図 4 A のセクション 25 およびセクション 27 と同じ、導波路の調整に対する効果を有する。

20

【0030】

上で開示された図は、網羅的ではなく、例示的であるに過ぎず、多くの変更形態があり得る。例えば、導波路は、5 つ以上のセクションを有することができ、セクション 25' およびセクション 27' などのセクションは、異なる長さを有することができ、セクション 25' およびセクション 27' などの容積寸法は、異なる容積寸法を有することができ、 V_3 および V_4 などの組み合わせられた容積寸法は、 V_2 に等しくないものとしてことができ、以下から分かるように、チャンパーの異なる構成があり得る（例えば、以下で説明されるように、異なる数のチャンパーが存在することができ、それらのチャンパーが異なる容積寸法、形状、および導波路に沿った配置を有することができる）。

30

【0031】

より短い長さの導波路を用いて同じ調整周波数を提供することに加えて、図 4 B の導波路系は、対応する波長が導波路の有効な長さに等しい周波数で、音響ドライバと導波路との合成された出力のディップを除去する点で図 4 A と同じ利点を有する。これらの周波数において、導波路の音響出力は、音響ドライバによって環境に直接放射される音響出力よりも大きく、したがって、導波路および音響ドライバからの合成された放射は、一般的な導波路系からの合成された出力よりも大きい。また、図 4 B の導波路組立体は、図 4 A の導波路組立体よりも、急な断面積の不連続部分で起こり得る風雑音 (wind noise) を生じにくい。

40

【0032】

図 4 C は、図 4 B の導波路組立体の変更形態を示す。図 4 C の導波路組立体において、図 4 B のチャンパー 22 が、チャンパー 22 の容積に等しい総容積を有するチャンパー 22 A およびチャンパー 22 B によって置き換えられる。チャンパー 22 A への入り口は、音響ドライバから

【0033】

50

【数 5】

$$l < d_1 < l + \frac{\beta l}{2}$$

【0034】

であるような距離 d_1 、一例において

【0035】

【数 6】

$$d_1 = l + \frac{\beta l}{4}$$

10

【0036】

に配置され、かつチャンパー 22B への入り口 34B は、音響ドライバから

【0037】

【数 7】

$$l + \frac{\beta l}{2} < d_2 < l + \beta l$$

20

【0038】

であるような距離 d_2 、一例において

【0039】

【数 8】

$$d_1 = l + \frac{3\beta l}{4}$$

【0040】

に配置される。図 4B のチャンパー 29 は、チャンパー 29 の容積に等しい総容積を有するチャンパー 29A およびチャンパー 29B によって置き換えられる。チャンパー 29A への入り口 38A は、音響ドライバから

30

【0041】

【数 9】

$$l + \beta l + l < d_3 < l + \beta l + l + \frac{\beta l}{2}$$

【0042】

であるような距離 d_3 、一例において

40

【0043】

【数 10】

$$d_3 = l + \beta l + l + \frac{\beta l}{4}$$

【0044】

に配置され、チャンパー 29B への入り口 38B は、音響ドライバから

【0045】

50

【数 1 1】

$$1 + \beta l + 1 + \frac{\beta l}{2} < d_4 < 1 + \beta l + 1 + \beta l$$

【0 0 4 6】

であるような距離 d_4 、一例において

【0 0 4 7】

【数 1 2】

$$d_4 = 1 + \beta l + 1 + \frac{3\beta l}{4}$$

10

【0 0 4 8】

に配置される。チャンパー 2 2 A およびチャンパー 2 2 B の導波路組立体の調整の効果は、図 4 B のチャンパー 2 2 の効果と実質的に同じであり、チャンパー 2 9 A およびチャンパー 2 9 B の導波路組立体の調整の効果は図 4 B のチャンパー 2 9 の効果と実質的に同じであり、波長が導波路の有効な長さに等しい周波数で導波路組立体の出力のディップを軽減する同じ有益な効果を有する。概して、複数のチャンパーを使用することは、調整周波数が、図 4 A の導波路のような等価な段差のある導波路の調整周波数に、より正確に一致

20

【0 0 4 9】

図 4 A、図 4 B、および図 4 C の態様は、組み合わせられ得る。例えば、図 4 D の導波路組立体は、距離 d_1 において導波路 1 2 E の第 1 のセクションに結合されたチャンパー 3 2 を有し、ここで $l < d_1 < l + l$ であり、かつ段差のあるセクション 2 7 は距離 $d_2 = l + l + l$ で始まる。図 4 E の導波路組立体は、距離 $d_1 = l$ で始まる段差のあるセクション 2 5 を有する導波路 1 2 F を有し、かつ距離 $d_2 > l + l + l$ にチャンパー 2 9 を有する。図 4 A、図 4 B、および図 4 C の態様は、図 4 F に示されるように、特許文献 5 の図 1 に示された種類の先細の導波路にも実装され得る。先細の導波路で使用するために、チャンパーのサイズと、導波路からチャンパーへの開口の位置とが、モデル化によ

30

【0 0 5 0】

図 5 A は、空間を効率的に使用しながら、より急激な湾曲によって起こるよりも少ない乱流をもたらす導波路の壁も形成する複数の曲面 3 1 A および曲面 3 1 B を形成するチャンパー 2 2 およびチャンパー 2 9 の壁を示す、図 4 B で概略的に示された導波路組立体の実装を示す。図 5 A 中の参照番号は、図 4 B の対応する導波路系において同様に付番された要素を示す。図 5 B は、チャンパー 2 9 および段差のあるセクション 2 5 の壁を示す、図 4 E で概略的に示された導波路の実装を示す。図 5 B 中の参照番号は、図 4 E の対応する導波路系において同様に付番された要素を示す。

40

【0 0 5 1】

図 6 A および図 6 B は、導波路組立体の別の特徴を示す。図 6 A において、導波路 1 2 B は、開口 3 4 を通じてチャンパー 2 2 に音響的に結合されている。音波は、開口 3 4 に入り、音波が音響境界 (acoustic boundary) に行き着くまでいくつかの音響経路、例えば、経路 6 6 A に沿ってチャンパー 2 2 内に伝播する。音波が伝播する多くの音響経路が存在する可能性があるが、簡単にするために 1 つだけが示されている。

【0 0 5 2】

50

概して、全音響経路の長さが、導波路 1 2 B の有効な音響的長さの 4 分の 1 よりも大幅に短くなるようにチャンバーを構成することが望ましい。音響経路うちの 1 つの長さが導波路の有効な音響的長さの 4 分の 1 よりも大幅に短くない（例えば、10% よりも短くない）場合、出力のディップが、特定の周波数で発生し得る。一例において、図 4 B の導波路組立体と同様の導波路組立体は、44 Hz に調整され、したがって、その導波路組立体は、1.96 m（6.43 フィート）の有効な音響的長さを有する。1851.1 cc（114 立方インチ）の容積を有するチャンバー 2 2 は、閉端 1 1 から 39.6 cm（15.6 インチ）の位置で、導波路 1 2 B に結合される。チャンバー 2 2 は、導波路組立体の有効な音響的長さの

【0053】

【数13】

$$\frac{40.6\text{cm}}{1.96\text{m}} \times 100 = 20.7\%$$

10

【0054】

である 40.6 cm（16 インチ）の長さを有する音響経路 6 6 A を有する（図 6 A 参照）。周波数応答の望ましくないディップは、約 200 Hz で発生し得る。閉端 1 1 からのチャンバー 2 2 の距離などの要因に依存して、周波数応答のディップは、音響経路 6 6 A の長さが導波路 1 2 B の有効な音響的長さの

20

【0055】

【数14】

$$\frac{25.4\text{cm}}{1.96\text{m}} \times 100 = 13.0\%$$

【0056】

である 25.4 cm（10 インチ）程度に短いときに発生し得る。

30

【0057】

周波数応答のディップをなくす 1 つの方法は、音響経路 6 6 A が導波路系の有効な音響的長さの 10%（この場合は 19.6 cm）よりも短い長さを有するようにチャンバー 2 2 を再構成することである。しかし、実際の導波路において、音響経路 6 6 A が導波路系の有効な音響的長さの 10% 未満の長さを有するように、チャンバーを再構成することは難しい可能性がある。

【0058】

周波数応答のディップをなくす別の方法は、6 6 A などの音響経路の長さを周波数応答のディップを引き起こさない長さに変える構造をチャンバー 2 2 に追加することである。図 6 B は、音響経路 6 6 B の長さが 50.8 ± 1.3 cm（20 ± 0.5 インチ）になるようにパッフル 4 2 をチャンバーに挿入した図 6 A の導波路系を示す。図 6 B の導波路系は、図 6 A の導波路系の周波数応答のディップがない。ディップが起こり得る経路の長さの寸法と、ディップが起こらない経路の長さの範囲と、導波路の端部に対するチャンバーの開口の配置に関する経路の長さの差異（variance）は、モデル化または実験によって決定され得る。図 6 A および図 6 B に示された状況が起こる場合、概して、許容範囲（ディップを起こさない経路の長さの範囲）がより広いので、経路の長さを短くすることが望ましい。上記の例においては、25.4 cm よりも短い任意の長さが好適であるが、より長い音響経路の許容範囲はたった ± 1.3 cm である。

40

【0059】

図 7 A および図 7 B は、上記の図において概略的に示された特徴を有する導波路組立体

50

を組み込んでいるオーディオ再生デバイスの実際の実装を示す。図 7 A および図 7 B の要素は、上記の図の同様に付番された要素に対応する。図 7 A および図 7 B 中の破線は、チャンパー 2 2 およびチャンパー 2 9 の境界を示す。図 7 A は、オーディオ再生デバイスの X - Z 平面における断面である。導波路組立体 1 2 B は、図 3 C の導波路組立体の形態を有し、その断面は、図 3 C の視線 5 2 または視線 5 4 に対応する視線に沿って切り出され、視線 5 2 および視線 5 4 に対応する視線に沿って切り出された断面は、実質的に同一である。2 つの導波路を有する導波路組立体をもたらす（この図には示されていない図 3 C の）仕切り 4 6 が、存在する。図 7 B は、図 3 C の視線 5 6 に対応する視線に沿って切り出された X - Z 平面における断面である。この図には示されていない（上記の図の）音響ドライバ 1 0 が、導波路 1 2 B に結合されている。区画 5 8 および区画 6 0 は、導波路組立体に適さない高周波音響ドライバ（図示せず）のためのものである。図 7 A および図 7 B の実装において、チャンパー 2 2 の容積 V_1 は約 1861 cm^3 （114 立方インチ）であり、チャンパー 2 9 の容積 V_2 は約 836 cm^3 （51 立方インチ）であり、導波路の物理的な長さは約 132.1 cm （52 インチ）であり、チャンパー 2 2 への開口 3 4 の中心は閉端 1 1 から約 39.6 cm （15.6 インチ）に位置し、かつ開口 3 4 の幅は約 3.8 cm （1.5 インチ）であり、チャンパー 2 9 への開口 3 8 の中心は導波路の開放端 1 8 から約 11.7 cm （4.6 インチ）にあり、かつ開口 3 8 の幅は約 3.8 cm （1.5 インチ）であり、導波路は約 44 Hz に調整されている。

【0060】

図 7 C の導波路組立体は、2 つの低周波音響ドライバ 1 0 A および 1 0 B を有する。図 7 C の要素は、上記の図の同様の参照番号を付された要素に対応する。導波路 1 2 の第 2 のセクションは、開口 3 4 A および開口 3 4 B によって、その第 2 のセクションに、2 つのチャンパー 2 2 A および 2 2 B をそれぞれ結合している。導波路 1 2 の第 4 のセクションは、開口 3 8 によってその第 4 のセクションに単一のチャンパー 2 6 を結合している。導波路 1 2 の壁は、チャンパー 2 2 A およびチャンパー 2 2 B の（この応用例では、以下の実質的に同じ外形を壁として含む）壁を形成し、チャンパー 2 2 A およびチャンパー 2 2 B を実質的に囲む。チャンパー 2 2 A およびチャンパー 2 2 B は、導波路のための大きな回転半径を設け、より小さな回転半径によって、または急激な屈曲によって引き起こされる乱流よりも乱流を減らすために「滴」形をしている。チャンパー 2 6 は、電子機器コンポーネント 3 6 に都合のよい場所を提供する、空気の速度の遅い大きなチャンパーを提供する。速度の遅い空気は、電子機器 3 6 にぶつかったときに乱流を生じにくい。チャンパー 2 6 の不規則で複数の湾曲がある形状は、組立体が小型のデバイスの筐体 3 4 に効率的に収まることを可能にする。高周波音響ドライバ 3 3 は、導波路 1 2 内に放射しない。

【0061】

図 7 D の導波路組立体は、図 4 F に概略的に示された導波路の実際の実装である。図 7 D の要素は、図 4 F の同様の参照番号に対応する。

【0062】

図 8 に目を向けると、テレビジョン 1 1 0 などの画像表示装置は、フラットパネルディスプレイデバイス 1 1 2 を含む。テレビジョン 1 1 0 は、ビデオチューナを含むかまたは含まない可能性がある（後者の場合、ビデオチューナは、例えば、ケーブルまたは衛星受信機内にある）。別の種類の画像表示装置は、例えば、ローカルコンピュータまたはネットワークにつながれたコンピュータからの画像を表示するディスプレイである。本出願で使用されるフラットパネルディスプレイは、少なくとも以下のディスプレイの種類、すなわち、プラズマ、LCD、有機発光ダイオード、発光ダイオード、エレクトロルミネッセント、表面伝導型電子放出素子、電界放出、コレステリック、および電気泳動を含む。本出願で使用されるフラットパネルディスプレイは、CRT 型ディスプレイを含まない。ディスプレイデバイス 1 1 2 は、動画像、静止画像、および他の種類のグラフィカルな情報を表示することができる。テレビジョン 1 1 0 は、フラットパネルディスプレイデバイスを指示するハウジング 1 1 4 と、テーブルの上などの水平な面上にテレビジョン 1 1 0 を支持するスタンド 1 1 6 と、を含む。あるいは、スタンド 1 1 6 は、テレビジョン 1 1 0

10

20

30

40

50

から取り外される可能性があり、テレビジョン 110 は、ハウジング 114 の裏側の VESA マウントを用いて壁に取り付けることができる。

【0063】

図 7D および図 9 を参照すると、導波路 12 (音響容積) は、実質的にハウジング 114 内およびディスプレイデバイス 112 の裏側に位置する。導波路 12 は、ハウジング 114 とは別々としてすることができる物理的構造体である。代替的に、ハウジング 114 の一部は、導波路 112 の一部としてすることができる。音響ドライバの 3 つの組 10A / 10D、10B / 10E、および 10C / 10F は、導波路 12 に音響エネルギーを与えるために使用される。少なくとも 2 つのドライバが、それらのドライバの機械的振動が実質的に相殺されるように使用されることが好ましい。奇数個のドライバ (例えば、3 個、5 個、7 個) は、それらのドライバからの機械的振動エネルギーが実質的に相殺され、かつ音響エネルギーが足し合わされるようにそれらのドライバが構築され、配置される限りにおいて使用され得る。

10

【0064】

各音響ドライバの第 1 の面は、音波が出口 18 で導波路から放射されるように、導波路 12 に音波を放射する。各音響ドライバの第 2 の面は、導波路 12 を含まないダクト (図示せず) などの経路を通じて環境に音波を放射する。これらのダクト (ドライバ 10A、ドライバ B、およびドライバ C のために 1 つ、並びにドライバ 10D、ドライバ E、およびドライバ F のために 1 つ) は、それぞれ、ダクトの出口、そしてハウジング 114 の底部のルーバ 117 を通じて音響エネルギーを放出する。ルーバ 117 は、ダクトを出て行く低周波音響エネルギーにほとんど、ないしはまったく影響を与えない。これは、ダクト内の、ルーバ 117 を行き来する空気の流れが比較的遅いためである。しかし、ルーバ 117 は、出口 18 における空気の流れが比較的速く、音響雑音がルーバ 117 によって引き起こされるので、導波路 12 の出口 18 を覆わないことが好ましい。導波路 12 の出口およびダクトの出口における空気の流れは、画像が投影されるディスプレイの面に実質的に平行であることが好ましい。この例において、出口がハウジング 114 の底部に沿った位置にあるが、これらの出口のうちの 1 つまたは複数は、ハウジング 114 の片方もしくは両方の側部に沿った位置に、および / またはハウジング 114 の頂部に沿った位置にあるものとしてすることができる。これらの出口のうちのいずれかをハウジング 114 の裏側から外向きに向けることは、ハウジング 114 の裏側が壁の近くに配置されるときにシステムの性能を低下させ、および / またはテレビジョンに振動を生じる可能性があるため好ましくない。

20

30

【0065】

導波路 12 にエネルギーを与えるために 1 つの大きな音響ドライバの代わりに 2 つ以上のより小さな音響ドライバ (この例においては 6 つ) を使用することによって、ディスプレイデバイスの表示面に対して垂直方向のドライバ / 導波路組立体の厚さが大幅に削減され得る。したがって、各音響ドライバの周りを含むコーン組立体の外径は、好ましくは約 85 mm 未満であり、より好ましくは約 75 mm 未満であり、最も好ましくは約 65 mm 未満である。ドライバが比較的小さなコーン / 周りの直径を有するときに各ドライバの音響出力を強めるために、各音響ドライバに関して比較的長いピークツーピークストローク (peak-to-peak stroke) を有することがやはり好ましい。各音響ドライバの最大のストロークのピークツーピーク値は、好ましくは少なくとも約 15 mm、より好ましくは少なくとも約 18 mm、最も好ましくは少なくとも約 21 mm である。これらは、ドライバに関する絶対的な最大の偏位 (excursion) の限界である。

40

【0066】

第 2 の音響容積 (例えば、22A) は、導波路に音響的に結合され、導波路の出口 18 からの放射と音響ドライバの第 2 の面からの放射とが弱め合うように干渉する波長で音響導波路 12 から放射される音波の振幅を大きくする。ドライバのすべては、実質的に同時に実質的に同じ入力オーディオ信号を受信することが好ましい。各組のドライバは、各組から導波路 12 に与えられた音響エネルギーが足し合わされ、かつ各ドライバの組からの

50

振動（機械的）エネルギーが実質的に相殺されるように互いに対向する位置に置かれる。これは、各ドライバの組の運動する面（moving surface）が互いに向かって動くか、互いから離れるように動くか、または動かないために起こる。

【0067】

各音響ドライバ10A～10Fは、動画像が投影されるディスプレイデバイスの面に実質的に平行な方向に振動する。この例において、導波路12は、ハウジング114の外部の周囲環境（atmosphere）への出口18を1つだけ有する。代替的に、周囲環境への2つの出口を有する導波路が、使用され得る。導波路12の出口18は、テレビジョン110が実質的に水平な面（図示せず）に置かれるとき、実質的に下方向を向く。代替的に、導波路の出口は、上方向または横方向を向くことができる。ハウジング114は、好ましくは厚さ約200mm未満、より好ましくは厚さ約175mm未満、最も好ましくは厚さ約160mm未満である、動画像が投影されるディスプレイデバイス112の面に実質的に垂直な方向の厚さ118を有する。ディスプレイデバイス112の面は、好ましくは長さ約152.4cm未満、より好ましくは長さ約137cm未満、最も好ましくは長さ約117cm未満である対角線の寸法を有する、動画像が投影される部分を有する。

10

【0068】

図10は、図7Dに示された導波路12と同様の導波路122で具現化された音響容積の別の例を開示する。導波路122も、6つの音響ドライバ120A～120Fによって音響エネルギーを与えられる。上述のように、各音響ドライバの第1の面は、音波が出口124で導波路から放射されるように導波路122に音波を放射する。各音響ドライバの第2の面は、導波路122を含まない一組のダクト126, 128を含む経路を通じて環境に音波を放射する。（ドライバ120D, ドライバ120E, ドライバ120Fのための）ダクト126ならびに（ドライバ120A, ドライバ120B, ドライバ120Cのための）ダクト128は、ハウジング114の底部のルーバ117を通じて音響エネルギーを放出する。この例において、それぞれが導波路122に音響的に結合され、導波路の出口124からの放射とダクト126およびダクト128からの放射とが弱め合うように干渉する波長で音響導波路122から放射される音波の振幅を大きくする4つの音響容積132A～132Dが存在する。

20

【0069】

上で検討されたトランスデューサの構成を用いて上述のように導波路を組み込むことによって、かなりの音響出力が、ディスプレイデバイスに余計な振動をもたらすことなく、コンパクトな寸法のビデオディスプレイ内に一体化されたオーディオシステムから、少ない歪みで、低周波（例えば、約40Hzから約80Hzまで）で生成され得る。トランスデューサをそれらのトランスデューサが振動を機械的に相殺するように配列し、振動軸（vibration axis）が表示面の平面に平行であるようにそれらのトランスデューサの向きを定め、外側ハウジングとは別のハウジング内にオーディオ部分組立体の全体を組み込むことは、システムによって生成され得る音響エネルギーのレベルに比べて低いレベルの振動をディスプレイに伝える結果となる。外側ハウジングとは別のハウジングを使用することは、オーディオシステムがディスプレイを保持するフレームに弾性的に結合されることを可能にし、それによって、ディスプレイに結合される振動エネルギーをさらに削減する。2009年2月19日に出願され、参照により本明細書に組み込まれる特許文献6は、音響導波路に関連する振動減衰技術を開示する。

30

40

【0070】

上述の一実施形態は、図10の導波路122およびドライバ120A～120Fを図8～図9の表示装置110に取り付ける。各ドライバは、（a）約64.52mmの、周りを含むコーン組立体の外径と、（b）約2.1mmの最大ピークツーピークストロークと、（c）約7.62mmの、そのドライバの周りの外縁から最も近い他のドライバの周りの外縁までの距離とを有する。ディスプレイ110は、約117cmの視聴可能な対角線の寸法を有するLCDパネルを含む。ディスプレイ110は、約15cmの厚さである。約40Hzから約80Hzの間の、この実施形態の音響出力能力は、以下のようにして測定

50

された。

【 0 0 7 1 】

ディスプレイが、無響室内に配置された。測定マイクが、ビデオディスプレイの中心からの軸上の1メートルの距離に配置された。したがって、LCDパネルの視聴可能な対角線の寸法に対するこの距離の比は、約1/1.17または0.855である。Audio Precision System Two Dual Domainテストデバイス（AP）が、測定を行うために使用された。複合信号（complex signal）が、低周波でシステムを励振する（excite）ために構築された。この信号は、40 Hzから80 Hzまでの範囲にわたる周波数を有する正弦波信号の和から成っていた。厳密な周波数は、表1に与えられている。使用されたサンプルレートは、より大きな低周波分解能を得るために44.1 kHzであった。信号の波高因子（crest factor）は、約2であった。上述のマルチトーン波形を用いて周波数応答および歪みの測定を行うために、APデバイスの最も速いテスト機能が使用された。導波路122およびドライバ120A～120Fの音響応答が測定され、各基本周波数（fundamental frequency）が、40 Hz～80 Hzの範囲内の平均最大システム出力SPLの測定値を構築するために合計された。

10

【 0 0 7 2 】

【表1】

【表1】

トーン周波数 Hz
40.3747560938
43.0664065001
45.7580569063
48.4497073126
51.1413577183
53.8330081246
56.5246585309
59.2163089372
61.9079593435
64.5996097498
67.2912601561
69.9829105624
72.6745609686
75.3662113749
78.0578617812
80.7495121875

20

30

【 0 0 7 3 】

同様に、すべての歪みおよび雑音の発生が、最大で600 Hzまで測定された。すべての歪みおよび雑音の発生のエネルギーが、上記の測定されたシステム出力SPLに対する全体的な歪みレベルを判定するために合計された。テストされたデバイスに関して、測定された合計の平均最大システム出力SPLは、（約10%の合計の音響的歪みおよび雑音である）-20.6 dBの合計の音響的歪みおよび雑音レベルにおいて90.3 dB SPLであった。合計の平均最大システム出力SPLは、好ましくは少なくとも約80 dB SPLであり、より好ましくは少なくとも約85 dB SPLである（両方とも約10%の合計の歪みおよび雑音を有する）。合計の歪みおよび雑音は、好ましくは約30%未満、より好ましくは約20%未満である。上述の段落71で説明された比は、好ましくは少なくとも約0.7、より好ましくは少なくとも約0.8である。

40

【 0 0 7 4 】

（システムに与えられる信号を電氣的に高域通過フィルタリングすることによって）8

50

0 Hz未満の出力が大幅に削減されるようにシステムの帯域幅を制限することによって、上で与えられたSPLおよび歪みの性能の数値を改善したシステムを構築することを試みることができた。よりはっきりと性能を比較するために、テスト帯域の両端における相対的な出力レベルも比較される。テストされた実施形態に関して、40 Hzにおける音響出力は、80 Hzにおける音響出力から10 dBを超えて低下しなかった。40 Hzにおける音響出力は、好ましくは80 Hzにおける音響出力から20 dBを超えて低下せず、より好ましくは80 Hzにおける音響出力から13 dBを超えて低下しない。

【0075】

上述の性能のレベルが、表示面の目に見える振動を引き起こすことなしに、フラットパネルディスプレイと一体化されたオーディオシステムから実現される。

10

【0076】

他の実施形態は、特許請求の範囲の中にある。

【符号の説明】

【0077】

6 導波路

7 導波路

10 音響ドライバ

10A 音響ドライバ

10B 音響ドライバ

10C 音響ドライバ

10D 音響ドライバ

10E 音響ドライバ

10F 音響ドライバ

11 閉端、音響ドライバ端

12A 導波路

12B 導波路

12B - 1 導波路

12B - 2 導波路

12C 導波路

12D 導波路

12E 導波路

12F 導波路

13 壁

18 開放端、出口

22 チャンバー

22A チャンバー

22B チャンバー

24 セクション

25 セクション

26 セクション、チャンバー

27 セクション

29 チャンバー

29A チャンバー

29B チャンバー

31 曲面

31A 曲面

31B 曲面

32 チャンバー

33 音響ドライバ

34 開口、筐体

20

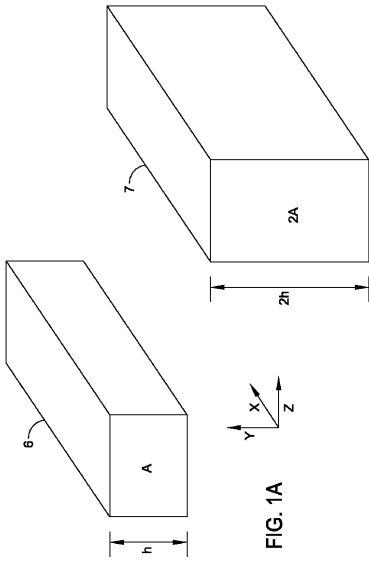
30

40

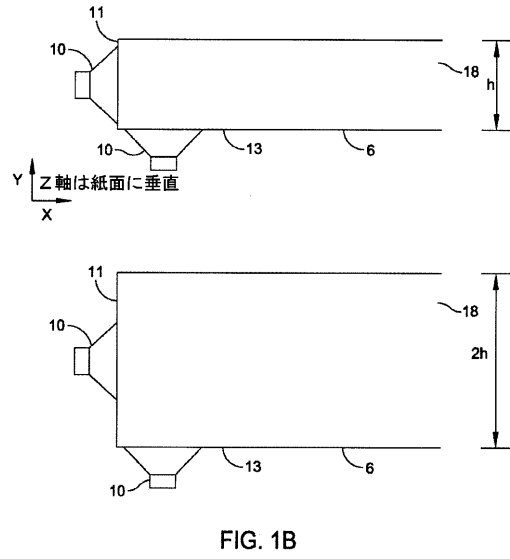
50

3 4 B	入り口	
3 6	電子機器コンポーネント	
3 8	開口	
3 8 A	入り口	
3 8 B	入り口	
4 2	バッフル	
4 6	仕切り	
4 8	仕切り	
6 6 A	経路	
1 0 0	導波路組立体	10
1 1 0	テレビジョン、表示装置、ディスプレイ	
1 1 2	ディスプレイデバイス	
1 1 4	ハウジング	
1 1 6	スタンド	
1 1 7	ルーバ	
1 1 8	厚さ	
1 0	音響ドライバ	
1 2 0 A	音響ドライバ	
1 2 0 B	音響ドライバ	
1 2 0 C	音響ドライバ	20
1 2 0 D	音響ドライバ	
1 2 0 E	音響ドライバ	
1 2 0 F	音響ドライバ	
1 2 2	導波路	
1 2 4	出口	
V ₁	容積	
V ₂	容積	
V ₃	容積	
V ₄	容積	
V' ₂	容積	30
V' ₄	容積	
V _C	容積	
V _D	容積	

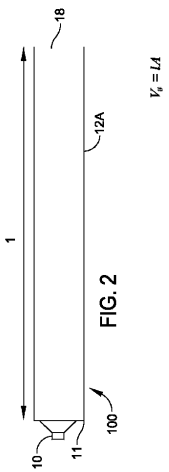
【 図 1 A 】



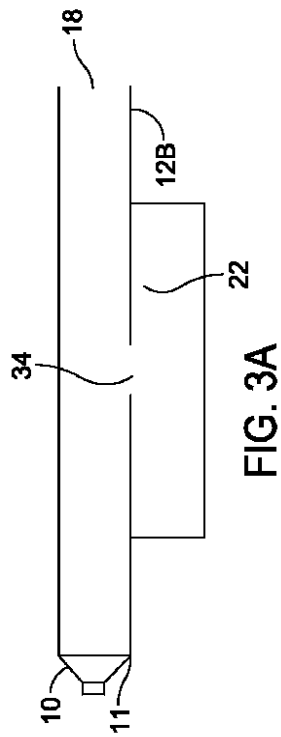
【 図 1 B 】



【 図 2 】



【 図 3 A 】



【 図 3 B 】

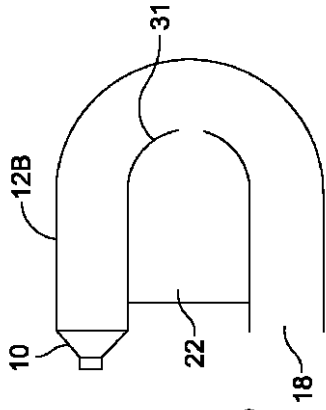


FIG. 3B

【 図 3 C 】

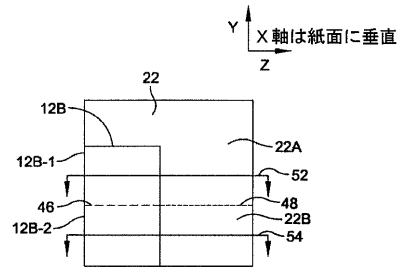


FIG. 3C

【 図 3 D 】

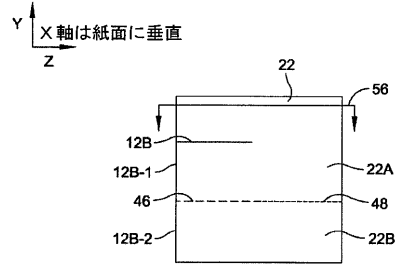


FIG. 3D

【 図 4 A 】

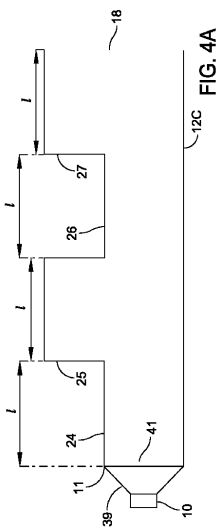


FIG. 4A

【 図 4 B 】

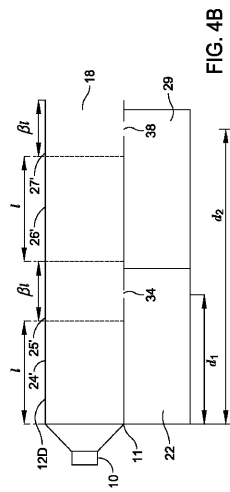


FIG. 4B

【 図 4 C 】

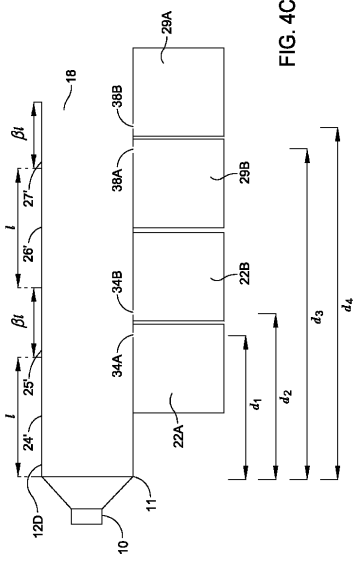


FIG. 4C

【 図 4 D 】

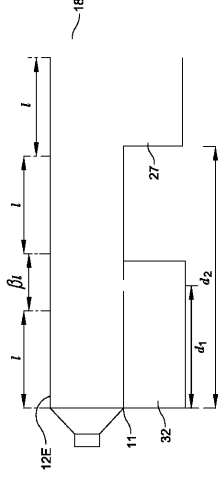


FIG. 4D

【 図 4 E 】

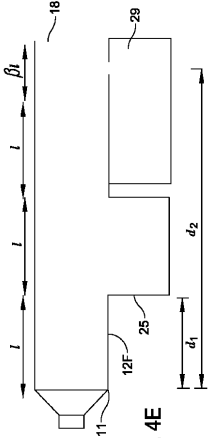


FIG. 4E

【 図 4 G 】

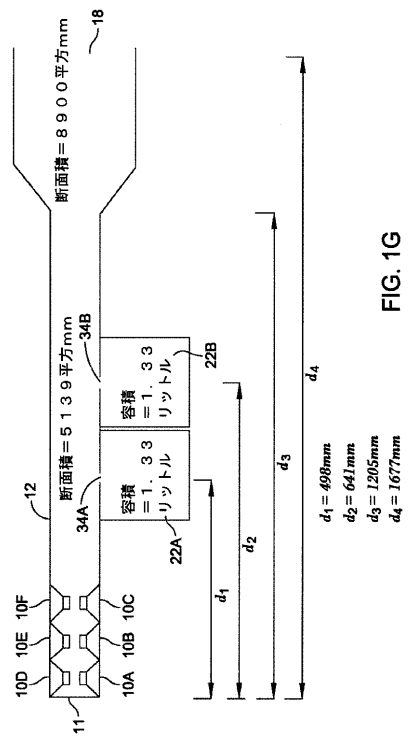


FIG. 1G

$d_1 = 498\text{mm}$
 $d_2 = 641\text{mm}$
 $d_3 = 1205\text{mm}$
 $d_4 = 1677\text{mm}$

【 図 4 F 】

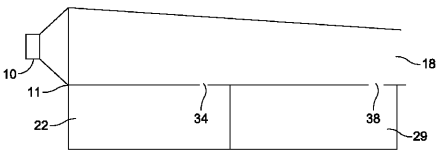
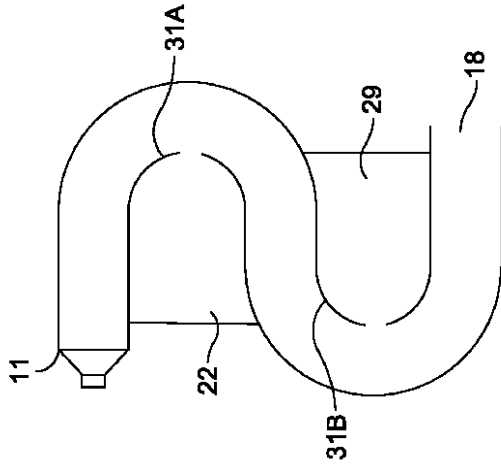
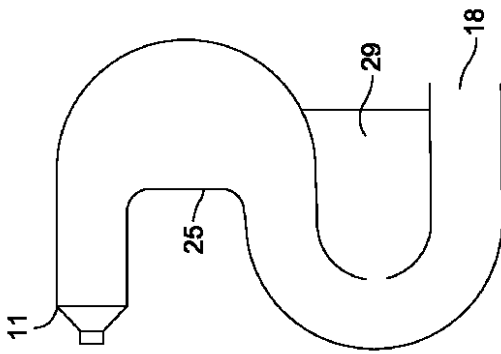


FIG. 4F

【 5 A 】



【 5 B 】



【 6 B 】

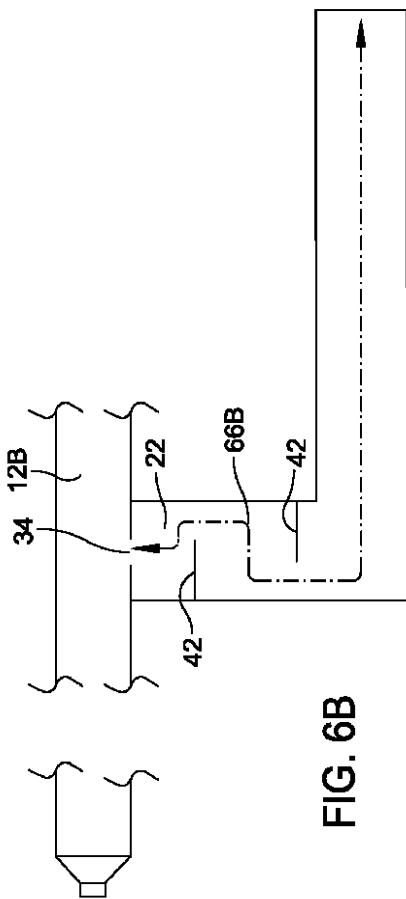


FIG. 6B

【 6 A 】

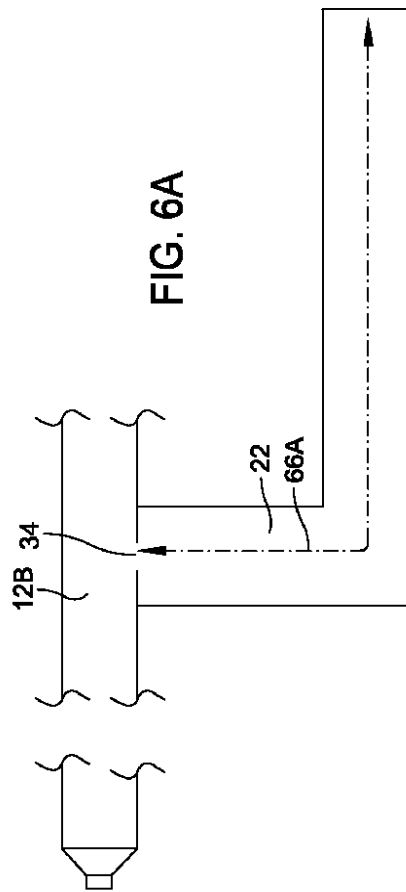


FIG. 6A

【 7 A 】

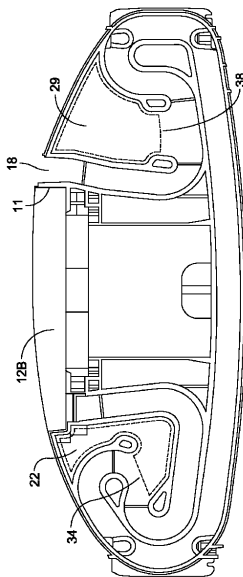


FIG. 7A

FIG. 5A

FIG. 5B

【 7 B 】

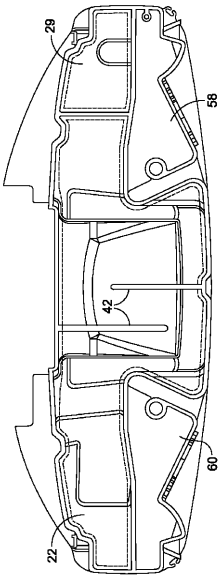


FIG. 7B

【 7 C 】

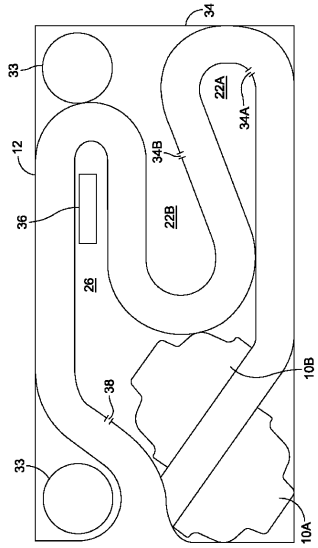


FIG. 7C

【 7 D 】

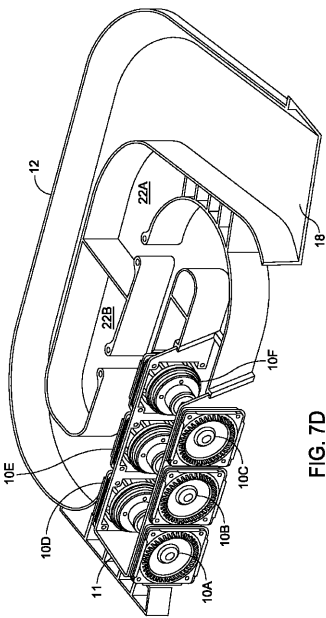


FIG. 7D

【 8 】

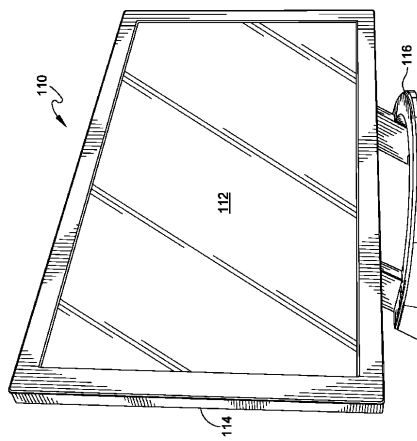


FIG. 8

【 図 9 】

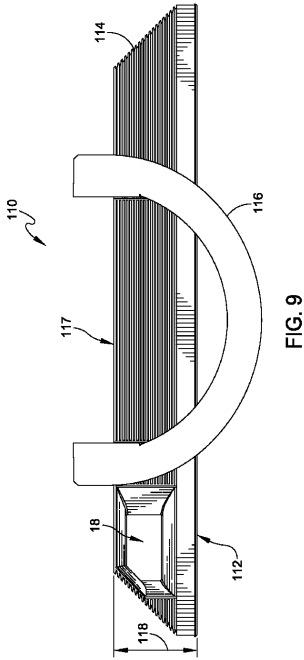


FIG. 9

【 図 10 】

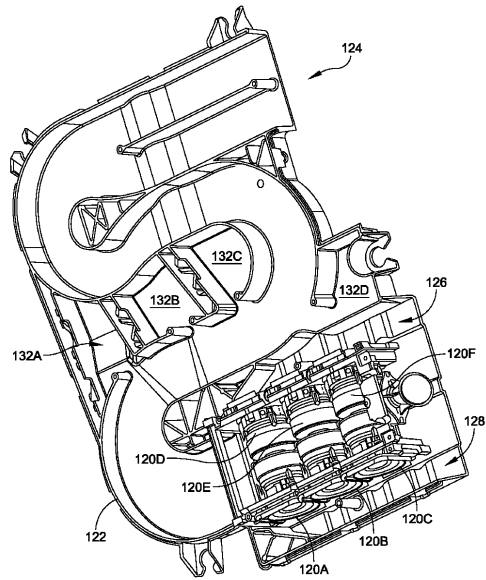


FIG. 10

【 手続補正書 】

【 提出日 】 平成25年5月17日 (2013.5.17)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】 特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】 全文

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 特許請求の範囲 】

【 請求項 1 】

動画像を表示するフラットパネルディスプレイデバイスと、
前記フラットパネルディスプレイデバイスを支持するハウジングと、
実質的に (a) 前記ハウジング内および (b) 前記ディスプレイデバイスの裏側に位置する第 1 の音響容積と、

前記第 1 の音響容積に音響エネルギーを与える 2 つ以上の音響ドライバであって、前記ドライバから前記第 1 の音響容積に与えられた音響エネルギーが実質的に足し合わされて、前記ドライバからの振動エネルギーが実質的に相殺されるような位置に置かれる、前記音響ドライバと、

を含むテレビジョン。

【 請求項 2 】

前記第 1 の音響容積が、導波路を含む請求項 1 に記載のテレビジョン。

【 請求項 3 】

前記第 1 の音響容積が、前記ハウジングの外部の周囲環境への出口を 1 つだけ含む請求項 1 に記載のテレビジョン。

【 請求項 4 】

前記ハウジングの外部の周囲環境への前記第 1 の音響容積の出口が、前記テレビジョン

が実質的に水平な面に置かれた場合に実質的に下方向を向く請求項 1 に記載のテレビジョン。

【請求項 5】

前記音響容積に音響エネルギーを与える 6 つの音響ドライバが存在する請求項 1 に記載のテレビジョン。

【請求項 6】

各ドライバが、動画像が投影される前記ディスプレイデバイスの面に実質的に平行な方向に振動する請求項 1 に記載のテレビジョン。

【請求項 7】

前記ハウジングが、厚さ約 200 mm 未満の、動画像が投影される前記ディスプレイデバイスの面に実質的に垂直な方向の厚さを有する請求項 1 に記載のテレビジョン。

【請求項 8】

前記第 1 の音響容積が音響導波路を含み、各音響ドライバの第 1 の面が、前記導波路に前記音波を放射しその結果、音波が前記導波路から放射されるように、かつ各音響ドライバの第 2 の面が、前記導波路を含まない経路を通じて環境に音波を放射するように、前記音響ドライバが前記導波路に取り付けられ、前記テレビジョンが、前記導波路からの放射と前記音響ドライバの前記第 2 の面からの放射とが弱め合うように干渉する波長で前記音響導波路から放射される前記音波の振幅を大きくするために前記導波路に音響的に結合された第 2 の音響容積を含む請求項 1 に記載のテレビジョン。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2011/052347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04R1/28 H04N5/64 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 H04N		
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 practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 821 471 A (MCCULLER MARK A [US]) 13 October 1998 (1998-10-13) column 17, line 31 - line 58; figures 58-60	1-8
Y	----- US 2009/252363 A1 (ICKLER CHRISTOPHER B [US]) 8 October 2009 (2009-10-08) paragraph [0014] - paragraph [0017]	1-8
A	----- US 2008/152181 A1 (PARKER ROBERT PRESTON [US] ET AL) 26 June 2008 (2008-06-26) paragraph [0028] paragraph [0058] - paragraph [0063]	1-8
A	----- US 2009/214066 A1 (PARKER ROBERT PRESTON [US] ET AL) 27 August 2009 (2009-08-27) paragraph [0004]	8
	----- -/--	
<input checked="" 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		"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date		"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
"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)		"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.
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 1 December 2011	Date of mailing of the international search report 03/02/2012	
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 Peirs, Karel	

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/US2011/052347**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-8

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2011/052347

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 487 233 A1 (SHARP KK [JP]) 15 December 2004 (2004-12-15) paragraph [0001] - paragraph [0057] -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2011/052347

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 5821471	A	13-10-1998	CA 2190823 A1 US 5821471 A	31-05-1997 13-10-1998
US 2009252363	A1	08-10-2009	EP 2277322 A1 US 2009252363 A1 WO 2009123825 A1	26-01-2011 08-10-2009 08-10-2009
US 2008152181	A1	26-06-2008	AT 457602 T AT 537665 T CN 101207936 A EP 2050302 A2 EP 2052579 A2 EP 2400781 A1 HK 1127462 A1 JP 2008160799 A US 2008152181 A1 US 2011150259 A1 WO 2008080084 A2 WO 2008080089 A2	15-02-2010 15-12-2011 25-06-2008 22-04-2009 29-04-2009 28-12-2011 08-10-2010 10-07-2008 26-06-2008 23-06-2011 03-07-2008 03-07-2008
US 2009214066	A1	27-08-2009	AU 2009215768 A1 CA 2710025 A1 CN 101933341 A EP 2258115 A1 JP 2011512108 A US 2009214066 A1 WO 2009105313 A1	27-08-2009 27-08-2009 29-12-2010 08-12-2010 14-04-2011 27-08-2009 27-08-2009
EP 1487233	A1	15-12-2004	AU 2003211521 A1 CN 1647573 A EP 1487233 A1 JP 3853319 B2 TW 1236304 B US 2005129263 A1 WO 03079718 A1	29-09-2003 27-07-2005 15-12-2004 06-12-2006 11-07-2005 16-06-2005 25-09-2003

International Application No. PCT/US2011/052347

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-8

the acoustic drivers are positioned such that the vibrational energy of the drivers cancels out.
Object: allow for less vibrations of the housing (see also description para. [0042] and [0048]).

2. claims: 9-27

the maximum acoustic output of the drivers measured in an anechoic chamber at one meter from a center of a surface of the display device from which video images are projected averages at least about 80dB SPL over a range from about 40 Hz to about 80 Hz.
Object: allow for a specific signal to noise ratio (see also description para. [0007])

3. claims: 28-34

the housing is less than about 200mm thick in a direction that is substantially normal to a surface of the display device from which video images are projected.
Object: allow for a TV with a high quality audio system that is relatively thin (see also description para. [0003])

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA

(72)発明者 ジャッキー・チ・フン・チャン

アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01701-9168・フラミンガム・ザ・マウンテン・エムエス・40・ボーズ・コーポレーション内

(72)発明者 ブライアン・ジェイ・ガウロンスキー

アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01701-9168・フラミンガム・ザ・マウンテン・エムエス・40・ボーズ・コーポレーション内

(72)発明者 ヒルマー・レナート

アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01701-9168・フラミンガム・ザ・マウンテン・エムエス・40・ボーズ・コーポレーション内

(72)発明者 ロバート・プレストン・パーカー

アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01701-9168・フラミンガム・ザ・マウンテン・エムエス・40・ボーズ・コーポレーション内

Fターム(参考) 5D017 AE24

5D018 AA08 AD18