

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2012-191382
(P2012-191382A)

(43) 公開日 平成24年10月4日(2012.10.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4R 1/00 (2006.01)	HO4R 1/00 3 1 1	5 D 0 1 7
HO4M 1/02 (2006.01)	HO4M 1/02 C	5 K 0 2 3
	HO4R 1/00 3 2 1	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-52430 (P2011-52430)	(71) 出願人	000001443
(22) 出願日	平成23年3月10日 (2011. 3. 10)		カシオ計算機株式会社
			東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
		(74) 代理人	100096699
			弁理士 鹿嶋 英實
		(72) 発明者	山本 忠夫
			東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号
			カシオ計算機株式会社羽
			村技術センター内
		F ターム (参考)	5D017 AB06
			5K023 AA07 BB03 BB25 EE07 LL06

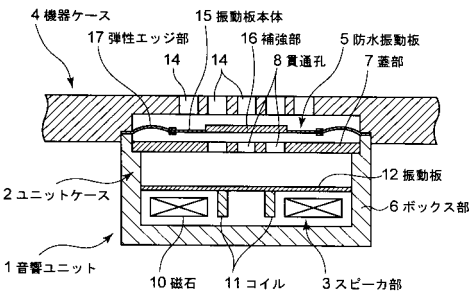
(54) 【発明の名称】 防水振動板および音響装置

(57) 【要約】

【課題】 高い防水性を確保できると共に、高い音響特性を確保することができる防水振動板および音響装置を提供する。

【解決手段】 内部に振動板 1 2 を有する音響ユニット 1 のユニットケース 2 に、その内部と外部とに貫通して設けられた複数の貫通孔 8 を覆った状態で設けられ、且つユニットケース 2 内への水の浸入を防ぐと共に、ユニットケース 2 の内部と外部とに音を伝達する防水振動板 5 が、振動板本体 1 5 と、ユニットケース 2 の複数の貫通孔 8 を囲う領域 R に対応する振動板本体 1 5 の箇所に設けられた補強部 1 6 とを備えている。従って、振動板本体 1 5 を薄く形成して、音響特性を高めても、ユニットケース 2 の複数の貫通孔 8 を囲う領域 R に対応する振動板本体 1 5 の箇所に形成された補強部 1 6 によって剛性を確保することができる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部に振動板を有する音響ユニットのユニットケースに、その内部と外部とに貫通して設けられた複数の孔を覆った状態で設けられ、且つ前記ユニットケース内への水の浸入を防ぐと共に、前記ユニットケースの内部と外部とに音を伝達する防水振動板であって、

前記防水振動板は、振動板本体と、前記ユニットケースの前記複数の孔を囲う領域に対応する前記振動板本体の箇所に設けられた補強部とを備えていることを特徴とする防水振動板。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の防水振動板において、前記振動板本体の周囲には、前記ユニットケースに密着固定される弾力性を有する弾性エッジ部が設けられていることを特徴とする防水振動板。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の防水振動板において、前記補強部は、前記振動板本体の厚みを厚く形成した肉厚部であることを特徴とする防水振動板。

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 に記載の防水振動板において、前記補強部は、前記ユニットケースの前記複数の孔にそれぞれ対応する前記振動板本体の各箇所を、前記ユニットケースと反対側に向けて凸となる湾曲状に形成した複数の湾曲部であることを特徴とする防水振動板。

【請求項 5】

内部と外部とに貫通する複数の孔が設けられたユニットケースの内部に振動板を有する音響ユニットと、この音響ユニットの前記複数の孔を覆った状態で前記ユニットケースに設けられ、且つ前記ユニットケース内への水の浸入を防ぐと共に、前記ユニットケースの内部と外部とに音を伝達する防水振動板とを備えた音響装置において、

前記防水振動板は、振動板本体と、前記ユニットケースの前記複数の孔を囲う領域に対応する前記振動板本体の箇所に設けられた補強部とを備えていることを特徴とする音響装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の音響装置において、前記振動板本体の周囲には、前記ユニットケースに密着固定される弾力性を有する弾性エッジ部が設けられていることを特徴とする音響装置。

【請求項 7】

請求項 5 または請求項 6 に記載の音響装置において、前記補強部は、前記振動板本体の厚みを厚く形成した肉厚部であることを特徴とする音響装置。

【請求項 8】

請求項 5 または請求項 6 に記載の音響装置において、前記補強部は、前記ユニットケースの前記複数の孔にそれぞれ対応する前記振動板本体の各箇所を、前記ユニットケースと反対側に向けて凸となる湾曲状に形成した複数の湾曲部であることを特徴とする音響装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、スピーカやマイクロホンなどの音響部品を備えた電子機器に用いられる防水振動板、およびその防水振動板を備えた音響装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、携帯電話機などの電子機器に用いられている音響装置においては、特許文献 1 に記載されているように、ユニットケースの内部に振動板を有する音響ユニットと、この音響ユニットのユニットケースに、その内部と外部とに貫通して設けられた複数の孔を覆った状態で設けられ、且つこのユニットケース内への水の浸入を防ぐと共に、ユニットケースの内部と外部とに音を伝達する防水振動板とを備えた構成のものが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010-34684 号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このような従来の音響装置では、防水振動板が単純な平板状の振動板本体を有し、この振動板本の周囲に設けられた環状の弾性エッジ部をユニットケースに取り付けた構成であるから、振動板本体の厚みを厚くして剛性を高めると、音響特性が低下し、逆に振動板本体の厚みを薄くすると、音響特性が向上するが、剛性が低下して高い防水性を確保することができないという問題がある。

【0005】

この発明が解決しようとする課題は、高い防水性を確保できると共に、高い音響特性を確保することができる防水振動板および音響装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明は、内部に振動板を有する音響ユニットのユニットケースに、その内部と外部とに貫通して設けられた複数の孔を覆った状態で設けられ、且つ前記ユニットケース内への水の浸入を防ぐと共に、前記ユニットケースの内部と外部とに音を伝達する防水振動板であって、前記防水振動板は、振動板本体と、前記ユニットケースの前記複数の孔を囲う領域に対応する前記振動板本体の箇所に設けられた補強部とを備えていることを特徴とする防水振動板である。

【発明の効果】

【0007】

30

この発明によれば、振動板本体の厚みを薄く形成して、音響特性を高めても、ユニットケースの複数の孔を囲う領域に対応する振動板本体の箇所に形成された補強部によって剛性を確保することができる。このため、高い防水性を確保できると共に、高い音響特性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】この発明を適用した音響装置の実施形態 1 を示した要部の拡大断面図である。

【図 2】図 1 に示された音響装置におけるユニットケースの蓋部を示した拡大平面図である。

【図 3】図 1 に示された音響装置の防水振動板を示した拡大斜視図である。

40

【図 4】図 3 に示された防水振動板を示し、(a) はその防水振動板の拡大平面図、(b) は (a) に示された防水振動板の A-A 矢視において更に拡大して示した断面図である。

【図 5】図 1 に示された音響装置において防水振動板に外部から圧力が加わった状態を示した要部の拡大断面図である。

【図 6】図 5 に示された防水振動板が外部からの圧力によってユニットケースの蓋部に押し付けられた状態を示した要部の拡大断面図である。

【図 7】この発明を適用した音響装置の実施形態 2 を示した要部の拡大断面図である。

【図 8】図 7 に示された音響装置の防水振動板を示し、(a) はその防水振動板の拡大平面図、(b) は (a) に示された防水振動板の B-B 矢視において更に拡大して示した断

50

面図である。

【図 9】図 7 に示された音響装置の防水振動板が外部からの圧力によってユニットケースの蓋部に押し付けられた状態を示した要部の拡大断面図である。

【図 10】この発明の音響装置における防水振動板の変形例を示し、(a) はその防水振動板の拡大平面図、(b) は (a) に示された防水振動板の C-C 矢視において更に拡大して示した拡大断面図、(c) はその防水振動板の拡大裏面図である。

【図 11】図 10 の防水振動板が外部からの圧力によってユニットケースの蓋部に押し付けられた状態を示した要部の拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

10

(実施形態 1)

以下、図 1 ～図 6 を参照して、この発明を適用した音響装置の実施形態 1 について説明する。

この音響装置は、図 1 に示すように、音響ユニット 1 を備えている。この音響ユニット 1 は、ユニットケース 2 内にスピーカ部 3 を備えたスピーカユニットであり、携帯電話機などの機器ケース 4 内に防水振動板 5 を介して組み込まれるように構成されている。

【0010】

この場合、ユニットケース 2 は、図 1 に示すように、上部が開放された円筒状のボックス部 6 と、このボックス部 6 の上部に設けられた円板状の蓋部 7 とを備えている。この円板状の蓋部 7 の中央部には、図 1 および図 2 に示すように、ユニットケース 2 の内部と外部とに貫通する複数の貫通孔 8 が設けられている。

20

【0011】

スピーカ部 3 は、図 1 に示すように、リング状の磁石 10 と、このリング状の磁石 10 内に非接触状態で挿入して配置されたコイル部 11 と、このコイル部 11 の上部に設けられた振動板 12 とを備えている。このため、このスピーカ部 3 は、コイル部 11 に流れる電流に応じて磁界を発生させ、この磁界の強さに応じて磁石 10 が振動板 12 をコイル部 11 と共に振動させることにより、音を発生させるように構成されている。

【0012】

これにより、この音響ユニット 1 は、図 1 に示すように、スピーカ部 3 で発生した音がユニットケース 2 の蓋部 7 に設けられた複数の貫通孔 8 から外部に放音されるように構成されている。この音響ユニット 1 が組み込まれる機器ケース 4 の内面には、図 1 に示すように、ユニットケース 2 が取り付けられる装着凹部 13 が設けられている。

30

【0013】

この装着凹部 13 に対応する機器ケース 4 の箇所には、図 1 に示すように、機器ケース 4 の内部と外部とに貫通する複数の貫通孔 14 が設けられている。これにより、機器ケース 4 は、音響ユニット 1 のスピーカ部 3 で発生した音がユニットケース 2 内から蓋部 7 の複数の貫通孔 8 および防水振動板 5 を介して機器ケース 4 の装着凹部 13 内に伝達された際に、その音を機器ケース 4 の複数の貫通孔 14 から機器ケース 4 の外部に放音するように構成されている。

【0014】

40

ところで、防水振動板 5 は、図 1 に示すように、音響ユニット 1 の蓋部 7 に設けられた複数の貫通孔 8 を覆った状態でユニットケース 2 に設けられ、この状態でユニットケース 2 内への水の浸入を防ぐと共に、ユニットケース 2 の内部と外部とに音を伝達するように構成されている。

【0015】

すなわち、この防水振動板 5 は、図 1 および図 3 に示すように、振動板本体 15 と、この振動板本体 15 に一体に形成された補強部 16 とを備え、振動板本体 15 の外周部に設けられたリング状の弾性エッジ部 17 の外周縁が、ユニットケース 2 の上縁部に取り付けられ、この状態で機器ケース 4 の装着凹部 13 の縁部に挟み付けられるように構成されている。

50

【0016】

振動板本体15は、図3および図4に示すように、アルミニウムやステンレスなどの金属からなり、その厚みが薄い円板状に形成されている。補強部16は、図1および図4(b)に示すように、音響ユニット1の蓋部7に設けられた複数の貫通孔8を囲う領域R(図2参照)に対応する振動板本体15の中央部の厚みを厚くした肉厚部であり、振動板本体15と一体に形成されている。

【0017】

この場合、振動板本体15および補強部16は、その大きさおよび形状がユニットケース2の蓋部7およびその複数の貫通孔8の各大きさおよび各形状に応じてそれぞれ形成されている。すなわち、ユニットケース2の蓋部7は、図2に示すように、その直径が20mm程度の円形で、この蓋部7に設けられた複数の貫通孔8は、その直径が1mm程度で13個程度設けられ、この複数の貫通孔8を囲う領域Rが直径8mm程度の円形に形成されている。

10

【0018】

このため、振動板本体15は、図4(a)および図4(b)に示すように、その直径Aが約16.5mmの円形に形成されており、補強部16は、その直径Bが6mm~10mm程度で、好ましくは約8mmの円形に形成されている。また、振動板本体15の厚みCおよび補強部16の厚みDは、これらの材質がアルミニウムである場合、それぞれ $0.05\text{mm} \pm 5\mu$ (ミクロン)に形成されている。

20

【0019】

これにより、振動板本体15および補強部16は、7気圧~12気圧程度の圧力に耐えられるように構成されている。この場合、振動板本体15および補強部16がアルミニウム(A5052)で、各厚みC、Dが 0.05mm に形成されている場合には、降伏強度が195メガパスカル(MPa)で、最大応力が81MPaとなり、10気圧程度の高い圧力に耐えられる防水機能を有する。

【0020】

また、弾性エッジ部17は、シリコンゴムやエラストマーなどの弾力性を有する材料からなり、図3に示すように、振動板本体15の外周に連続して設けられている。この弾性エッジ部17は、図4(b)に示すように、その内周から外周に亘り、上方に向けて凸となるように湾曲して形成され、これによっても振動板本体15を弾力的に保持するように構成されている。

30

【0021】

また、この弾性エッジ部17は、図1に示すように、その外周部がユニットケース2の上縁部に接着などによって取り付けられ、この状態で機器ケース4の装着凹部13の縁部に挟み付けられることにより、弾性エッジ部17の外周から音響ユニット1のユニットケース2内に水が浸入したり、音が内外に漏れたりするのを防ぐように構成されている。

【0022】

次に、このような実施形態1の音響装置の作用について説明する。

この音響装置において、音響ユニット1内に組み込まれたスピーカ部3で音を発生させると、その発生した音がユニットケース2の蓋部7に設けられた複数の貫通孔8を通して防水振動板5に伝わる。すると、防水振動板5が振動してスピーカ部3で発生した音に応じた音を二次的に発生し、この二次的な音を機器ケース4の複数の貫通孔14から機器ケース4の外部に放音する。

40

【0023】

すなわち、音響ユニット1内のスピーカ部3で発生した音が防水振動板5に空気振動として伝わると、その音の空気振動に応じて弾力性を有する弾性エッジ部17に保持された振動板本体15が補強部16と共に振動し、この振動板本体15の振動によってスピーカ部3で発生した音に応じた音が発生し、この音が機器ケース4の複数の貫通孔14を通して機器ケース4の外部に放音される。

【0024】

50

この場合、ユニットケース 2 の蓋部 7 は、その直径が 20 mm 程度の円形で、この蓋部 7 に設けられた複数の貫通孔 8 が、直径 1 mm 程度で 13 個程度設けられ、この複数の貫通孔 8 を囲う領域 R が直径 8 mm 程度の円形である。また、振動板本体 15 は、その材質がアルミニウムで、直径 A が約 16.5 mm の円形で、厚み C が $0.05\text{ mm} \pm 5\text{ }\mu$ であり、補強部 16 は、その直径 B が 6 mm ~ 10 mm 程度で、好ましくは約 8 mm の円形で、厚み D が $0.05\text{ mm} \pm 5\text{ }\mu$ である。

【0025】

これにより、防水振動板 5 は、スピーカ部 3 の振動板 12 で発生した音が空気の圧力変化として振動板本体 15 に伝わり、この空気の圧力変化に応じて振動板本体 15 が補強部 16 と共に振動することにより、スピーカ部 3 で発生した音をほぼ忠実に再現し、この再現された音を機器ケース 4 の複数の貫通孔 14 から機器ケース 4 の外部に放音させる。このため、防水振動板 5 は、スピーカ部 3 の振動板 12 とほぼ同じ振動特性で音を二次的に発生させることができる。

10

【0026】

また、この音響装置では、機器ケース 4 の外部から水が機器ケース 4 に設けられた複数の貫通孔 14 を通して機器ケース 4 の内部に浸入しても、防水振動板 5 によって水が音響ユニット 1 のユニットケース 2 内に浸入するのを防ぐことができる。すなわち、防水振動板 5 は、アルミニウムなどの金属からなる振動板本体 15 の外周部に弾性エッジ部 17 が設けられ、この弾性エッジ部 17 の外周部がユニットケース 2 に蓋部 7 を覆って取り付けられているので、機器ケース 4 の複数の貫通孔 14 を通して機器ケース 4 の内部に水が浸入しても、その水がユニットケース 2 内に浸入するのを防ぐことができる。

20

【0027】

この場合、機器ケース 4 の外部に水圧や気圧などの圧力が加わり、その圧力が機器ケース 4 の複数の貫通孔 14 を通して防水振動板 5 に加わると、防水振動板 5 は、その周囲の弾性エッジ部 17 が弾性変形して、振動板本体 15 がユニットケース 2 の蓋部 7 にその複数の貫通孔 8 を塞いで押し付けられる。

【0028】

このため、蓋部 7 の各貫通孔 8 に対応する箇所の振動板本体 15 に外部からの圧力が集中して加わるが、この部分の振動板本体 15 には肉厚部である補強部 16 が形成されているので、振動板本体 15 の肉厚が薄くても、補強部 16 によって十分に強度および剛性が確保されている。これにより、防水振動板 5 は、高い圧力、例えば 10 気圧程度の高圧力に耐えられる。

30

【0029】

このように、この音響装置によれば、内部に振動板 12 を有する音響ユニット 1 のユニットケース 2 に、その内部と外部とに貫通して設けられた複数の貫通孔 8 を覆った状態で設けられ、且つユニットケース 2 内への水の浸入を防ぐと共に、ユニットケース 2 の内部と外部とに音を伝達する防水振動板 5 が、振動板本体 15 と、ユニットケース 2 の複数の貫通孔 8 を囲う領域 R に対応する振動板本体 15 の箇所に形成された補強部 16 とを備えていることにより、振動板本体 15 の厚みを薄く形成して、音響特性を高めても、補強部 16 によって振動板本体 15 の剛性を確保することができ、これにより高い防水性を確保することができると共に、高い音響特性を確保することができる。

40

【0030】

すなわち、この音響装置によれば、ユニットケース 2 の複数の貫通孔 8 に対応する防水振動板 5 の箇所に最も高い圧力が加わるが、ユニットケース 2 の複数の貫通孔 8 を囲う領域 R に対応する振動板本体 15 の箇所に補強部 16 が一体に形成されていることにより、振動板本体 15 の厚みを薄く形成して、音響特性を高めても、補強部 16 によって振動板本体 15 の剛性および強度を確保することができる。このため、高い防水性を確保することができると共に、振動板本体 15 の厚みを薄く形成して、軽量化を図ることができ、これにより、より一層、音響特性を高めることができる。

【0031】

50

この場合、防水振動板 5 は、振動板本体 15 の周囲に弾力性を有する弾性エッジ部 17 が設けられ、この弾性エッジ部 17 がユニットケース 2 に密着固定されていることにより、この弾性エッジ部 17 によって振動板本体 15 を弾力的に保持することができる。このため、ユニットケース 2 内のスピーカ部 3 で発生した音が振動板本体 15 に伝わって振動する際に、振動板本体 15 自体が変形することなく、スピーカ部 3 で発生した音の空気振動に応じて振動板本体 15 を正確に且つ確実に振動させることができる。

【0032】

また、この防水振動板 5 は、その補強部 16 が振動板本体 15 の厚みを厚く形成した肉厚部であることにより、簡単に製作することができると共に、軽量で耐応力性の高いものを得ることができる。例えば、この防水振動板 5 を製作する場合には、まず、振動板本体 15 の厚みと補強部 16 の厚みを足した厚みのアルミニウムやステンレスなどの金属板を用意する。

【0033】

そして、この金属板の一面における補強部 16 に対応する箇所にマスクを設け、この状態でこのマスクで覆われた箇所を除いて金属板をエッチングすることにより、振動板本体 15 の厚みを薄く形成する。これにより、厚みの薄い振動板本体 15 に厚みが厚く形成された肉厚部である補強部 16 を簡単に且つ容易に形成することができる。

【0034】

これにより、例えば、ユニットケース 2 の蓋部 7 の直径が 20 mm 程度の円形で、この蓋部 7 に設けられた複数の貫通孔 8 が、直径 1 mm で 13 個程度設けられ、この複数の貫通孔 8 を囲う領域 R が直径 8 mm 程度の円形であり、振動板本体 15 は、その材質がアルミニウムで、直径 A が約 16.5 mm の円形で、厚み C が $0.05\text{ mm} \pm 5\text{ }\mu$ であり、補強部 16 は、その直径 B が 6 mm ~ 10 mm 程度で、好ましくは約 8 mm の円形で、厚み D が $0.05\text{ mm} \pm 5\text{ }\mu$ であることにより、二次振動板として高い音響特性を確保することができる。

【0035】

すなわち、この防水振動板 5 は、スピーカ部 3 の振動板 12 の振動によって発生した音がユニットケース 2 の複数の貫通孔 8 を通して振動板本体 15 に伝わり、この振動板本体 15 が振動する際に、振動板本体 15 の厚みが薄く形成されていることにより、スピーカ部 3 で発生した音の空気振動に応じて振動板本体 15 を正確に且つ確実に振動させることができる。このため、スピーカ部 3 で発生した音を振動板本体 15 によってほぼ忠実に再現させることができ、これによりスピーカ部 3 の振動板 12 とほぼ同じ振動特性を得ることができ、二次振動板として音響特性の高いものを得ることができる。

【0036】

(実施形態 2)

次に、図 7 ~ 図 9 を参照して、この発明を適用した音響装置の実施形態 2 について説明する。なお、図 1 ~ 図 6 に示された実施形態 1 と同一部分には同一符号を付して説明する。

この音響装置は、図 7 に示すように、防水振動板 20 が実施形態 1 と異なる構成であり、これ以外は実施形態 1 とほぼ同じ構成になっている。

【0037】

すなわち、この防水振動板 20 は、図 7 および図 8 に示すように、振動板本体 21 と、この振動板本体 21 に一体に形成された複数の補強部 22 とを備え、振動板本体 21 の外周部に設けられたリング状の弾性エッジ部 17 の外周縁が、ユニットケース 2 の上縁部に取り付けられ、この状態で機器ケース 4 の装着凹部 13 の縁部に挟み付けられるように構成されている。振動板本体 21 は、実施形態 1 と同様、アルミニウムやステンレスなどの金属からなり、その厚みが薄い円板状に形成されている。

【0038】

また、複数の補強部 22 は、図 7 および図 8 に示すように、音響ユニット 1 の蓋部 7 に設けられた複数の貫通孔 8 を囲う領域 R に対応する振動板本体 21 のほぼ中央部において

、ユニットケース 2 の蓋部 7 に設けられた複数の貫通孔 8 にそれぞれ対応する振動板本体 21 の複数の箇所 に設けられている。

【0039】

すなわち、この複数の補強部 22 は、図 8 (a) および図 8 (b) に示すように、ユニットケース 2 の蓋部 7 に設けられた複数の貫通孔 8 にそれぞれ対応する振動板本体 21 の複数の箇所を、ユニットケース 2 と反対側に向けて凸となるドーム状に湾曲させて形成した複数の湾曲部であり、振動板本体 21 と一体に形成されている。

【0040】

この場合、振動板本体 21 は、実施形態 1 と同様、その材質がアルミニウムである場合、その厚みが $0.05\text{ mm} \pm 5\text{ }\mu$ 程度の円板状に形成されている。また、複数の補強部 22 は、図 8 (a) および図 8 (b) に示すように、ユニットケース 2 の蓋部 7 に設けられた複数の貫通孔 8 が、直径約 1 mm である場合、図 9 に示すように、各補強部 22 の直径が約 1 mm で、その高さが $0.5\text{ mm} \sim 0.05\text{ mm}$ 程度のドーム状に湾曲した形状にそれぞれ形成されている。

【0041】

これにより、防水振動板 20 は、図 9 に示すように、その振動板本体 21 および補強部 22 に外部から圧力が加わってユニットケース 2 の蓋部 7 に押し付けられた際に、その圧力が蓋部 7 の複数の貫通孔 8 に対応する箇所に集中して複数の補強部 22 に加わっても、その複数の補強部 22 がユニットケース 2 と反対側に向けて凸となるドーム状の湾曲部に形成されていることにより、この湾曲した各補強部 22 が圧力によって潰れにくく、十分な強度と剛性を確保し、実施形態 1 と同様、 10 気圧 程度の高い圧力に耐えられるように構成されている。

【0042】

次に、このような実施形態 2 の音響装置の作用について説明する。

この音響装置において、音響ユニット 1 内に組み込まれたスピーカ部 3 で音を発生させると、その発生した音がユニットケース 2 の蓋部 7 に設けられた複数の貫通孔 8 を通して防水振動板 20 に伝わる。すると、防水振動板 20 が振動して、実施形態 1 と同様、スピーカ部 3 で発生した音に応じた音を二次的に発生し、この音を機器ケース 4 の複数の貫通孔 14 から機器ケース 4 の外部に放音する。

【0043】

すなわち、音響ユニット 1 内のスピーカ部 3 で発生した音が防水振動板 20 に空気振動として伝わると、その音の空気振動に応じて弾力性を有する弾性エッジ部 17 に保持された振動板本体 21 が補強部 22 と共に振動し、この振動板本体 21 の振動によってスピーカ部 3 で発生した音に応じた音が二次的に発生し、この二次的な音が機器ケース 4 の複数の貫通孔 14 を通して機器ケース 4 の外部に放音される。

【0044】

この場合、ユニットケース 2 の蓋部 7 は、実施形態 1 と同様、その直径が 20 mm 程度の円形で、この蓋部 7 に設けられた複数の貫通孔 8 が、直径 1 mm で 13 個程度設けられ、この複数の貫通孔 8 を囲う領域 R が直径 8 mm 程度の円形である。また、振動板本体 21 は、その材質がアルミニウムで、直径が約 16.5 mm の円形で、厚みが $0.05\text{ mm} \pm 5\text{ }\mu$ であり、複数の補強部 22 は、その形成される領域の直径が約 $6\text{ mm} \sim 10\text{ mm}$ 程度で、好ましくは約 8 mm の円形で、その各湾曲部の直径が約 1 mm で、高さが $0.5 \sim 0.05\text{ mm}$ 程度である。

【0045】

これにより、この防水振動板 20 は、スピーカ部 3 の振動板 12 で発生した音が空気振動として振動板本体 21 に伝わり、この空気振動に応じて振動板本体 21 が複数の補強部 22 と共に振動することにより、この振動板本体 21 によってスピーカ部 3 で発生した音をほぼ忠実に再現し、この再現された音を機器ケース 4 の複数の貫通孔 14 から機器ケース 4 の外部に放音させる。このため、防水振動板 20 は、スピーカ部 3 の振動板 12 とほぼ同じ振動特性で音を二次的に発生させることができる。

【0046】

また、この音響装置では、機器ケース4の外部から水が機器ケース4に設けられた複数の貫通孔14を通して機器ケース4の内部に浸入しても、防水振動板20によって水が音響ユニット1のユニットケース2内に浸入するのを防ぐことができる。すなわち、この防水振動板20は、実施形態1と同様、アルミニウムなどの金属からなる振動板本体21の外周部に弾性エッジ部17が設けられ、この弾性エッジ部17の外周部がユニットケース2に蓋部7を覆って取り付けられているので、機器ケース4の複数の貫通孔14を通して機器ケース4の内部に水が浸入しても、その水がユニットケース2内に浸入するのを防ぐことができる。

【0047】

この場合、機器ケース4の外部に水圧や気圧などの圧力が加わり、その圧力が機器ケース4の複数の貫通孔14を通して防水振動板20に加わると、防水振動板20は、実施形態1と同様、その周囲の弾性エッジ部17が弾性変形して、振動板本体21がユニットケース2の蓋部7にその複数の貫通孔8を塞いで押し付けられる。

【0048】

このため、蓋部7の各貫通孔8に対応する箇所の振動板本体21に外部からの圧力が集中して加わるが、この部分の振動板本体21にはドーム状に湾曲した補強部22が形成されているので、振動板本体21の肉厚が薄くても、補強部22によって十分に強度および剛性が確保されている。これにより、防水振動板20は、高い圧力、例えば10気圧程度の高圧力に耐えられる。

【0049】

すなわち、この補強部22は、図7および図8に示すように、音響ユニット1の蓋部7に設けられた複数の貫通孔8を囲う領域Rに対応する振動板本体21のほぼ中央部において、ユニットケース2の蓋部7に設けられた複数の貫通孔8にそれぞれ対応する振動板本体21の複数の箇所が、図9に示すように、ユニットケース2と反対側に向けて凸となるドーム状に湾曲して形成されているので、振動板本体21および補強部22に外部から圧力が加わってユニットケース2の蓋部7に押し付けられても、ドーム状の補強部22が潰れにくく、この補強部22によって十分な強度と剛性が確保される。

【0050】

このように、この実施形態2の音響装置によれば、実施形態1と同様、内部に振動板12を有する音響ユニット1のユニットケース2に、その内部と外部とに貫通して設けられた複数の貫通孔8を覆った状態で設けられ、且つユニットケース2内への水の浸入を防ぐと共に、ユニットケース2の内部と外部とに音を伝達する防水振動板20が、振動板本体21と、ユニットケース2の複数の貫通孔8を囲う領域Rに対応する振動板本体21の箇所に形成された複数の補強部22とを備えていることにより、振動板本体21を薄く形成して、音響特性を高めても、補強部22によって振動板本体21の剛性を確保することができ、これにより高い防水性を確保することができると共に、高い音響特性を確保することができる。

【0051】

すなわち、この実施形態2の音響装置においても、ユニットケース2の複数の貫通孔8に対応する防水振動板20の箇所に最も高い圧力が加わるが、ユニットケース2の複数の貫通孔8を囲う領域Rに対応する振動板本体21の箇所に複数の補強部22が形成されていることにより、振動板本体21の厚みを薄く形成して、音響特性を高めても、補強部22によって振動板本体21全体の剛性および強度を確保することができる。このため、高い防水性を確保することができると共に、振動板本体21の厚みを薄く形成して、軽量化を図ることができ、これにより、より一層、音響特性を高めることができる。

【0052】

この場合、防水振動板20は、その複数の補強部22がユニットケース2の複数の貫通孔8にそれぞれ対応する振動板本体21の各箇所を、ユニットケース2と反対側に向けて凸となる湾曲状に形成した複数の湾曲部であることにより、簡単に製作することができる

と共に、耐応力性の高いものを得ることができるほか、実施形態1の防水振動板5よりも、更に軽量化を図ることができ、より一層、音響特性を高めることができる。

【0053】

例えば、この防水振動板20を製作する場合には、振動板本体21として、アルミニウムやステンレスなどの厚みの薄い金属板を用意し、この金属板をプレス加工することにより、振動板本体21に複数の補強部16をドーム状に湾曲させた形状に形成することができる。このような振動板本体21および補強部22に外部から圧力が加わってユニットケース2の蓋部7に押し付けられた際に、その圧力によって各補強部22が潰れにくいいため、十分な強度と剛性とを確保することができる。

【0054】

この場合、振動板本体21は、その材質がアルミニウムである場合、厚みが0.05mm±5μ程度の円板状に形成され、複数の補強部22は、ユニットケース2の蓋部7に設けられた複数の貫通孔8が、直径約1mmである場合、各補強部22の直径が約1mmで、その高さが0.5mm~0.05mm程度のドーム状に湾曲した形状にそれぞれ形成されているにより、振動板本体21および補強部22に外部から圧力が加わっても、複数の補強部22が潰れにくい構造にすることができ、これにより十分な強度と剛性を確保することができ、実施形態1と同様、10気圧程度の高圧力に耐えられる高い防水性を得ることができる。

【0055】

なお、上述した実施形態2の音響装置では、振動板本体21に複数の補強部22をドーム状に湾曲させて形成した場合について述べたが、これに限らず、例えば図10および図11に示す変形例のように、振動板本体25の下面において、ユニットケース2の複数の貫通孔8を囲う領域Rに対応する箇所に、格子状のリブ26aからなる補強部26を形成した構成であっても良い。

【0056】

この場合、補強部26は、各リブ26aの間隔がユニットケース2の貫通孔8の孔径と同じであっても良いが、それよりも狭い間隔であることが望ましく、この狭い間隔で各リブ26aが縦横に格子状に形成されていると共に、その各リブ26aの高さが振動板本体25の厚みとほぼ同じ長さで形成された構成になっている。

【0057】

このような補強部26も、実施形態1と同様、振動板本体25と補強部26との厚みを足した厚みのアルミニウムやステンレスなどの金属板を用意し、この金属板の一面における補強部26の各リブ26aに対応する箇所にマスクを設け、この状態でマスクで覆われた箇所を除いて金属板をエッチングすることにより、振動板本体25に格子状のリブ26aからなる補強部26を簡単に形成することができる。

【0058】

この場合、補強部26は、必ずしもリブ26aが格子状である必要はなく、例えば三角形、五角形、六角形などの多角形、または円形、楕円形などの筒状部を多数組み合わせたハニカム形状であっても良い。また、補強部26は、振動板本体25の上面に形成されていても良く、また上下両面に設けられていても良い。このように上下両面にリブ26aを設ける場合には、各リブ26aの高さを振動板本体25の厚みの半分程度の高さで形成することが望ましい。

【0059】

また、上述した実施形態1、2およびその変形例では、音響ユニット1のユニットケース2内にスピーカ部3を設けた場合について述べたが、必ずしもスピーカ部3を設けた構成である必要はなく、例えばユニットケース2内にマイクロホンなどの集音体を設けた構成であっても良い。

【0060】

この場合には、機器ケース4の外部の音が機器ケース4の複数の貫通孔14から機器ケース4の装着凹部13に伝わると、その音の振動に応じて防水振動板5、20が振動する

10

20

30

40

50

ことにより、この防水振動板 5、20 が音をほぼ忠実に再現し、その再現された二次的な音がユニットケース 2 の複数の貫通孔 8 を通してユニットケース 2 内に伝わり、この音をマイクロホンなどの集音体で感度良く集音することができる。

【0061】

さらに、上述した実施形態 1、2 およびその変形例の音響装置は、携帯電話機などの電子機器に適用した場合について述べたが、これに限らず、例えば電子辞書、携帯情報端末機（PDA：パーソナル・デジタル・アシスタント）などの各種の電子機器に広く用いることができる。

【0062】

以上、この発明のいくつかの実施形態について説明したが、この発明は、これらに限られるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲を含むものである。

以下に、本願の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【0063】

（付記）

請求項 1 に記載の発明は、内部に振動板を有する音響ユニットのユニットケースに、その内部と外部とに貫通して設けられた複数の孔を覆った状態で設けられ、且つ前記ユニットケース内への水の浸入を防ぐと共に、前記ユニットケースの内部と外部とに音を伝達する防水振動板であって、

前記防水振動板は、振動板本体と、前記ユニットケースの前記複数の孔を囲う領域に対応する前記振動板本体の箇所に設けられた補強部とを備えていることを特徴とする防水振動板である。

【0064】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の防水振動板において、前記振動板本体の周囲には、前記ユニットケースに密着固定される弾力性を有する弾性エッジ部が設けられていることを特徴とする防水振動板である。

【0065】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の防水振動板において、前記補強部は、前記振動板本体の厚みを厚く形成した肉厚部であることを特徴とする防水振動板である。

【0066】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の防水振動板において、前記補強部は、前記ユニットケースの前記複数の孔にそれぞれ対応する前記振動板本体の各箇所を、前記ユニットケースと反対側に向けて凸となる湾曲状に形成した複数の湾曲部であることを特徴とする防水振動板である。

【0067】

請求項 5 に記載の発明は、内部と外部とに貫通する複数の孔が設けられたユニットケースの内部に振動板を有する音響ユニットと、この音響ユニットの前記複数の孔を覆った状態で前記ユニットケースに設けられ、且つ前記ユニットケース内への水の浸入を防ぐと共に、前記ユニットケースの内部と外部とに音を伝達する防水振動板とを備えた音響装置において、

前記防水振動板は、振動板本体と、前記ユニットケースの前記複数の孔を囲う領域に対応する前記振動板本体の箇所に設けられた補強部とを備えていることを特徴とする音響装置である。

【0068】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載の音響装置において、前記振動板本体の周囲には、前記ユニットケースに密着固定される弾力性を有する弾性エッジ部が設けられていることを特徴とする音響装置である。

【0069】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 5 または請求項 6 に記載の音響装置において、前記補

10

20

30

40

50

強部は、前記振動板本体の厚みを厚く形成した肉厚部であることを特徴とする音響装置である。

【００７０】

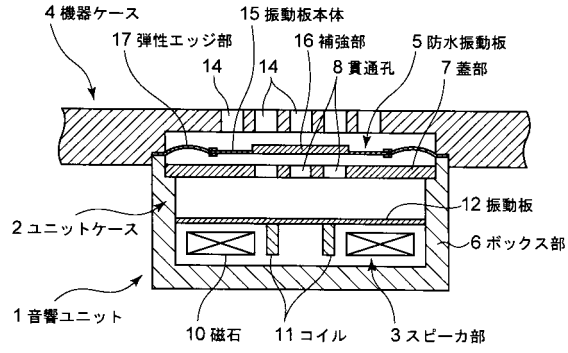
請求項８に記載の発明は、請求項５または請求項６に記載の音響装置において、前記補強部は、前記ユニットケースの前記複数の孔にそれぞれ対応する前記振動板本体の各箇所を、前記ユニットケースと反対側に向けて凸となる湾曲状に形成した複数の湾曲部であることを特徴とする音響装置である。

【符号の説明】

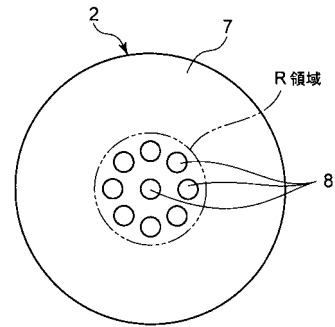
【００７１】

- | | | |
|----------|----------|----|
| 1 | 音響ユニット | 10 |
| 2 | ユニットケース | |
| 3 | スピーカ部 | |
| 4 | 機器ケース | |
| 5、20 | 防水振動板 | |
| 6 | ボックス部 | |
| 7 | 蓋部 | |
| 8 | 貫通孔 | |
| 15、21、25 | 振動板本体 | |
| 16、22、26 | 補強部 | |
| 17 | 弾性エッジ部 | 20 |
| 26a | リブ | |
| R | 貫通孔の形成領域 | |
| A | 振動板本体の直径 | |
| B | 補強部の直径 | |
| C | 振動板本体の厚み | |
| D | 補強部の厚み | |

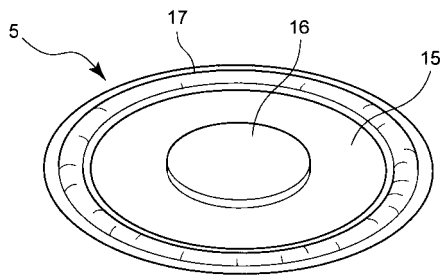
【図 1】



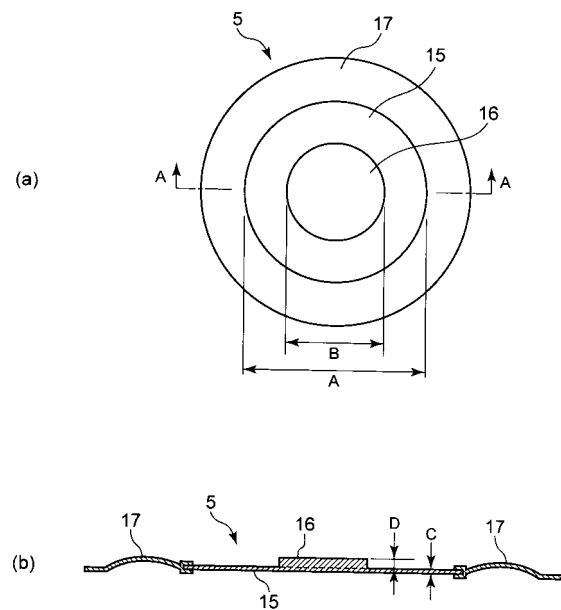
【図 2】



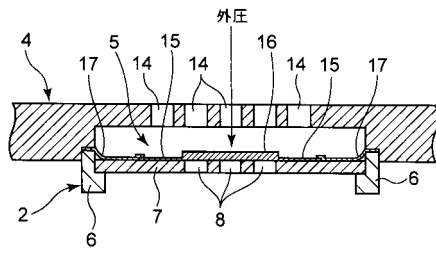
【図 3】



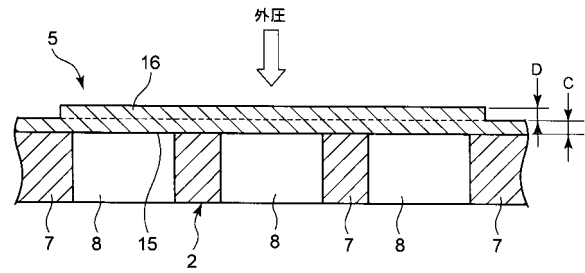
【図 4】



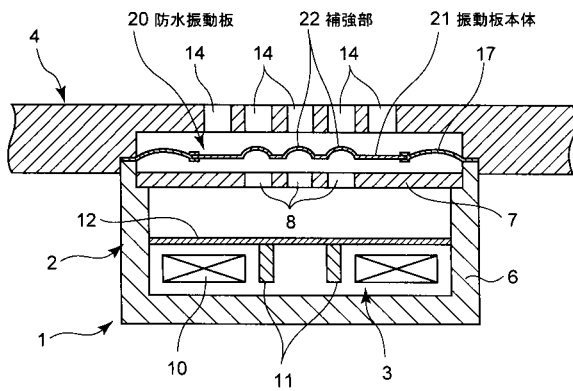
【図 5】



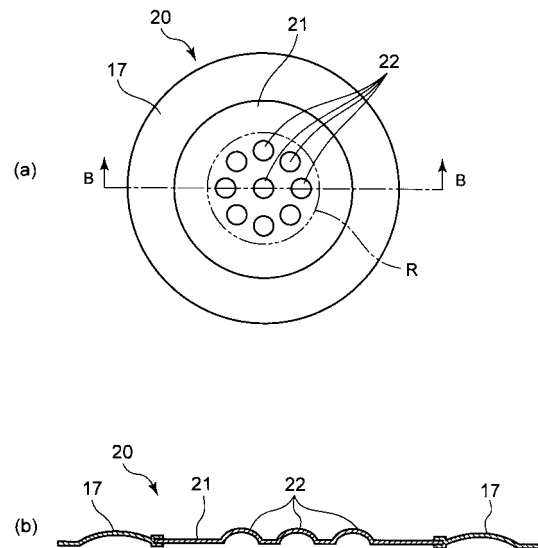
【図 6】



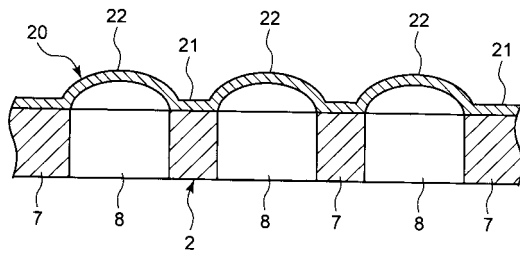
【図 7】



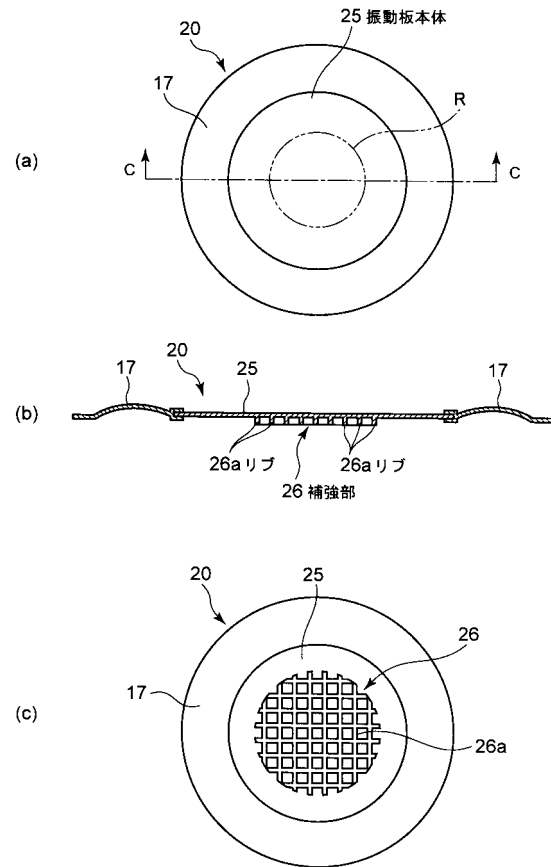
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

