(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2006 年9 月8 日 (08.09.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/093154 A1

(51) 国際特許分類:
H04R 1/02 (2006.01) *C25D 11/04* (2006.01)
B21B 1/22 (2006.01) *H04R 7/02* (2006.01)
B21B 3/00 (2006.01) *H04R 31/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/303763

(22) 国際出願日: 2006 年2 月28 日 (28.02.2006)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2005-055166 2005 年2 月28 日 (28.02.2005) JP
特願2005-221294 2005 年7 月29 日 (29.07.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒１丁目４番１号 Tokyo (JP). 東北パイオニア株式会社 (TOHOKU PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒9948585 山形県天童市大字久野本字日光１１０５番地 Yamagata (JP). 国立大学法人長岡技術科学大学 (NAGAOKA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [JP/JP]; 〒9402188 新潟県長岡市上富岡町１６０３番地１丁目 Niigata (JP).

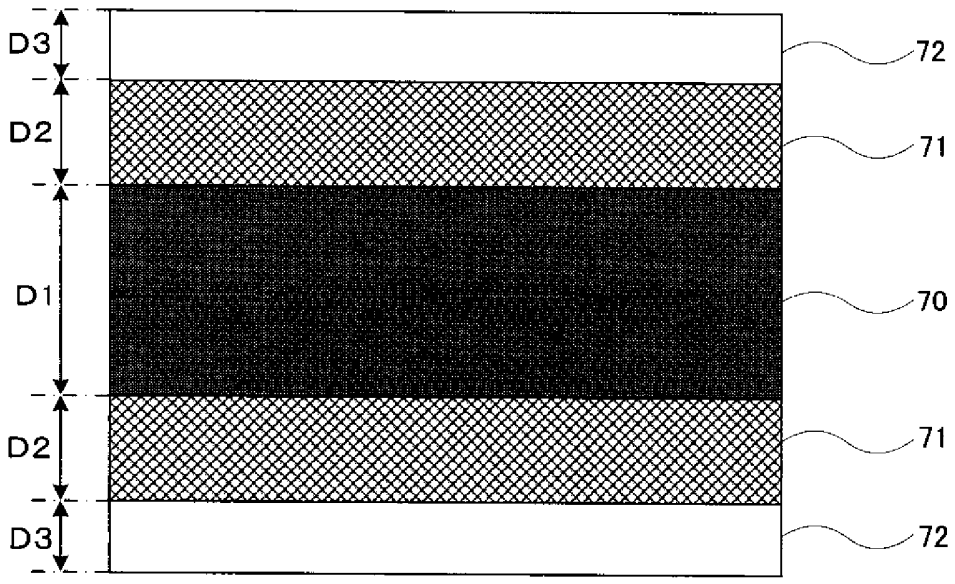
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 三戸部 邦男 (MITOBE, Kunio) [JP/JP]; 〒9948585 山形県天童市大字久野本字日光１１０５番地 東北パイオニア株式会社内 Yamagata (JP). 高橋 宣章 (TAKAHASHI, Nobuaki) [JP/JP]; 〒9948585 山形県天童市大字久野本字日光１１０５番地 東北パイオニア株式会社内 Yamagata (JP). 鎌土 重晴 (KAMADO, Shigeharu) [JP/JP]; 〒9402188 新潟県長岡市上富岡町１６０３番地１丁目 国立大学法人長岡技術科学大学内 Niigata (JP). 吉田 雄 (YOSHIDA, Yu) [JP/JP]; 〒9402188 新潟県長岡市上富岡町１６０３番地１丁目 国立大学法人長岡技術科学大学内 Niigata (JP). 高橋 祐且 (TAKAHASHI, Hiroaki)

[続葉有]

(54) **Title:** CABINET, SPEAKER DEVICE CONSTITUENT MEMBER AND PROCESS FOR PRODUCING THEM

(54) 発明の名称: 筐体、スピーカー装置用構成部材及びそれらの製造方法



(57) **Abstract:** A cabinet, speaker device constituent member, etc. having properties inclusive of high elasticity, lightweight, high internal loss, moisture resistance, etc. The speaker device constituent member comprises a magnesium material and, superimposed on the surface thereof, an aluminum material. According to necessity, the surface thereof is provided with coating film(s) through coating, plating, sputtering, etc. Alternatively, the speaker device constituent member comprises a magnesium material, an aluminum material superimposed on the surface thereof and an anodic oxide coating (e.g., Al_2O_3 film) superimposed on the surface thereof.

(57) 要約: 高弾性率、軽量、高内部損失、耐湿性等の特性を有する筐体、スピーカー装置用構成部材等を提供する。スピーカー装置用構成部材は、マグネシウム系素材と、その表面

[続葉有]

WO 2006/093154 A1

[JP/JP]; 〒9402188 新潟県長岡市上富岡町１６０３番地１丁目 国立大学法人長岡技術科学大学内 Niigata (JP).

(74) 代理人: 中村 聡延，外(NAKAMURA, Toshinobu et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目１６番１０号 オークビル京橋４階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

に形成されたアルミニウム系素材とを備える。必要に応じてその表面に塗装、メッキ、スパッタリングなどにより皮膜が形成される。もしくは、スピーカー装置用構成部材は、マグネシウム系素材と、その表面に形成されたアルミニウム系素材と、その表面に形成された陽極酸化皮膜（例えば、Al_2O_3膜）とにより構成される。

明 細 書

筐体、スピーカー装置用構成部材及びそれらの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、筐体及びスピーカー装置用構成部材の素材の構造に関する。

従来の技術

[0002] 従来より、電子・電機機器用筐体、アタッシュケース、その他、持ち運びする運搬用ケース、名刺入れケースなどの各種の筐体が知られている。また、電子・電機機器の一例としてのスピーカー装置は、振動板、エッジ、フレーム、ダンパー、ボイスコイルボビン、ダストキャップ及び筐体などの様々な部材により構成されている。そのようなスピーカー装置用構成部材として、マグネシウムよりなるマグネシウム振動板が知られている。そのようなマグネシウム振動板は、軽量、高内部損失などの特性を有するため、ツィータなどの高域再生用のスピーカー装置などに好適に用いられている。

[0003] また、マグネシウムは酸化し易い性質を有するため、マグネシウム振動板の表面には、通常、陽極酸化処理や電着塗装処理などの防湿処理が施されることが多い。このような防湿処理によって、陽極酸化皮膜や電着塗装皮膜(例えば、アクリル樹脂皮膜)が形成されたマグネシウム振動板の一例が特許文献1及び2に記載されている。

[0004] ここで、このようなマグネシウム振動板を作製するには、まず、マグネシウムよりなる基材を指定厚さに圧延してシート状に形成し、その圧延されたシート状の基材を成型してマグネシウム振動板を作製する。次いで、その成型されたマグネシウム振動板の表面に陽極酸化皮膜を形成し、その後、その陽極酸化皮膜の表面に電着塗装皮膜を形成する。こうして、製品としてのマグネシウム振動板が得られる。このような方法により作製された振動板の一例として、例えば、厚さ約50μmのマグネシウムと、その表面に形成された厚さ約0.5μmの陽極酸化皮膜と、その陽極酸化皮膜の表面に形成された厚さ約10μmの電着塗装皮膜(例えば、樹脂皮膜)とにより構成された、ツィータ用のマグネシウム振動板が製品として量産化されている。

[0005] なお、マグネシウムよりなる基材を圧延して、所定厚さのマグネシウム振動板を製造する方法が知られている(例えば、特許文献2乃至4)。

[0006] 特許文献1:特開平11－236698号公報

特許文献2:特開2002－369284号公報

特許文献3:特開2005－333321号公報

特許文献4:特開2005－333322号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、従来の技術に記載してあるマグネシウム振動板に防湿処理、例えば電着塗装処理を施すと、かかる振動板の弾性率が低下してしまうという問題がある。

[0008] この点に関し、図3に記載されたような実験データが存在する。図3によれば、マグネシウム表面に陽極酸化膜を形成せずかつ電着塗装を形成していないマグネシウム単体の弾性率は40GPaであり、マグネシウムの表面に0．5μmの陽極酸化皮膜を形成した場合の弾性率は45GPaであり、マグネシウムの表面に0．5μmの陽極酸化皮膜を形成し、その表面にさらに電着塗装皮膜を形成した場合の弾性率は40GPaである。なお、この実験データの一例を、以下では、便宜上「実験データ1」と呼ぶ。

[0009] また、陽極酸化皮膜の厚さを約1.0μmにした場合、マグネシウムの表面に陽極酸化皮膜を形成した場合の弾性率は52GPaであり、マグネシウムの表面に陽極酸化皮膜を形成し、その表面にさらに電着塗装皮膜を形成した場合の弾性率は40GPaである。なお、この実験データの一例を、以下では、便宜上「実験データ2」と呼ぶ。

[0010] すなわち、マグネシウムの表面に陽極酸化皮膜を形成することにより、マグネシウム振動板の弾性率は向上することが、上記の実験データ1及び2には示唆されている。

[0011] 実験データ1において、マグネシウムの表面に陽極酸化皮膜を形成した場合の弾性率は45GPaであるのに対し、実験データ2において、マグネシウムの表面に陽極酸化皮膜を形成した場合の弾性率は52GPaである。つまり、マグネシウムの表面に形成する陽極酸化皮膜の厚さを厚くすることで、マグネシウム振動板の弾性率が大きくなることがわかる。

[0012] しかし、図3からも分るように、陽極酸化膜の厚さが2μmのマグネシウム振動板は、陽極酸化膜の厚さが1μmのマグネシウム振動板に比較してその弾性率が小さい。その理由はマグネシウムの表面に形成する陽極酸化皮膜の厚さが1μmを超えると、

その陽極酸化皮膜が不均一に形成されることに関係する。すなわち、陽極酸化皮膜の厚さが1μmを超えると陽極酸化皮膜の成長が不均一になり、その陽極酸化皮膜に多数の空孔が形成されてしまうと考えられている。そのため、従来の技術ではマグネシウムの表面に形成される陽極酸化膜が1μmを超えると、弾性率が低下するという問題が生じる。すなわち、マグネシウム振動板の表面に1μmを超える陽極酸化膜を形成して十分な耐湿製もしくは耐腐食性を得ようとしても、十分な弾性率が得られないという問題が生じる。

[0013] また、陽極酸化皮膜の表面に電着塗装皮膜を形成すると、そのマグネシウム振動板の弾性率が電着塗装を形成しない場合に比べて著しく低下することも図3からわかる。

[0014] すなわち、従来の技術では、マグネシウムが耐湿性または耐食性に乏しいため陽極酸化皮膜の表面にさらに電着塗装皮膜を形成しなければならない場合に、十分な弾性率が得られないという問題が生じる。また、電着塗装皮膜を形成すればそれだけ工程数が多くなり、コスト的に不利になるのはいうまでもない。

[0015] 以上のように、本発明が解決しようとする課題としては、高弾性率、軽量、高内部損失などの特性を有するマグネシウムの特性を損なわずに、高い耐湿性もしくは耐腐食性のあるスピーカー装置用構成部材を提供することが一例として挙げられる。

[0016] また、本発明が解決しようとする課題としては、高弾性率、軽量、高内部損失などの特性を有するマグネシウムの特性を損なわずに、高い耐湿性もしくは耐腐食性のある筐体およびスピーカー装置用構成部材の製造方法を提供することが一例として挙げられる。

[0017] また、本発明が解決しようとする課題としては、陽極酸化工程後にさらに電着塗装処理工程を施す等の加工上の負担をできるだけ少なくし、コスト的に有利なスピーカー装置用構成部材を提供することが一例として挙げられる。

課題を解決するための手段

[0018] 請求項1項に記載の発明は、スピーカー装置用構成部材であって、マグネシウム又はマグネシウム合金よりなるマグネシウム系素材と、前記マグネシウム系素材の表面に形成された、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなるアルミニウム系素材と、を備

えることを特徴とする。

[0019] 請求項7に記載の発明は、筐体の製造方法であって、マグネシウム又はマグネシウム合金よりなるマグネシウム系素材の両面に、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなるアルミニウム系素材を配置して、前記マグネシウム系素材及び前記アルミニウム系素材を圧延することによりシート状の複合材を作製し、前記シート状の複合材を所定の厚さに圧延する圧延工程と、前記所定の厚さに圧延された前記複合材を所定形状に成型することにより筐体を作製する成型工程と、を備えることを特徴とする。

[0020] 請求項10に記載の発明は、スピーカー装置用構成部材の製造方法であって、マグネシウム又はマグネシウム合金よりなるマグネシウム系素材の両面に、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなるアルミニウム系素材を配置して、前記マグネシウム系素材及び前記アルミニウム系素材を圧延することによりシート状の複合材を作製し、前記シート状の複合材を所定の厚さに圧延する圧延工程と、前記所定の厚さに圧延された前記複合材を所定形状に成型することによりスピーカー装置用構成部材を作製する成型工程と、を備えることを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の実施例に係るスピーカー装置用構成部材を含むスピーカー装置の構成を示す断面図である。

[図2]第1実施例のスピーカー装置用構成部材の断面構造を拡大して示す部分拡大図である。

[図3]第1実施例のスピーカー装置用構成部材等における陽極酸化皮膜の厚さと弾性率の関係を示す図表である。

[図4]第1実施例を振動板に適用したときの当該振動板の物性値の一例を示す図表である。

[図5]第1実施例のスピーカー装置用構成部材の製造方法を示すフローチャートである。

[図6]図5における圧延工程の一例を示す図である。

[図7]マグネシウム系素材の圧延方法の一例を示す図表である。

[図8]第2実施例のスピーカー装置用構成部材の断面構造を拡大して示す部分拡大

図である。

[図9]第2実施例の他のスピーカー装置用構成部材の断面構造を拡大して示す部分拡大図である。

[図10]第2実施例を振動板に適用したときの当該振動板の物性値の一例を示す図表である。

[図11]第2実施例のスピーカー装置用構成部材の製造方法を示すフローチャートである。

符号の説明

[0022] 4 ボイスコイルボビン

6 ダンパー

7 振動板

8 フレーム

9 エッジ

10 ダストキャップ

50 スピーカーユニット

51 筐体

70、170 マグネシウム系素材

71、171 アルミニウム系素材

72 陽極酸化皮膜

172 皮膜

100 スピーカー装置

発明を実施するための最良の形態

[0023] 本発明の1つの実施形態では、スピーカー装置用構成部材は、マグネシウム又はマグネシウム合金よりなるマグネシウム系素材と、前記マグネシウム系素材の表面に形成された、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなるアルミニウム系素材と、を備える。

[0024] 上記のスピーカー装置用構成部材には、電着塗装処理が施されていない、即ち酸化皮膜の表面に電着塗装皮膜が形成されていないので、弾性率が低下するのを防

止できる。

[0025] また、マグネシウム系素材の表面に酸化皮膜を形成する場合、その酸化皮膜は約1μm程度の厚さを越えて形成するのは好ましくない。その理由は、マグネシウム系素材の表面に形成する酸化皮膜の厚さが1μmを越えると、その酸化皮膜の表面の膜形成が不均一になり、そのマグネシウム系素材の弾性率が著しく低下してしまうからである。この点、この筐体では、マグネシウム系素材の表面ではなく、アルミニウム系素材の表面に酸化皮膜を形成するようにしているので、酸化皮膜を1μmを越えて形成することができる。よって、耐湿性(防食性)及び弾性率の向上を図ることができる。

[0026] なお、スピーカー装置用構成部材としては、例えば、振動板、エッジ、フレーム、ダンパー、ボイスコイルボビン、ダストキャップ及び筐体などの様々な部材を対象とすることができる。

[0027] 上記のスピーカー装置用構成部材の一つの態様では、前記アルミニウム系素材の表面に形成された皮膜を備える。好適な例では、前記皮膜は、電着塗装、スプレー塗装、メッキ、スパッタリングのいずれかにより形成される。他の好適な例では、前記皮膜は前記アルミニウム素材の表面に形成された酸化皮膜である。

[0028] 上記のスピーカー装置用構成部材の他の一態様では、前記マグネシウム系素材の厚さは、前記アルミニウム系素材及び前記酸化皮膜の厚さよりも厚い。これにより、マグネシウム系素材の諸特性、即ち軽量、高内部損失などの特性を維持することができる。

[0029] 好適な例では、前記マグネシウム系素材の厚さは約40μmであり、前記アルミニウム系素材の厚さは約5μmであり、前記酸化皮膜の厚さは約0.5～約2.0μmに設定するのが好ましい。

[0030] 本発明の他の実施形態では、筐体の製造方法は、マグネシウム又はマグネシウム合金よりなるマグネシウム系素材の両面に、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなるアルミニウム系素材を配置して、前記マグネシウム系素材及び前記アルミニウム系素材を圧延することによりシート状の複合材を作製し、前記シート状の複合材を所定の厚さに圧延する圧延工程と、前記所定の厚さに圧延された前記複合材を所定形状

に成型することにより筐体を作製する成型工程と、を備える。

[0031] 上記の筐体の製造方法では、圧延工程は、マグネシウム又はマグネシウム合金よりなるマグネシウム系素材の両面(上面及び下面)に、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなるアルミニウム系素材を配置して、マグネシウム系素材及びアルミニウム系素材を圧延することによりシート状の複合材を作製し、そのシート状の複合材を所定の厚さに圧延する。また、次工程としての成型工程は、圧延工程にて得られたシート状の複合材を所定形状に成型することにより、筐体を作製する。

[0032] 上記の筐体の製造方法の一態様は、前記成型工程の後工程として、前記筐体の表面に皮膜を形成する皮膜形成工程を備える。好適な例では、前記皮膜は酸化皮膜であることが好ましい。

[0033] 上記の筐体の製造方法では、筐体に電着塗装処理が施されていない、即ち酸化皮膜の表面に電着塗装皮膜が形成されていないので、弾性率が低下するのを防止できる。また、マグネシウム系素材の表面に酸化皮膜を形成する場合、その酸化皮膜は約1μmを越えて形成するのは好ましくない。その理由は、マグネシウム系素材の表面に形成する酸化皮膜の厚さが1μmを越えると、その酸化皮膜の表面の膜形成が不均一になり、そのマグネシウム系素材の弾性率が著しく低下してしまうからである。この点、この筐体では、マグネシウム系素材の表面ではなく、アルミニウム系素材の表面に酸化皮膜を形成するようにしているので、酸化皮膜を1μmを越えて形成することができる。よって、耐湿性(防食性)及び弾性率の向上を図ることができる。

[0034] また、上記の筐体の製造方法では、筐体の表面に電着塗装処理を実行する電着塗装処理工程を設けていないので、その分、工程の削減を図ることができ、これにより筐体若しくはスピーカー装置用構成部材の製品コストを下げることができる。

[0035] スピーカー装置用構成部材の製造方法は、マグネシウム又はマグネシウム合金よりなるマグネシウム系素材の両面に、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなるアルミニウム系素材を配置して、前記マグネシウム系素材及び前記アルミニウム系素材を圧延することによりシート状の複合材を作製し、前記シート状の複合材を所定の厚さに圧延する圧延工程と、前記所定の厚さに圧延された前記複合材を所定形状に成型することによりスピーカー装置用構成部材を作製する成型工程と、を備えることが

できる。なお、スピーカー装置用構成部材としては、例えば、振動板、エッジ、フレーム、ダンパー、ボイスコイルボビン、ダストキャップ及び筐体などの様々な部材を対象とすることができる。

[0036] 上記のスピーカー装置用構成部材の製造方法の一態様は、前記成型工程の後工程として、前記スピーカー装置用構成部材の表面に皮膜を形成する皮膜形成工程を備える。好適な例として、前記皮膜は酸化皮膜であることが好ましい。酸化皮膜の形成により、弾性率及び耐湿性(防食性)等の向上を図ることができる。

実施例

[0037] 以下、図面を参照して本発明の好適な実施例について説明する。本実施例は、例えば、電子・電機機器用筐体、アタッシュケース、その他、持ち運びする運搬用ケース、名刺入れケースなどの各種の筐体、スピーカー装置用構成部材に本発明を適用したものである。

[0038] [第1実施例]

(スピーカー装置用構成部材の構成)

図1に、本発明の第1実施例によるスピーカー装置用構成部材を含むスピーカー装置100を、その中心軸を通る平面で切断したときの断面図を示す。

[0039] スピーカー装置100は、図1に示すように、スピーカーユニット50と、当該スピーカーユニット50を収容する筐体51とを備えて構成される。なお、本発明では、スピーカー装置の構成及び駆動方式等、及び、スピーカー装置用構成部材の形状、位置、大きさなどは、以下に述べる構成等に限定されるものではない。

[0040] スピーカーユニット50は、更に、磁気回路系と振動系とにより構成されている。磁気回路系は、円柱状のポール部1a及びそのポール部1aの外周壁の下端部から外側に延在するフランジ部1bとを含むヨーク1と、そのフランジ部1b上に取り付けられた環状の形状をなすマグネット2と、そのマグネット2上に取り付けられた環状の形状をなすプレート3とを有する。振動系は、ボイスコイルボビン4と、ボイスコイルボビン4の外周壁の下端部に巻かれたボイスコイル5と、ダンパー6と、振動板7と、フレーム8と、エッジ9と、ダストキャップ10とを有している。

[0041] このような構成を有するスピーカー装置100において、本発明は、特に、フレーム8

、ボイスコイルボビン4、ダンパー6、振動板7、エッジ9、ダストキャップ10及び筐体51などのスピーカー装置用構成部材を構成する素材の構造に特徴を有している。以下では、まず、図1を参照して、本実施例によるスピーカー装置用構成部材の構成について説明し、その後、図2を参照して、その素材の構造について説明する。

[0042] フレーム8は、略杯状の形状をなし、スピーカーユニット50を構成する様々な構成要素を支持する機能を有する部材である。

[0043] ボイスコイルボビン4は、ボイスコイル5を所定位置に固定し、入力信号に応じてボイスコイル5と共に振動して、その振動を振動板7へ伝達する機能を有する部材である。ボイスコイルボビン4は、円筒状の形状をなし、ヨーク1の一部であるポール部1aの外周壁の上端部近傍を覆う位置に設けられる。

[0044] ダンパー6は、ボイスコイルボビン4を弾性的に支持する部材である。また、ダンパー6には、環状の形状をなし、同心円状の複数の波形形状(コルゲーション)が形成されている。ダンパー6の内周縁部はボイスコイルボビン4の外周壁に取り付けられる一方、ダンパー6の外周縁部はフレーム8の適当な位置に取り付けられる。

[0045] 振動板7は、入力信号に応じた音波を放射する機能を有する部材である。振動板7は、コーン状の形状をなしている。振動板7の内周縁部はボイスコイルボビン4の外周壁の上端部に取り付けられる一方、振動板7の外周縁部はエッジ9の適当な位置に取り付けられる。

[0046] エッジ9は、環状の形状をなし、振動板7で生じる不要な振動などを吸収する機能を有する部材である。エッジ9の内周縁部は振動板7の外周縁部に取り付けられる一方、エッジ9の外周縁部はフレーム8の適当な位置に取り付けられる。

[0047] ダストキャップ10は、ドーム形状をなし、スピーカーユニット50の内部に粉塵等が侵入するのを防止する機能を有する。ダストキャップ10は、ボイスコイルボビン4の上面側を覆う位置に配置されている。

[0048] 筐体51は、スピーカーユニット50を収容し且つ固定する機能を有する部材である。

[0049] (スピーカー装置用構成部材の素材)

次に、図2を参照して、本発明の第1実施例によるスピーカー装置用構成部材の素材の構造等について説明する。図2は、第1実施例に係るスピーカー装置用構成部

材の素材の構造を示す部分拡大断面図である。

[0050] 上述のように、マグネシウムはその性質上酸化し易いので、そのような酸化を防止する対策として、通常、その表面には陽極酸化皮膜が形成される。さらには、その陽極酸化皮膜の表面に電着塗装皮膜が形成されることもある。これにより、耐湿性等の向上を図ることができる。しかしながら、上述したように、マグネシウムの表面に形成する陽極酸化皮膜の厚さには制約があり、また、陽極酸化皮膜の表面に電着塗装皮膜を形成すると弾性率が低下してしまうという問題もある。

[0051] そこで、第1実施例によるスピーカー装置用構成部材は、軽量及び高内部損失などの特性を有するマグネシウム系素材とアルミニウム系素材との複合材をベースに形成される。そして、マグネシウム系素材の表面には、直接的に陽極酸化皮膜を形成せず、さらに、電着塗装皮膜を形成しない構造にする。

[0052] その具体的な構成として、第1実施例によるスピーカー装置用構成部材は、マグネシウム又はマグネシウム合金(以下、単に「マグネシウム系素材70」と呼ぶ)と、そのマグネシウム系素材70の表面に形成されたアルミニウム又はアルミニウム合金(以下、単に「アルミニウム系素材71」と呼ぶ)と、そのアルミニウム系素材71の表面に形成された陽極酸化皮膜72(例えば、Al_2O_3膜)とにより構成されている。つまり、第1実施例によるスピーカー装置用構成部材は、陽極酸化皮膜72－アルミニウム系素材71－マグネシウム系素材70－アルミニウム系素材71－陽極酸化皮膜72により構成され、多層構造をなしている。

[0053] また、本実施例では、マグネシウム系素材70の特性をできるだけ失わないようにするため、マグネシウム系素材70の占める割合(体積)を、アルミニウム系素材71及び陽極酸化皮膜72の占める割合(体積)よりも相対的に大きくするのが好ましい。例えば、マグネシウム系素材70の厚さD1を、アルミニウム系素材71の厚さD2や陽極酸化皮膜72の厚さD3よりも厚くする。

[0054] 好適な例として、本実施例では、マグネシウム系素材70の厚さD1を約40μmに、アルミニウム系素材71の厚さD2を約5μmに、陽極酸化皮膜72(例えば、Al_2O_3膜)の厚さD3を約0．5μm～約2.0μmにする。

[0055] また、本実施例によるスピーカー装置用構成部材の素材全体の弾性率Ecは、

$$Ec = (Vf1 \times Ef1) + (Vf2 \times Ef2) + (1 - Vf1 - Vf2)Em \quad (式1)$$

で与えられる。ここで、「Vf1」はアルミニウム系素材71の体積率、「Ef1」はアルミニウム系素材71の弾性率(即ち、「70GPa」である)、「Vf2」は陽極酸化皮膜72(例えば、Al_2O_3膜)の体積率、「Ef2」は陽極酸化皮膜72の弾性率(例えば、Al_2O_3膜の場合は「400GPa」である)、「Em」はマグネシウム系素材70の弾性率(即ち、「45GPa」である)を夫々示している。したがって、スピーカー装置100若しくはスピーカー装置用構成部材の各仕様に応じ、上記の式1においてマグネシウム系素材70、アルミニウム系素材71及び陽極酸化皮膜72の各体積率(例えば、厚さ)を調整することにより、所望の弾性率Ecを得ることができる。

[0056] 以上のように、本実施例のスピーカー装置用構成部材は、陽極酸化皮膜72－アルミニウム系素材71－マグネシウム系素材70－アルミニウム系素材71－陽極酸化皮膜72の多層構造を有するので、マグネシウム系素材70の特性(軽量及び高内部損失などの特性)を損なうことなく、弾性率及び耐湿性(防食性)等の向上を図ることができる。

[0057] この点について、図3に示す実験データ(グラフ)を基に考察する。図3は、3種類の供試材(試料)を用いて、その試料に形成する陽極酸化皮膜の厚さを0μm(陽極酸化皮膜を形成しない場合に相当)、0.5μm、1μm、2μmに設定した場合における、その陽極酸化皮膜の厚さとその各試料の弾性率との関係についてのグラフを示している。グラフ系列g1は、第1実施例に係るマグネシウムとアルミニウムの複合材(但し、理論値)の一例であり、グラフ系列g2は、マグネシウム材に形成された陽極酸化皮膜の表面に電着塗装処理を施さない実験例1に係る試料のデータ(実測値)であり、グラフ系列g3は、マグネシウム材に形成された陽極酸化皮膜の表面に電着塗装処理と染色を施した実験例2に係る試料のデータ(実測値)である。各グラフ系列g1およびg1の試料は、何れも、厚さ約40μmのマグネシウム系素材70をベースに構成されている。

[0058] グラフ系列g2及びg3を対比して理解されるように、電着塗装処理および染色を施さない試料の場合、陽極酸化皮膜72の厚さが約1μmを超えるとになると弾性率が著しく低下している。これは、陽極酸化皮膜の厚さが1μmを超えるとになると陽極酸

化皮膜の成長が不均一になり、その陽極酸化皮膜に多数の空孔が形成されてしまうためと考えられる。これに対し、電着塗装処理および染色が施されている試料の場合、グラフ系列g3に示すように、陽極酸化皮膜の厚さが増加してもその試料の弾性率はほとんど向上しない。

[0059] したがって、この実験結果を考察すると、弾性率の向上を図るには、試料に電着塗装処理および染色を施さないのが望ましいことが理解される。また、マグネシウム系素材70の表面に直接的に陽極酸化皮膜72を形成するには約1μmを超えるのは好ましくないが、陽極酸化皮膜72を、マグネシウム系素材70の表面ではなく、アルミニウム系素材71の表面に形成すれば、その陽極酸化皮膜72の厚さを約2μm程度まで形成しても問題がないことがグラフ系列g1から理解される。

[0060] 第1実施例では、マグネシウム系素材70の表面にアルミニウム系素材71を形成し、その表面に陽極酸化皮膜72を形成するようにしているので、陽極酸化皮膜72の厚さを1μmを超えて形成することができ、弾性率及び耐湿性(防食性)の向上を図ることができる。

[0061] また、第1実施例において、マグネシウム系素材70の占める割合(体積率)を、アルミニウム系素材71及び陽極酸化皮膜72の占める割合(体積率)よりも相対的に大きくすることにより、マグネシウム系素材70の特性(軽量及び高内部損失などの特性)をできるだけ失わないようにすることができる。即ち、スピーカー装置用構成部材の素材の内部(中心)はマグネシウム系素材70の殆どで占められることになり、軽量、高内部損失等の特性を維持することができる。

[0062] (設計値の一例)

次に、本発明の第1実施例による振動板7の設計値の一例について説明する。

[0063] 本実施例による振動板7の設計値の一例として、振動板7は、例えば、マグネシウム系素材70(厚さ約40μm)と、その表面に形成されたアルミニウム系素材71(厚さ約5μm)と、その表面に形成された陽極酸化皮膜72(厚さ約2μm)とにより構成することができる。このような構成を有する振動板7の物性値に関する実測データを図4に示す。なお、図4では、厚さ約40μmの厚さを有するマグネシウム単体により形成された振動板(比較例1)の物性値に関する実測データ、及び、厚さ約5μmの厚さを

有するアルミニウム単体により形成された振動板（比較例2）の物性値に関する実測データも示す。なお、図4において「物性値」は、密度（kg／m^3）、ヤング率（N／m^2）、音速（m／s）、比弾性率（m^2／sec^2）及び内部損失（tan δ）を対象としている。

[0064] 図4の実測データより、本実施例の振動板7は、比較例1と比べて弾性率が大きく、比較例2と比べて軽量で、且つ音速、比弾性率及び内部損失の何れもが大きいことが理解される。したがって、本実施例の振動板7は、ツィータなどの高域再生用スピーカー装置に好適に用いることができる。

[0065] （スピーカー装置用構成部材の製造方法）

次に、図5及び図6等を参照して、第1実施例による、上記したスピーカー装置用構成部材の製造方法について説明する。図5は、本発明の第1実施例によるスピーカー装置用構成部材の製造方法を示すフローチャートである。図6は、図5における圧延工程P1に対応する圧延工程図を示す。

[0066] まず、所定厚さを有しマグネシウム又はマグネシウム合金よりなるマグネシウム系素材20、及び、所定厚さを有しアルミニウム又はアルミニウム合金よりなるアルミニウム系素材30を夫々圧延工程200によって所望の厚さに圧延して、所定厚さを有するシート状のマグネシウム系シート24及びアルミニウム系シート34を夫々得る。次に、得られたマグネシウム系シート24の両面（上面及び下面）にアルミニウム系シート34を夫々配置して、その素材を圧延工程200によって繰り返し圧延し、所定厚さを有するMg－Al複合材シート44を得る（圧延工程P1）。

[0067] 具体的には、まず、図6に示すように、所定厚さを有するマグネシウム系素材20を、圧延工程200によって所望の厚さに圧延する。例えば、マグネシウム系素材20は、所定の厚さ、予め150μm程度の厚さのシート材として形成されている。そして、圧延工程200では、このマグネシウム系素材20を圧延機23で複数回圧延を繰り返すことにより、所定の厚さのマグネシウム系シート24が製造される（矢印s6）。例えば、マグネシウム系素材20の厚さは約40μmより大きくするのが望ましく、例えば約50μmとすることができる。

[0068] 圧延機23は、一定の方向に回転しながら一定のテンションをかけつつマグネシウム系素材20を所定の厚さに圧延する圧延ローラー21a、21b、21c、21dと、マグネシ

ウム系素材20を所定の温度（例えば、約300℃）に加熱する恒温槽22と、を備えている。

[0069] 圧延ローラー21a、21b、21c、21dは、図示しないテンション調整機構を通じて、一定のテンションに調整することが可能となっている。テンション調整機構は、作業者などが操作盤を操作することで、一定のテンションに調整される。本例では、圧延ローラー21a、21b、21c、21dは、1回毎の圧延でマグネシウム系素材20を約1～20μmの範囲内で薄くすることができる。

[0070] 恒温槽22は、マグネシウム系素材20を所定の温度に加熱するための装置であり、図示しない温度調節機により、内部が一定の温度にコントロールされている。尚、マグネシウムは最密六方晶であり、かつ底面すべりであるため常温での加工が困難である。このため、恒温槽22により通常200～400℃程度、好ましくは約300℃に加熱しながら圧延する。これにより、塑性変形し難いマグネシウム系素材20を圧延し易い状態にする。

[0071] 圧延工程200の工程の流れについて説明する。先ず、一定の厚さを有するマグネシウム系素材20は、図示しない送り出し装置により圧延機23へと送り出される（矢印s1）。次いで、圧延ローラー21a、21bは一定の方向に回転しながら（矢印s2及びs3）、マグネシウム系素材20を所定の厚さに圧延すると共に、そのマグネシウム系素材20を恒温槽22内へと送り出す。マグネシウム系素材20は、恒温槽22内を通過している間に所定の温度に加熱されて塑性変形し易くなる。次いで、そのマグネシウム系素材20が恒温槽22から圧延ローラー21c、21dへと送り出されると、圧延ローラー21c、21dは一定の方向に回転しながら（矢印s4及びs5）、マグネシウム系素材20を再び圧延する。以上の圧延工程200を経てマグネシウム系素材20は、厚さ50μmのマグネシウム系シート24となる（矢印s6）。

[0072] 尚、本例では、上述したようにマグネシウム系素材20を圧延する際に1回毎の圧延量を約1～20μmの範囲としているが、これは以下の理由による。即ち、マグネシウム系素材20は、すべり変形量が他の金属に比して非常に小さいため塑性変形し難い材料である。このため、一度に圧延する圧延量を大きくしすぎると、マグネシウム系素材20内に潜在する残留歪の影響によって、マグネシウム系素材20に亀裂、反り、

或いはピンホールなどの不具合が発生し、歩留まりの低下につながる。よって、本例では、1回毎の圧延量を約1～20μmと小さくし、マグネシウム系素材20を複数回圧延することで、上記不具合を解消し、歩留まりの向上を図るようにしている。

[0073] 次に、圧延工程200によりマグネシウム系素材20を圧延するときの圧延方法例について、図7に示す表を参照しながら説明する。図7は、マグネシウム系素材20を150μm→50μmの厚さに圧延するときの圧延方法の一例を示す図表である。

[0074] 図7に示す圧延方法例では、150μm→80μmにする工程、80μm→50μmにする工程という2段階の工程を経て、150μmの厚さを有するマグネシウム系素材20を最終的に50μmの厚さにする。

[0075] 初めの150μm→80μmにする工程では、1回毎のマグネシウム系素材20の圧延量を5μmにして、マグネシウム系素材20を圧延機23で14回繰り返し圧延する。これにより、マグネシウム系素材20が80μmの厚さとなる。

[0076] 次の80μm→50μmにする工程では、1回毎のマグネシウム系素材20の圧延量を3μmにして、マグネシウム系素材20を圧延機23で10回繰り返し圧延する。これにより、マグネシウム系素材20が50μmの厚さとなる。

[0077] 以上、図7に示す圧延方法例では、マグネシウム系素材20を異なる圧延量で合計24回圧延することによって、厚さ50μmのマグネシウム系シート24を得る。

[0078] なお、図7に示す圧延方法例は、あくまで一例を示したものであり、圧延方法及び1回毎の圧延量、及びマグネシウム系シート24の厚さなどはこれに限られるものではない。

[0079] 次に、図6に戻り、所定厚さを有するアルミニウム系素材30を圧延工程200によって所望の厚さに圧延し、所定厚さのアルミニウム系シート34を得る(圧延工程P1)。例えば、アルミニウム系シート34の厚さは約5μmより大きくするのが望ましい。なお、マグネシウム系シート24とアルミニウム系シート34を作製する順序は逆でも構わない。また、アルミニウム系素材30は塑性変形し易い材料なので、アルミニウム系素材30を圧延工程200によって圧延するに際しては、上記したマグネシウム系素材20の圧延方法を適用する必要はない。即ち、アルミニウム系素材30を圧延するに際しては周知の方法を採用することができる。

[0080] 次に、上記により得られた所定厚さを有するマグネシウム系シート24の両面（上面及び下面）に、上記により得られた所定厚さを有するアルミニウム系シート34を配置して（図示略）、その素材を圧延工程200によって、上記した方法により所望の厚さになるまで繰り返し圧延し所定厚さを有するMg－Al複合材シート44を得る（圧延工程P1）。好適な例では、Mg－Al複合材シート44の厚さは約50μmとすることができる。また、このMg－Al複合材シート44の構成は、アルミニウム系シート34（厚さ約5μm）－マグネシウム系シート24（厚さ約40μm）－アルミニウム系シート34（厚さ約5μm）とするのが望ましい。

[0081] 次に、図5に戻り、得られたMg－Al複合材シート44を、成型工程によって周知の方法により成型し、例えば、図1に示す振動板7などのスピーカー装置用構成部材を得る。また、フレーム8、ボイスコイルボビン4、ダンパー6、エッジ9、ダストキャップ10及び筐体51などのスピーカー装置用構成部材を得るためには、それぞれに所望の厚さのMg－Al複合材シートを得る必要がある（成型工程P2）。

[0082] 次に、図5に示すように、得られたスピーカー装置用構成部材の表面に陽極酸化処理を施して、アルミニウム系シート34の表面に、緻密で且つ高弾性率の陽極酸化皮膜を所定厚さに形成する（陽極酸化皮膜形成工程P3）。この陽極酸化処理の方法としては、周知の方法を適用できるが、例えば苛性ソーダなどのアルカリに金属塩が溶解されてpHが12以上に調製されたアルカリ混合水溶液を電解液として用い、スピーカー装置用構成部材を陽極に接続して、陽極のスピーカー装置用構成部材および陰極を電解液中に浸漬して所定の電圧を所定時間、例えば20V以上100V以下で2分間以上20分間以下の条件で印加することにより実行するのが好ましい。

[0083] なお、成型工程P2と酸化皮膜形成工程P3との間に、スピーカー装置用構成部材の表面を処理する前処理工程を設けても構わない。この前処理工程は、例えばピロリン酸塩や苛性アルカリなどにて脱脂などを実行する工程であり、この前処理工程によりスピーカー装置用構成部材の表面の汚れを除去することができる。なお、この前処理工程に、スピーカー装置用構成部材の意匠を向上させるため鏡面仕上げ処理などの工程を含めても構わない。

[0084] なお、上記では、スピーカー装置用構成部材の製造方法を一例として説明したが、

本実施例による製造方法は、例えば、電子・電機機器用筐体、アタッシュケース、その他、持ち運びする運搬用ケース、名刺入れケースなどの各種の筐体を製造する方法に適用できるのは勿論である。

[0085] 特に、本実施例による製造方法では、図5に示される製造方法において、電着塗装皮膜形成工程P4を設けないこととしているので、その分、工程の削減を図ることができる。よって、筐体、もしくはスピーカー装置用構成部材の製品コストを下げることができる。

[0086] 以上説明したように、本実施例によるスピーカー装置用構成部材は、マグネシウム又はマグネシウム合金よりなるマグネシウム系素材と、前記マグネシウム系素材の表面に形成された、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなるアルミニウム系素材と、を備える。これによれば、高弾性率、軽量、高内部損失などの特性を有するマグネシウムの特性を損なわずに、高い耐湿性もしくは耐腐食性のあるスピーカー装置用構成部材を提供することができる。

[0087] また、本実施例による筐体の製造方法は、マグネシウム又はマグネシウム合金よりなるマグネシウム系素材の両面に、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなるアルミニウム系素材を配置して、前記マグネシウム系素材及び前記アルミニウム系素材を圧延することによりシート状の複合材を作製し、前記シート状の複合材を所定の厚さに圧延する圧延工程と、前記所定の厚さに圧延された前記複合材を所定形状に成型することにより筐体を作製する成型工程と、を備える。これによれば、高弾性率、軽量、高内部損失などの特性を有するマグネシウムの特性を損なわずに、高い耐湿性もしくは耐腐食性のある筐体の製造方法を提供することができる。

[0088] さらに、本実施例によるスピーカー装置用構成部材の製造方法は、マグネシウム又はマグネシウム合金よりなるマグネシウム系素材の両面に、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなるアルミニウム系素材を配置して、前記マグネシウム系素材及び前記アルミニウム系素材を圧延することによりシート状の複合材を作製し、前記シート状の複合材を所定の厚さに圧延する圧延工程と、前記所定の厚さに圧延された前記複合材を所定形状に成型することによりスピーカー装置用構成部材を作製する成型工程と、を備える。これによれば、高弾性率、軽量、高内部損失などの特性を有するマグ

ネシウムの特性を損なわずに、高い耐湿性もしくは耐腐食性のあるスピーカー装置用構成部材の製造方法を提供することができる。

[0089] [第2実施例]

(スピーカー装置用構成部材の構成)

第2実施例に係るスピーカー装置の構成は第1実施例の構成と同一であるので、説明を省略する。

[0090] (スピーカー装置用構成部材の素材)

次に、図8を参照して、本発明の第2実施例によるスピーカー装置用構成部材の素材の構造等について説明する。図8は、本発明の第2実施例によるスピーカー装置用構成部材の素材の構造を示す部分拡大断面図である。

[0091] 具体的な構成として、第2実施例によるスピーカー装置用構成部材は、マグネシウム又はマグネシウム合金(以下、単に「マグネシウム系素材170」と呼ぶ)と、そのマグネシウム系素材170の表面に形成されたアルミニウム又はアルミニウム合金(以下、単に「アルミニウム系素材171」と呼ぶ)と、により構成されている。つまり、第2実施例によるスピーカー装置用構成部材は、アルミニウム系素材171－マグネシウム系素材170－アルミニウム系素材171により構成され、多層構造をなしている。この場合、耐湿性などを考慮し、アルミニウム系素材171としては耐食アルミニウム素材を使用することが好ましい。ある程度の厚さ(例えば5～10μm)の耐食アルミニウム素材を使用することにより、アルミニウム系素材171の表面に皮膜を形成する必要が無くなる。

[0092] また、本実施例では、マグネシウム系素材170の特性をできるだけ損なわないようにするため、マグネシウム系素材170の占める割合(体積)を、アルミニウム系素材171の占める割合(体積)よりも相対的に大きくするのが好ましい。例えば、マグネシウム系素材170の厚さD1を、アルミニウム系素材171の厚さD2よりも厚くすることが好ましい。好適な例として、本実施例では、マグネシウム系素材170の厚さD1を約40μmに、アルミニウム系素材171の厚さD2を約5μmに設定することができる。

[0093] 以上のように、本実施例のスピーカー装置用構成部材は、アルミニウム系素材171－マグネシウム系素材170－アルミニウム系素材171の多層構造を有するので、マグネシウム系素材170の特性(軽量及び高内部損失などの特性)を損なうことなく、弾

性率及び耐湿性(防食性)等の向上を図ることができる。

[0094] 第2実施例による他のスピーカー装置用構成部材の構成を図9に示す。このスピーカー装置用構成部材は、マグネシウム系素材170と、そのマグネシウム系素材170の表面に形成されたアルミニウム系素材171と、そのアルミニウム系素材の171の表面に形成された皮膜172と、により構成されている。このスピーカー装置用構成部材は、皮膜172－アルミニウム系素材171－マグネシウム系素材170－アルミニウム系素材171－皮膜172により構成され、多層構造をなしている。

[0095] 皮膜172は、アルミニウム系素材171のみでは耐食性が不十分な場合や、外観を考慮して色付けその他のために塗装などを施す場合に形成される。好適な例では、皮膜172は、アクリル系樹脂やエポキシ系樹脂を用いた電着塗装やスプレー塗装などにより樹脂皮膜として形成することができる。この場合、塗装による皮膜の膜厚は1～15μmが好ましい。また、他の好適な例では、皮膜172は、メッキやスパッタリングにより形成することができる。スパッタリングは放電を利用するので、アルミニウム系素材171の表面に存在するピンホールを薄い膜で覆うことが可能となる点で特に有効である。また、一般的にスパッタリングを用いる場合には、塗装による場合と比較して、皮膜の膜厚を薄くできる可能性が高いという利点もある。

[0096] なお、アルミニウムはマグネシウムに比べて耐湿性があり腐蝕しにくいので、前記アルミニウム系素材の表面に形成された前記皮膜は、マグネシウム系素材の表面に腐蝕防止のために形成する皮膜よりもかなり薄くてもよい。そのため、アルミニウムの表面に前記皮膜を形成しても、マグネシウム系素材と前記マグネシウム系素材の表面に形成されたアルミニウム系素材からなるスピーカー装置用構成部材の弾性率低下は相対的に少ない。

[0097] 第2実施例において、マグネシウム系素材170の占める割合(体積率)を、アルミニウム系素材171の占める割合(体積率)よりも相対的に大きくすることにより、マグネシウム系素材170の特性(軽量及び高内部損失などの特性)をできるだけ損なわないようにすることができる。即ち、スピーカー装置用構成部材の素材の内部(中心)はマグネシウム系素材170の殆どで占められることになり、軽量、高内部損失等の特性を維持することができる。

[0098] （設計値の一例）

次に、第2実施例のうち皮膜を備えない実施例を適用した振動板7の設計値の一例について説明する。

[0099] 第2実施例による振動板7の設計値の一例として、振動板7は、例えば、マグネシウム系素材170（厚さ約40μm）と、その表面に形成されたアルミニウム系素材171（厚さ約5μm）とにより構成することができる。このような構成を有する振動板7の物性値に関する実測データを図10に示す。なお、図10では、厚さ約40μmの厚さを有するマグネシウム単体により形成された振動板（比較例1）の物性値に関する実測データ、及び、厚さ約5μmの厚さを有するアルミニウム単体により形成された振動板（比較例2）の物性値に関する実測データも示す。なお、図10において「物性値」は、密度（kg/m^3）、ヤング率（N/m^2）、音速（m／s）、比弾性率（m^2/sec^2）及び内部損失（$\tan\delta$）を対象としている。

[0100] 図10の実測データより、第2実施例の振動板7は、比較例1と比べて弾性率が同等であり、比較例2と比べて軽量で、比弾性率は同等、内部損失が大きいことが理解される。したがって、第2実施例の振動板7は、ツィータなどの高域再生用スピーカー装置に好適に用いることができる。

[0101] （スピーカー装置用構成部材の製造方法）

次に、第2実施例に係るスピーカー装置用構成部材の製造方法を説明する。図11に、第2実施例に係るスピーカー装置用構成部材の製造方法のフローチャートを示す。

[0102] 図11に示すように、第2実施例に係るスピーカー装置用構成部材の製造方法では、圧延工程P11及び成型工程P12が行われるが、これらは図5に示す第1実施例に係るスピーカー装置用構成部材の製造方法の圧延工程P1及び成形工程P2と同様であるので、説明は省略する。

[0103] 次に、必要に応じて、図11に示すように、得られたスピーカー装置用構成部材の表面に皮膜形成処理を施して、アルミニウム系シート34の表面に皮膜を所定厚さに形成する（皮膜形成工程P13）。なお、前述のように、アルミニウム系素材171として耐食アルミニウム素材を使用する場合などには、皮膜形成工程P13を省略することもで

きる。皮膜形成処理としては、電着塗装、スプレー塗装、メッキ、スパッタリングなどとすることができるが、これらの処理自体はいずれも既知であるので、その説明は省略する。

[0104] 以上説明したように、本実施例の製造方法では、マグネシウム単体に酸化皮膜を形成し、さらに電着などによる塗装を行う方法と比較して、酸化皮膜の形成を行わないので、その分、工程の削減を図ることができる。よって、筐体、もしくはスピーカー装置用構成部材の製品コストを下げることができる。

[0105] 第2実施例では、成型工程P12と皮膜形成工程P13との間に、スピーカー装置用構成部材の表面を処理する前処理工程を設けても構わない。この前処理工程は、例えばピロリン酸塩や苛性アルカリなどにて脱脂などを実行する工程であり、この前処理工程によりスピーカー装置用構成部材の表面の汚れを除去することができる。なお、この前処理工程に、スピーカー装置用構成部材の意匠を向上させるため鏡面仕上げ処理などの工程を含めても構わない。

[0106] 以上の各工程を経て、第2実施例に係るスピーカー装置用構成部材が製造される。こうして製造されたスピーカー装置用構成部材は、上記した本発明の作用効果を得ることができる。なお、上記では、スピーカー装置用構成部材の製造方法を一例として説明したが、本実施例による製造方法は、例えば、電子・電機機器用筐体、アタッシュケース、その他、持ち運びする運搬用ケース、名刺入れケースなどの各種の筐体を製造する方法に適用できるのは勿論である。

[0107] 以上説明したように、本実施例によるスピーカー装置用構成部材は、マグネシウム又はマグネシウム合金よりなるマグネシウム系素材と、前記マグネシウム系素材の表面に形成された、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなるアルミニウム系素材と、を備える。これによれば、高弾性率、軽量、高内部損失などの特性を有するマグネシウムの特性を損なわずに、高い耐湿性もしくは耐腐食性のあるスピーカー装置用構成部材を提供することができる。

[0108] また、本実施例による筐体の製造方法は、マグネシウム又はマグネシウム合金よりなるマグネシウム系素材の両面に、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなるアルミニウム系素材を配置して、前記マグネシウム系素材及び前記アルミニウム系素材を

圧延することによりシート状の複合材を作製し、前記シート状の複合材を所定の厚さに圧延する圧延工程と、前記所定の厚さに圧延された前記複合材を所定形状に成型することにより筐体を作製する成型工程と、を備える。これによれば、高弾性率、軽量、高内部損失などの特性を有するマグネシウムの特性を損なわずに、高い耐湿性もしくは耐腐食性のある筐体の製造方法を提供することができる。

[0109] さらに、本実施例によるスピーカー装置用構成部材の製造方法は、マグネシウム又はマグネシウム合金よりなるマグネシウム系素材の両面に、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなるアルミニウム系素材を配置して、前記マグネシウム系素材及び前記アルミニウム系素材を圧延することによりシート状の複合材を作製し、前記シート状の複合材を所定の厚さに圧延する圧延工程と、前記所定の厚さに圧延された前記複合材を所定形状に成型することによりスピーカー装置用構成部材を作製する成型工程と、を備える。これによれば、高弾性率、軽量、高内部損失などの特性を有するマグネシウムの特性を損なわずに、高い耐湿性もしくは耐腐食性のあるスピーカー装置用構成部材を提供することができる。

産業上の利用可能性

[0110] 本発明は、例えば振動板などのスピーカー装置用の構成部材に利用することができる。また、本発明は、例えば、電子・電機機器用筐体、アタッシュケース、その他、持ち運びする運搬用ケース、名刺入れケースなどの各種の筐体を製造する方法も利用することができる。

請求の範囲

[1] マグネシウム又はマグネシウム合金よりなるマグネシウム系素材と、

前記マグネシウム系素材の表面に形成された、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなるアルミニウム系素材と、を備えることを特徴とするスピーカー装置用構成部材。

[2] 前記アルミニウム系素材の表面に形成された皮膜を備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のスピーカー装置用構成部材。

[3] 前記皮膜は、電着塗装、スプレー塗装、メッキ、スパッタリングのいずれかにより形成されていることを特徴とする請求の範囲第2項に記載のスピーカー装置用構成部材。

[4] 前記皮膜は前記アルミニウム素材の表面に形成された酸化皮膜であることを特徴とする請求の範囲第2項に記載のスピーカー装置用構成部材。

[5] 前記マグネシウム系素材の厚さは、前記アルミニウム系素材及び前記酸化皮膜の厚さよりも厚いことを特徴とする請求の範囲第4項に記載のスピーカー装置用構成部材。

[6] 前記マグネシウム系素材の厚さは約40μmであり、前記アルミニウム系素材の厚さは約5μmであり、前記酸化皮膜の厚さは約0．5～約2.0μmであることを特徴とする請求の範囲第5項に記載のスピーカー装置用構成部材。

[7] マグネシウム又はマグネシウム合金よりなるマグネシウム系素材の両面に、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなるアルミニウム系素材を配置して、前記マグネシウム系素材及び前記アルミニウム系素材を圧延することによりシート状の複合材を作製し、前記シート状の複合材を所定の厚さに圧延する圧延工程と、

前記所定の厚さに圧延された前記複合材を所定形状に成型することにより筐体を作製する成型工程と、を備えることを特徴とする筐体の製造方法。

[8] 前記成型工程の後工程として、前記筐体の表面に皮膜を形成する皮膜形成工程を備えることを特徴とする請求の範囲第7項に記載の筐体の製造方法。

[9] 前記皮膜は酸化皮膜であることを特徴とする請求の範囲第8項に記載の筐体の製造方法。

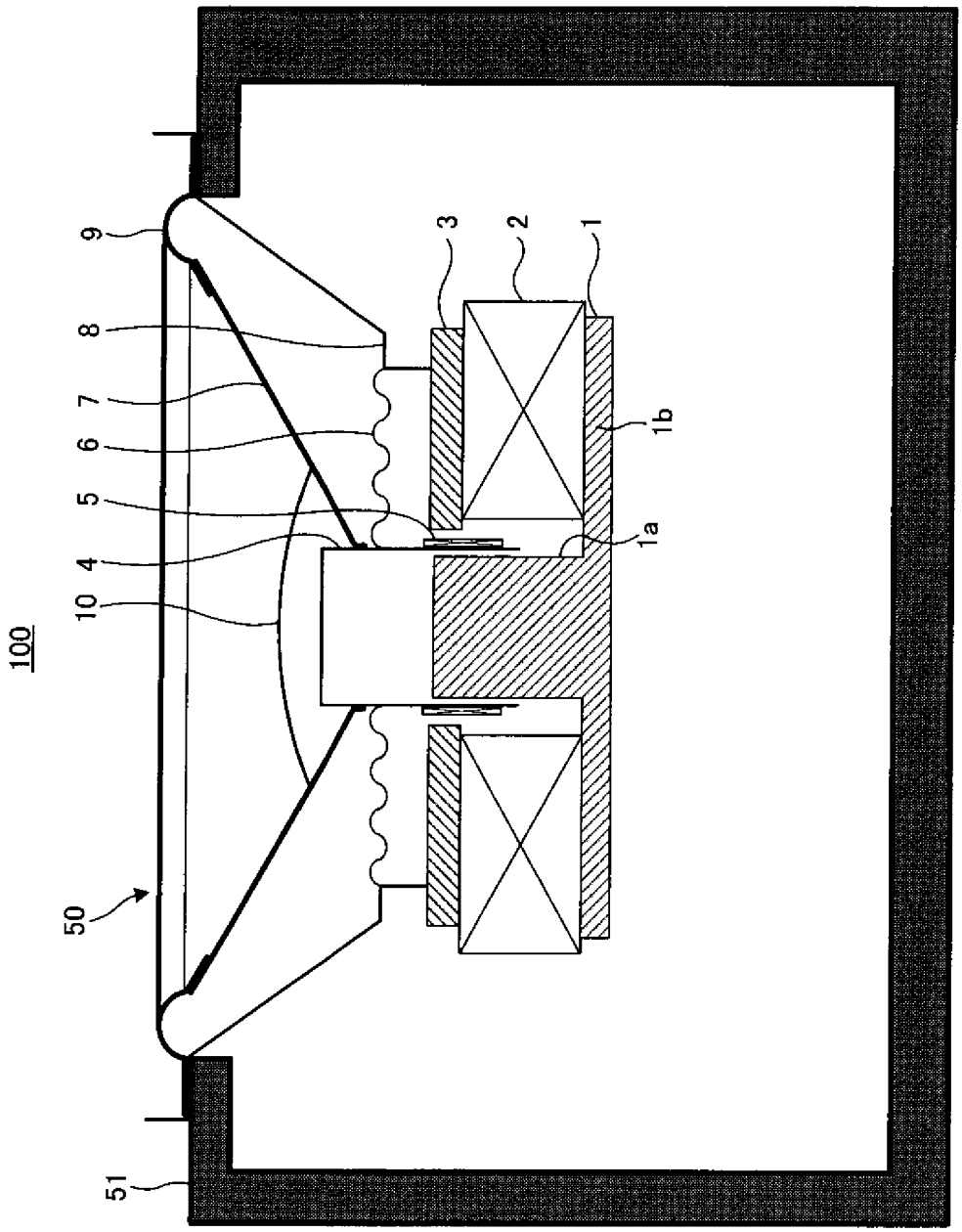
[10] マグネシウム又はマグネシウム合金よりなるマグネシウム系素材の両面に、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなるアルミニウム系素材を配置して、前記マグネシウム系素材及び前記アルミニウム系素材を圧延することによりシート状の複合材を作製し、前記シート状の複合材を所定の厚さに圧延する圧延工程と、

前記所定の厚さに圧延された前記複合材を所定形状に成型することによりスピーカー装置用構成部材を作製する成型工程と、を備えることを特徴とするスピーカー装置用構成部材の製造方法。

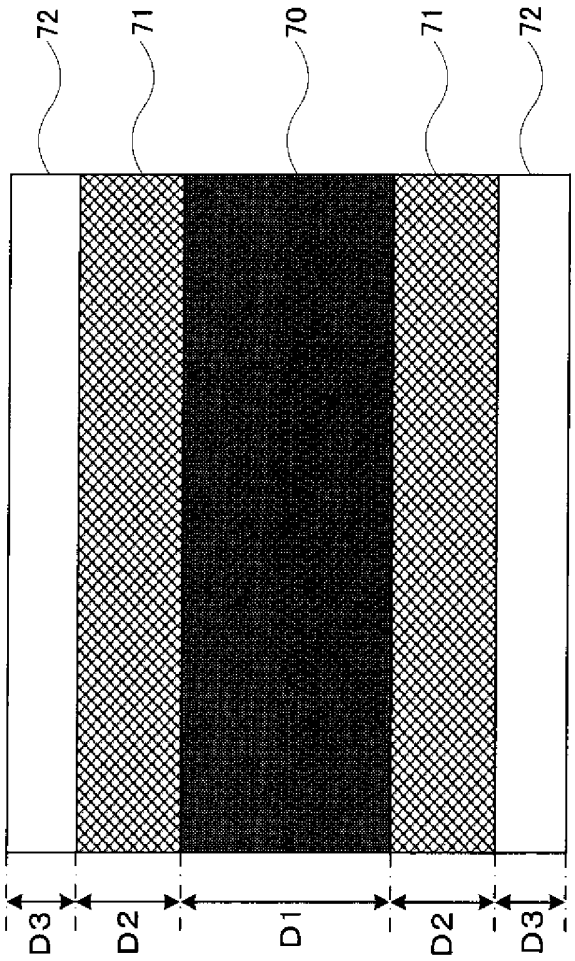
[11] 前記成型工程の後工程として、前記スピーカー装置用構成部材の表面に皮膜を形成する皮膜形成工程を備えることを特徴とする請求の範囲第10項に記載のスピーカー装置用構成部材の製造方法。

[12] 前記皮膜は酸化皮膜であることを特徴とする請求の範囲第11項に記載のスピーカー装置用構成部材の製造方法。

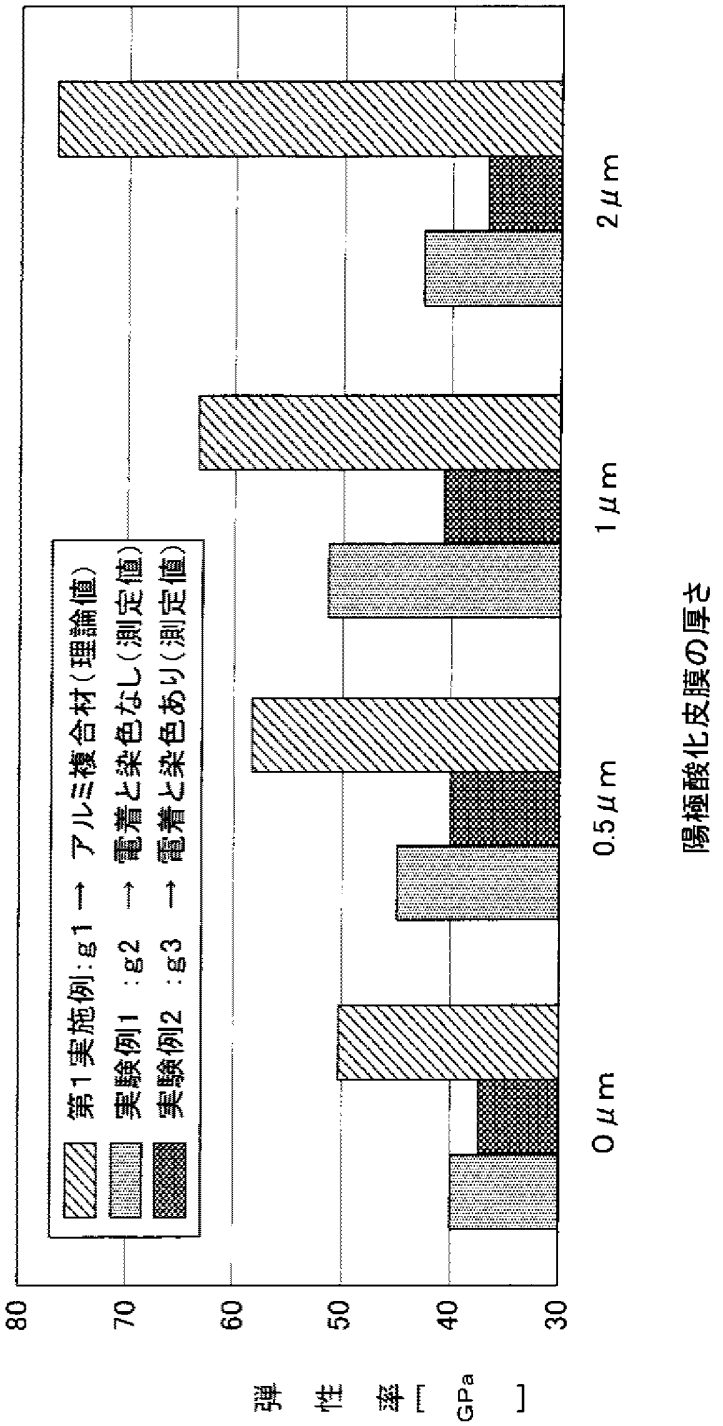
[図1]



[図2]



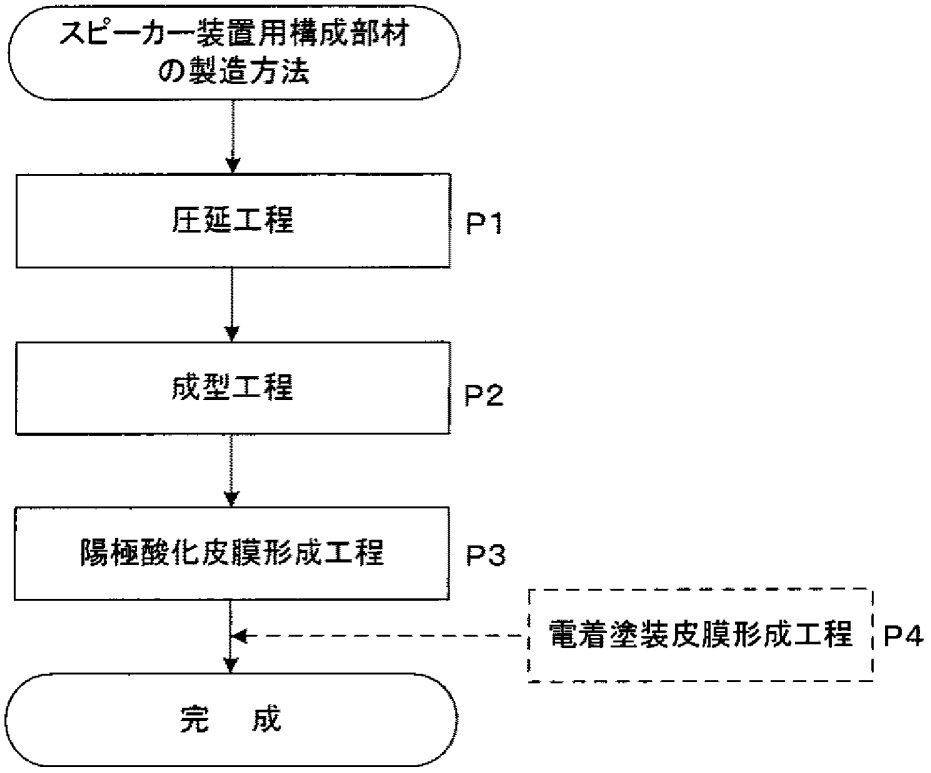
[図3]


第1実施例:g1 → アルミ複合材(理論値)
実験例1 :g2 → 電着と染色なし(測定値)
実験例2 :g3 → 電着と染色あり(測定値)
80
70
60
50
40
30
弾性率[GPa]
0μm
0.5μm
1μm
2μm
陽極酸化皮膜の厚さ

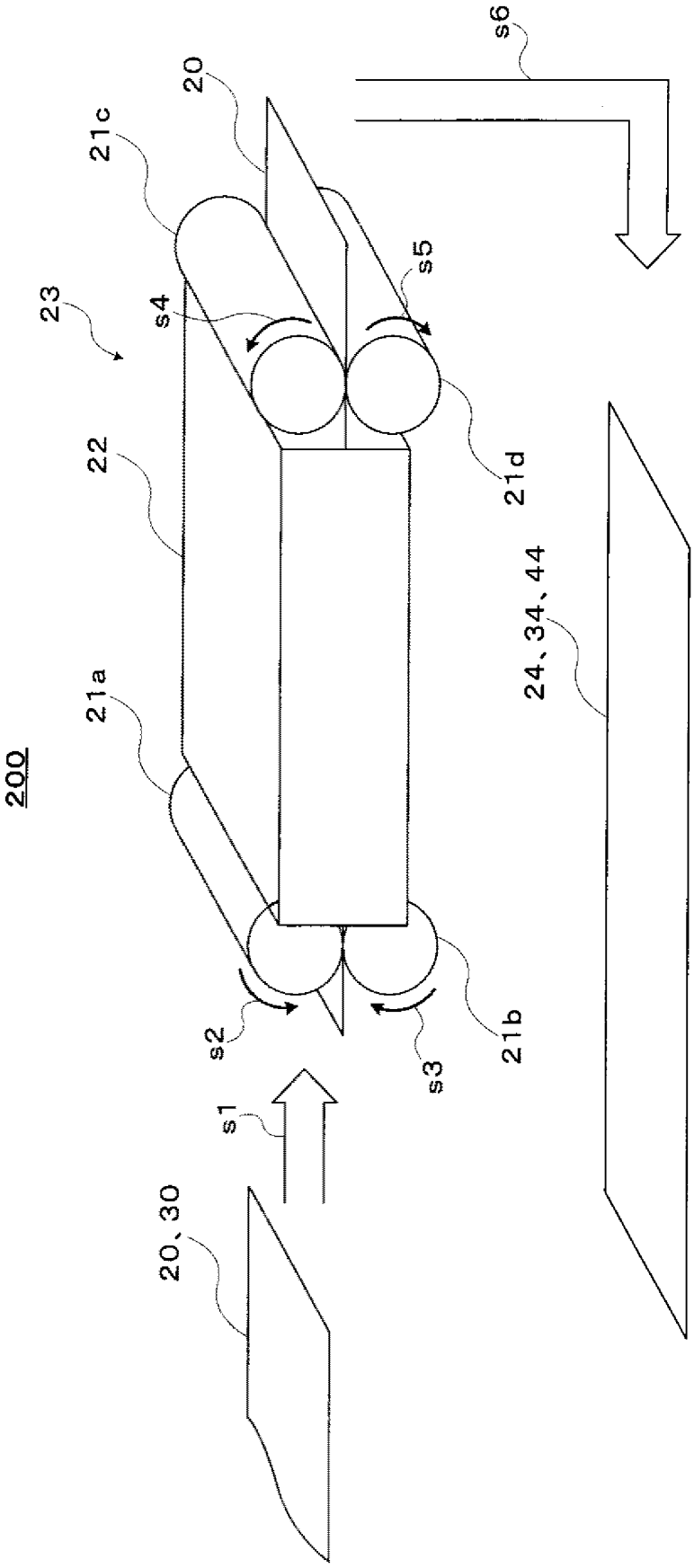
[図4]

	密度 (Kg/m^3)	ヤング率 (N/m^2)	音速 (m／s)	比弾性率 (m^2/sec^2)	内部損失 ($\tan\delta$)
マグネシウム（比較例1）	1.7×10^3	4.5×10^{10}	5.1×10^3	2.6×10^7	0.0045
アルミニウム（比較例2）	2.7×10^3	7.0×10^{10}	5.1×10^3	2.6×10^7	0.003
第1実施例（推定）（「酸化皮膜」含む）	1.9×10^3	7.8×10^{10}	6.4×10^3	4.1×10^7	0.004

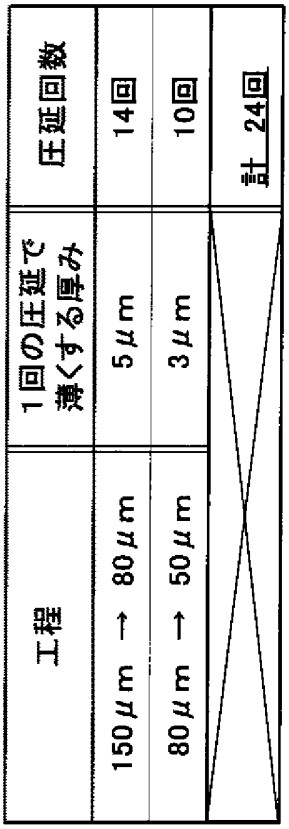
[図5]


スピーカー装置用構成部材の製造方法
圧延工程
P1
成型工程
P2
陽極酸化皮膜形成工程
P3
電着塗装皮膜形成工程
P4
完　成

[図6]

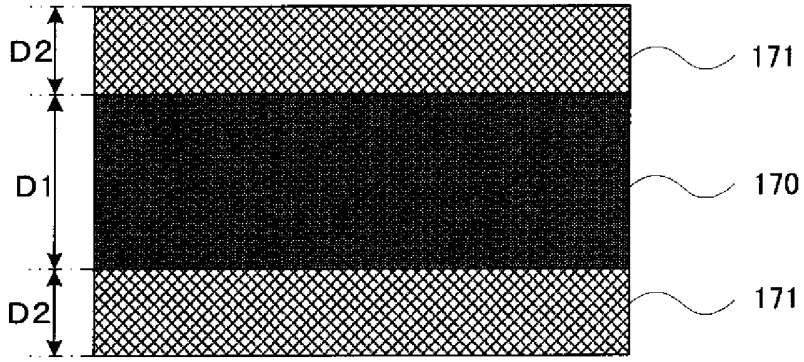


[図7]

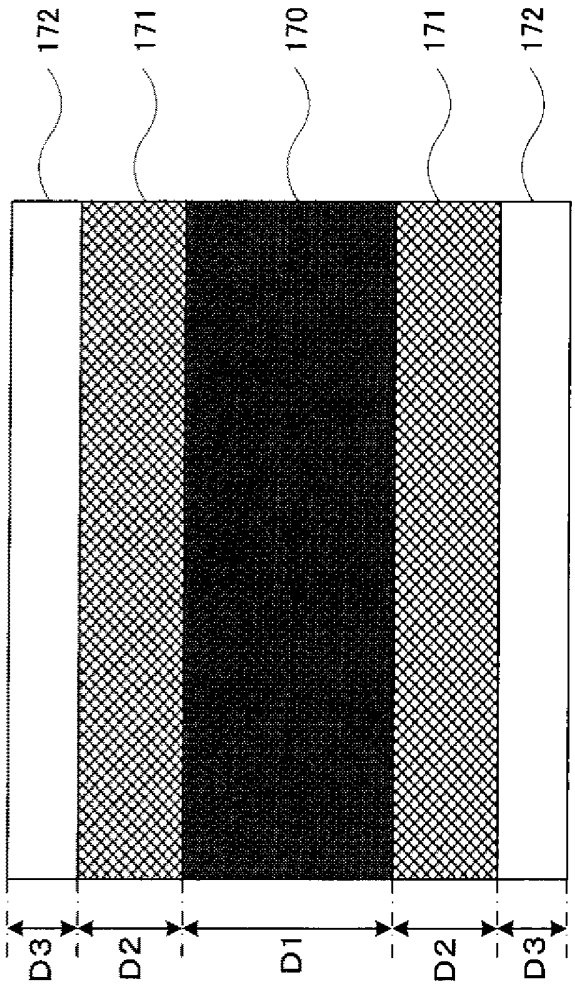


工程	1回の圧延で薄くする厚み	圧延回数
150μm → 80μm	5μm	14回
80μm → 50μm	3μm	10回
		計 24回

[図8]



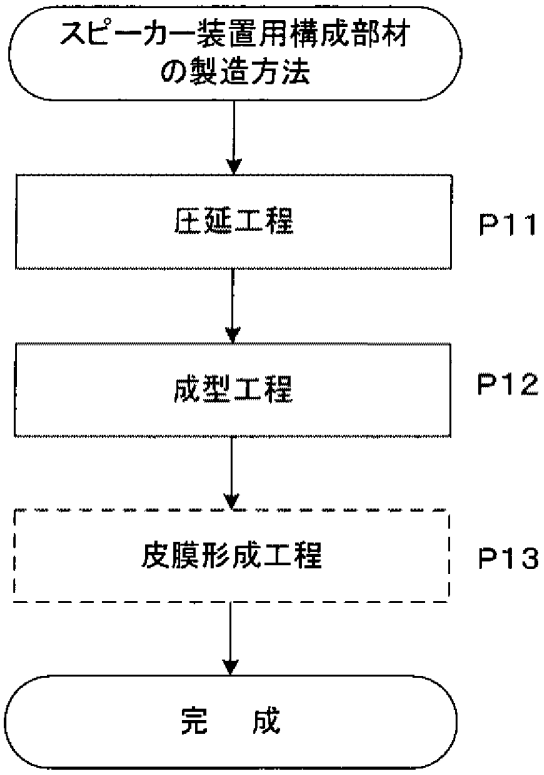
[図9]



[図10]

	密度 (Kg/m^3)	ヤング率 (N/m^2)	音速 (m／s)	比弾性率 (m^2/sec^2)	内部損失 ($\tan\delta$)
マグネシウム（比較例1）	1.7×10^3	4.5×10^{10}	5.1×10^3	2.6×10^7	0.0045
アルミニウム（比較例2）	2.7×10^3	7.0×10^{10}	5.1×10^3	2.6×10^7	0.003
第2実施例	1.9×10^3	5.0×10^{10}	5.1×10^3	2.6×10^7	0.004

[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/303763

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04R1/02(2006.01), ***B21B1/22***(2006.01), ***B21B3/00***(2006.01), ***C25D11/04***(2006.01), ***H04R7/02***(2006.01), ***H04R31/00***(2006.01)

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)
H04R1/02(2006.01), ***B21B1/22***(2006.01), ***B21B3/00***(2006.01), ***C25D11/04***(2006.01), ***H04R7/02***(2006.01), ***H04R31/00***(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 62-13245 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 22 January, 1987 (22.01.87), Page 1, lower right column, line 20 to lower left column, line 13; Fig. 2 (Family: none)	1 2-12
Y	JP 61-84998 A (Sony Corp.), 30 April, 1986 (30.04.86), Full text; Fig. 1 & US 4726443 A & GB 2166621 A & DE 3535205 A1 & FR 2571200 A & NL 8502692 A & CA 1253085 A	2-6,8,9,11, 12

☒ 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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 April, 2006 (17.04.06)	25 April, 2006 (25.04.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/303763

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 56-120295 A (Onkyo Corp.), 21 September, 1981 (21.09.81), Page 2, lower left column, lines 14 to 16 (Family: none)	7-9
Y	JP 57-164696 A (Onkyo Corp.), 09 October, 1982 (09.10.82), Page 1, lower right column, lines 8 to 12 (Family: none)	10-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３０３７６３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*H04R1/02(2006.01), B21B1/22(2006.01), B21B3/00(2006.01), C25D11/04(2006.01), H04R7/02(2006.01), H04R31/00(2006.01)*

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*H04R1/02(2006.01), B21B1/22(2006.01), B21B3/00(2006.01), C25D11/04(2006.01), H04R7/02(2006.01), H04R31/00(2006.01)*

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X Y	JP ６２－１３２４５ Ａ（古河電気工業株式会社）１９８７．０１．２２，第１頁右下欄第２０－左下欄第１３行、第２図（ファミリーなし）	１ ２－１２
Y	JP ６１－８４９９８ Ａ（ソニー株式会社）１９８６．０４．３０，全文、第１図 &US ４７２６４４３ Ａ &GB ２１６６２１Ａ &DE ３５３５２０５ Ａ１ &FR ２５７１２００ Ａ &NL ８５０２６９２ Ａ &CA １２５３０８５ Ａ	２－６，８，９，１１，１２

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １７．０４．２００６	国際調査報告の発送日 ２５．０４．２００６
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｚ　９１７５ 大野　弘 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５４１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	ＪＰ　５６－１２０２９５　Ａ（オンキヨー株式会社）１９８１．０９．２１，第２頁左下欄第１４－１６行（ファミリーなし）	７－９
Ｙ	ＪＰ　５７－１６４６９６　Ａ（オンキヨー株式会社）１９８２．１０．０９，第１頁右下欄第８－１２行（ファミリーなし）	１０－１２