

(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
2017年9月14日(14.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/154853 A1

- (51) 国際特許分類:
F04B 39/00 (2006.01) *F04B 39/12* (2006.01)
B60H 1/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/008848
- (22) 国際出願日: 2017年3月6日(06.03.2017)
- (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 2016-047910 2016年3月11日(11.03.2016) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業オートモーティブサーマルシステムズ株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES AUTOMOTIVE THERMAL SYSTEMS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4528561 愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 玉置 斉(TAMAKI, Hitoshi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 余語 一朗(YOGO, Ichiro); 〒4528561 愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目1

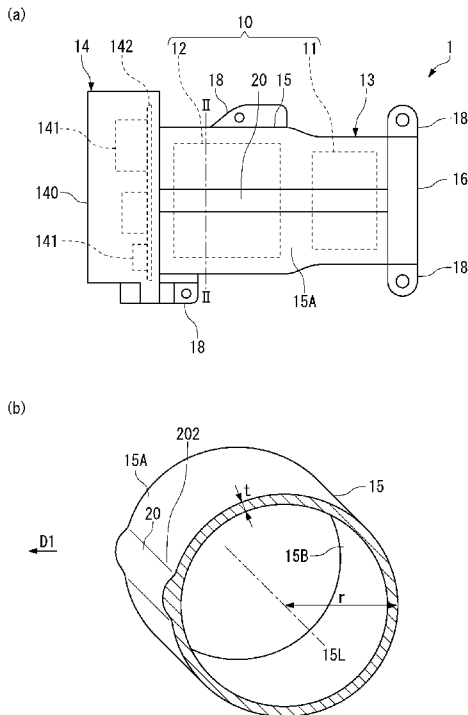
番地 三菱重工業オートモーティブサーマルシステムズ株式会社内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 大場 充, 外(OBA, Mitsuru et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町1丁目4番3号 KMビル8階 大場国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE-MOUNTED DEVICE

(54) 発明の名称: 車載装置



(57) Abstract: Provided is a housing structure for a vehicle-mounted device with which strength for withstanding a collision can be ensured. An electric compressor 1, which is a vehicle-mounted device, is equipped with a device main body 10, and a cylindrical housing 13 provided in a vehicle and on the inside of which the device main body 10 is accommodated. A protrusion 20 protruding radially outward is formed on a cylindrical section 15 forming the housing 13. A cross section of the protrusion 20 orthogonal to the axial line 15L of the cylindrical section 15 presents an arc-like shape or a substantially arc-like shape that is convex toward the outside in the radial direction.

(57) 要約: 衝突に耐える強度を確保することが可能な車載装置のハウジングの構造を提供すること。車載装置である電動圧縮機1は、内側に装置本体10を収容し、車両に装備される円筒状のハウジング13と、装置本体10とを備える。ハウジング13を構成する円筒部15には、径方向外向きに突出する突起20が形成されている。突起20において円筒部15の軸線15Lと直交する横断面は、径方向外向きに凸である円弧状または略円弧状を呈する。



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：車載装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両に搭載される装置のハウジングに関する。

背景技術

[0002] 車両には、モータを内蔵する装置、例えば、空気調和機を構成する電動圧縮機が搭載されている。電動圧縮機は、モータと、モータが出力するトルクにより動作する圧縮機構と、モータを駆動する駆動回路部とを備えている。モータおよび圧縮機構は、円筒形のハウジングに收容されており、そのハウジングには駆動回路部が一体化されている（例えば、特許文献１）。

特許文献１では、駆動回路部を衝撃から保護するために、駆動回路部のケースの一部を厚肉に構成している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特許第５５０５３５２号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 走行中の車両が外部と衝突し、電動圧縮機のハウジング８の側面に車両の部材９が衝突する可能性がある（図１３（ａ））。その場合に、ハウジング８に作用する応力の分布を図１３（ｂ）に示すように、ハウジング８において車両の部材９が衝突した部位の裏側（ハウジングの内周）の部位８５Ｐに大きな引張応力が発生する。その応力によるハウジング８の過大な変形や破損によりハウジング８と図示しない駆動回路部との間に隙間ができると、駆動回路部の漏電に繋がるおそれがあるため、ハウジング８の強度を確保する必要がある。しかし、強度を確保するために十分な板厚をハウジング８に与えることは、設置スペースの制約や、重量の制約等から難しい。

[0005] 以上より、本発明は、衝突に耐える強度を確保することが可能な車載装置

のハウジングの構造を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の車載装置は、内側に装置本体を収容し、車両に装備される円筒状のハウジングと、装置本体と、を備え、ハウジングを構成する円筒部には、径方向外向きに突出する突起が形成されており、突起において円筒部の軸線と直交する横断面は、径方向外向きに凸である円弧状または略円弧状を呈することを特徴とする。

[0007] 本発明の車載装置において、円筒部の径方向に測った突起の先端までの高さをA、突起の先端から、先端に引いた接線の方に突起の端縁の位置まで測った距離をB、とすると、 B/A は、4以上、7以下である、ことが好ましい。

[0008] 本発明の車載装置において、突起の端縁と円筒部の外周面との境界部には、円筒部の内周側に向けて凸である円弧状のR部が与えられていることが好ましい。

本発明の車載装置において、円筒部の半径は、40mm以上、80mm以下であり、R部の曲率半径は、10mm以上であることが好ましい。

[0009] また、本発明の車載装置は、内側に装置本体を収容し、車両に装備される円筒状のハウジングと、装置本体と、を備え、ハウジングを構成する円筒部には、径方向外向きに突出する突起が形成され、突起において円筒部の軸線と直交する横断面の輪郭は、径方向外向きに凸である円弧（仮想の円弧）と、円筒部の外周面とに引かれた接線に沿っていることを特徴とする。

[0010] 本発明の車載装置における突起は、円筒部の軸線に沿って延在する突条であることが好ましい。

[0011] さらに、本発明の車載装置は、内側に装置本体を収容し、車両に装備される円筒状のハウジングと、装置本体と、を備え、ハウジングを構成する円筒部には、径方向外向きに突出する突起が形成され、突起は、半球状または略半球状に形成されていることを特徴とする。

[0012] 本発明の車載装置における突起は、車両が走行する走行方向と同じ向きへ

と、または走行方向を指向する向きへと突出していることが好ましい。

[0013] 本発明の車載装置において、装置本体は、冷媒を圧縮する圧縮機構と、圧縮機構を動作させるトルクを出力するモータと、を含み、ハウジングには、モータを駆動する駆動回路部が一体化されていることが好ましい。

[0014] 本発明の車載装置は、車載装置と、車両の部材との間に介在する緩衝用部材を備え、突起には、緩衝用部材をハウジングに支持する支持部が設けられていることが好ましい。

発明の効果

[0015] 円弧状の突起や、仮想の円弧とハウジングの円筒部とに引かれた接線に輪郭が沿っている突起、あるいは、半球状の突起がハウジングの円筒部に形成されていることにより、車両衝突時に円筒部に作用する応力が突起に分散される。それによって、円筒部は、局所的に応力が集中することを免れ、全体として応力が低減される。

本発明の突起の形状によれば、その突起による板厚増加が円筒部の一部に留まるものでありながら、応力分散により、擬似的に円筒部の全周に亘り板厚を増した効果を得ることができるので、車載装置の重量を増やすことなく、車両衝突にも耐える強度をハウジングに確保することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1] (a) は、第1実施形態に係る車載電動圧縮機の側面図である。(b) は、電動圧縮機のハウジングの円筒部を示す斜視図である。

[図2]ハウジングの円筒部に形成された円弧状の突起の横断面を示す図である(図1(a)のII-II線断面図)。

[図3] (a) は、走行中の車両の衝突により、車両の部材がハウジングの円筒部に衝突する様子を示す模式図である。(b) および (c) は、それぞれ、円弧状ではない突起が形成された円筒部を示す模式図である。

[図4]突起の先端から、先端に引いた接線方向に突起の端縁の位置まで測った寸法(幅)である「B」の値と、突起の先端までの突出量である「A」と、突起がない場合を1とした応力比との関係を示す図である。

[図5]応力比が極小となるときの突出量「A」と突出幅「B」との関係を示すグラフである。

[図6] (a) ~ (c) は、円弧に類する略円弧状の突起を示す図である。

[図7]緩衝用部材が設けられた圧縮機ハウジングの円筒部を示す斜視図である。

[図8]第2実施形態に係る車載電動圧縮機のハウジングを示す図であり、(a) はハウジングの円筒部の1/4領域を示す図、(b) は突起の拡大図である。

[図9]突起の根元にあるR部の曲率半径と、突起がない場合を1とした応力比との関係を示す図である。

[図10]第3実施形態に係る車載電動圧縮機のハウジングの円筒部を示す図である。

[図11]本発明の変形例に係る車載電動圧縮機のハウジングの円筒部を示す図である。

[図12] (a) ~ (c) は、第4実施形態に係る圧縮機ハウジングの円筒部を示す図である。(b) は、(a) のb-b線断面図であり、(c) は、(a) のc-c線断面図である。

[図13] (a) は、従来の圧縮機ハウジングの円筒部を示す図である。(b) は、車両の部材がハウジングの円筒部に衝突したときの応力分布を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、添付図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。

〔第1実施形態〕

図1(a)に示す圧縮機1(電動圧縮機)は、自動車等の車両に搭載され、車両用の空気調和機を構成する。

圧縮機1は、冷媒を圧縮する圧縮機構11および圧縮機構11を動作させるトルクを出力するモータ12を含む装置本体10と、装置本体10を内側に收容するハウジング13と、モータ12を駆動する駆動回路部14とを備

えている。駆動回路部 14 は、ハウジング 13 に一体化されている。

圧縮機 1 は、車両に搭載されたエンジン等の支持部材（図示しない）により支持されている。

[0018] ハウジング 13 は、装置本体 10 を包囲する円筒状の円筒部 15 と、円筒部 15 の一端部に設けられるカバー 16 とを備えている。円筒部 15 の他端部には、駆動回路部 14 の回路ケース 140 が設けられている。

円筒部 15 およびカバー 16 には、エンジン等の支持部材に締結される固定部 18 が設けられている。

駆動回路部 14 は、回路素子 141 が実装された回路基板 142 と、回路基板 142 を収容する回路ケース 140 とを含んで構成されている。

なお、駆動回路部 14 が、円筒部 15 の側面部に設けられていてもよい。

[0019] 車両が走行中に衝突すると、車両の構造体（フレーム等）が円筒部 15 に側方から衝突する可能性がある。そのときの最大数十 t に上る荷重によりハウジング 13 が過大に変形し、円筒部 15 と回路ケース 140 との間に隙間ができるようなことがもしあれば、駆動回路部 14 が内蔵する高電圧の回路部品に接続されたコネクタ等が外部に曝されるため好ましくない。

そのため、衝突に対する強度を確保するために十分な板厚を円筒部 15 に与えることが考えられる。しかし、圧縮機 1 に要求される能力を得るために必要な容積を円筒部 15 の内部に確保する必要があるのに加えて、圧縮機 1 が設置されるスペースの制約から、圧縮機 1 の外径の上限が定められているので、円筒部 15 の全周に亘り板厚を増加することは困難である。板厚を増加することは、圧縮機 1 に望まれる重量低減の観点からも難しい。

[0020] そこで、本実施形態では、以下に説明する構成の突起 20 を円筒部 15 に形成することにより、衝突にも耐えるハウジング 13 の強度を確保している。

円筒部 15 には、図 1（b）および図 2 に示すように、円筒部 15 の径方向外向き D1 に突出する突起 20 が形成されている。突起 20 は、円筒部 15 の周方向の一箇所に形成されていれば足りる。

突起 20 は、車両が前方へ走行する方向と同じ向きに突出していることが好ましい。より具体的に、突起 20 は、円筒部 15 の軸線 15 L を含む水平面またはその近傍に位置している。

円筒部 15 は、突起 20 を含め、アルミニウム合金等の金属材料を用いて鋳造またはダイカストにより一体に成形されている。円筒部 15 は、所定の板厚 t （肉厚）に形成されている。

[0021] 突起 20 は、図 2 に示すように、径方向外向き D1 に凸である円弧状の横断面を呈する。かかる横断面は、円筒部 15 の軸線 15 L と直交している。突起 20 の外形は、単一の円弧 20 C に基づいて定められており、幅方向の中心線（二点鎖線）に対して線対称に形成されている。

突起 20 は、円筒部 15 の軸線 15 L（図 1（b））に沿った長さのほぼ全体に亘り延在している。突起 20（突条）の長さ方向（図 2 の紙面に直交する方向）の全体に亘り、突起 20 の同一の横断面が連続している。

[0022] 車両の衝突時、図 3 に示すように、円筒部 15 の付近に位置する車両の部材 9 により加えられる荷重を円筒部 15 の円弧状の突起 20 により受け止めることができる。この突起 20 の存在により、突起 20 の背後に位置する内周面 15 B に作用する引張応力を低減することができる。

これについて、円筒部に突起 20 が形成されていない場合（図 13（b））、および、円筒部に円弧状ではない突起 30、31 が形成されている場合（図 3（b）、（c））と比較しながら説明する。

[0023] 突起 20 が形成されていない場合は、図 13（b）に示すように、円筒部 85 の板厚 t が一定である。そのため、円筒部 85 の板厚方向（径方向）の剛性が周方向において一定である。

この円筒部 85 に車両の部材 9 が衝突すると、衝突の荷重が、部材 9 と接触する円筒部 85 の衝突部位 P およびその近傍に応力を生じるとともに、衝突部位 P から板厚方向に伝わって、円筒部 85 の内周面 85 B の部位 85 P に大きな応力を生じさせる。部位 85 P は、板厚方向において衝突部位 P とは反対側に位置する。

[0024] また、図3（b）に示すように、突起30が円筒部85に形成されていると、突起30の位置では、板厚が他の部分よりも増加している。突起30は断面矩形状に形成されている。図3（c）でも、断面台形状の突起31が形成されている位置では、板厚が他の部分よりも増加している。

突起30、31はいずれも、円筒部85の外周面85Aから法線方向に沿って立ち上がっている。そのため、円筒部85の板厚方向の剛性が、円筒部85の周方向において急峻に変化している。

[0025] そうした場合に、車両の部材9が突起30、31に衝突すると、他の部分と比べて剛性の高い突起30、31により、それらの突起30、31のそれぞれの端縁が位置する部位P1が高い応力集中箇所となるため、図13（b）に示すように突起が形成されていない場合と同等の大きな応力を部位P1の内周側（85P）にも生じさせてしまう。部位85Pは、板厚が切り替わっている箇所に相当する。

図3（b）および（c）のいずれも、板厚を増加させているのにもかかわらず、円筒部85の内周面85Bに作用する引張応力を低減できていない。

[0026] 一方、本実施形態（図2）では、突起20が円弧状に形成されているので、部分的に板厚が大きいながらも、突起20の幅方向中心（二点鎖線で示す）から端縁202までの領域203において、板厚方向の剛性が周方向に緩やかに変化している。

そのため、車両の部材9が円弧状の突起20に板厚方向に衝突すると、突起20の領域203の全体に亘って応力が分散する。領域203において応力が周方向に分散される結果、突起20の端縁202の裏側（内周面15B）の部位15Pも含め、円筒部15の内周面15Bに作用する引張応力が低減される。

[0027] 以上で説明したように、円筒部15の外周面15Aから円弧状に突出する突起20の存在により、衝突時に円筒部15に作用する応力を低減し、衝突時にも変形したり破損しない強度を円筒部15に確保することができる。

突起20は、円筒部15の周方向の一部に形成されていれば足りるので、

円筒部 15 の全周に亘り板厚 t を増加させる場合とは異なり、圧縮機 1 の必要な能力、および設置スペースや重量の制約に対応しながら、衝突に対する信頼性を向上させることができる。

[0028] 本実施形態の突起 20 は、円筒部 15 の軸線方向における長さの全体に亘って連続しており、突起 20 の板厚方向の剛性が、円筒部 15 の軸線方向においてほぼ一定である。そのため、突条（突起 20）の長さ方向の全体に亘り、車両の部材 9 の衝突による応力を分散させ、突条の裏側に位置する内周面 15 B の部位 15 P の応力を低減することができる。

[0029] 以上で述べたように、円弧状の突起 20 の存在により、突起 20 が形成されていない場合と比べて衝突時に円筒部 15 に作用する応力を低減することができる。

以下、応力を低減する上でより好ましい突起 20 の形状について説明する。

解析により得られた図 4 は、突起 20 の幅 B を振って、突起 20 の突出量 A と、突起が形成されていないときの応力を「1」とした応力比との関係を示している。

円筒部 15 の半径 r （図 1（b））としては、例えば、60 mm 程度に設定されている。なお、円筒部 15 の半径 r を約 40 mm～約 80 mm に設定することもでき、その場合も、図 4 に示すのとほぼ同様のデータが得られる。

また、円筒部 15 の板厚 t としては、例えば、3.0 mm～5.0 mm 程度に設定されている。なお、板厚 t を 2.0 mm～7.0 mm に設定することもでき、その場合も、図 4 に示すのとほぼ同様のデータが得られる。

[0030] 突出量 A は、図 2 に示すように、円筒部 15 の径方向に測った突起 20 の先端 201（頂部）までの高さである。

幅 B は、図 2 に示すように、突起 20 の先端 201（頂部）から、先端 201 に引いた接線の方に突起 20 の端縁 202 の位置まで測った距離をいうものとする。

ここで、端縁202は、突起20の外形を定める基本形状である円弧20C（一点鎖線）が、円筒部15の外周面15Aの基本形状である円15Cに交わる位置をいうものとする。突起20の端縁202と円筒部15の外周面15Aとの境界部には、所定の曲率半径であるR部20Rが形成されている。図4に示すデータでは、R部20Rの曲率半径は5mm程度である。

[0031] 図4に示す(1)～(7)の幅Bのうち、(6)を例にとって説明する。突出量Aを5mmまで大きくしていくと、応力比が次第に下がる。その後、突起20に5mmを越える突出量Aを与えると、応力比が上昇に転じる。変曲点をXで示す。突出量Aが5mm程度であるときに応力比が最小となる。これは、突起20の領域203による応力の分散作用が最大に発揮されるためとみられる。

上記は、(1)～(7)に共通して見られる傾向である。つまり、幅Bが異なっても、ある限度までは突出量Aが大きい程、応力低減の効果が高まり、突出量Aがある限度を超えると、応力比が上昇する。

図5は、図4に示す(1)～(7)の各々の応力比が最小のデータから得られた近似曲線である。幅Bは、突出量Aの二次曲線により表すことができる。

[0032] ところで、図4より、幅Bが広いほど、突出量を大きくしていったときに、より低い応力比にまで到達でき、変曲点を越えた後の応力比も低い。これは、幅Bを固定して突出量Aを増やすよりも、突出量Aを固定して幅Bを増やす方が、領域203における剛性の変化が周方向において緩やかとなるので、応力をより十分に分散させることができることを示している。つまり、突出量Aよりも幅Bの方が、応力低減に影響する度合いが大きいため、突起20の横断面の面積が同じならば、突出量Aを大きくするよりも幅Bを広くする方が、応力低減の観点から好ましい。

[0033] 図4に示されたカーブからわかるように、AおよびBの広範な範囲に亘り、応力低減効果が得られる。(1)～(7)の幅Bのいずれについても、適切な突出量Aにより、少なくとも20%程度に上る応力低減効果を得ること

ができる。(5)～(7)については、突起が形成されていない場合に対して、40%を超える程の大幅な応力低減効果が得られる。

[0034] 以上より、突出量Aに対する幅Bの比率(B/A)は、4以上、7以下であることが好ましい。この比率によれば、約20%以上の応力低減効果を得ることができるので、円筒部15の強度を十分に確保できる。

突起20による板厚増加が円筒部15の周方向の一部に留まるにもかかわらず、突起20による応力分散作用により、あたかも、円筒部15の全周に亘り板厚を増加させたのと同様の効果を得ることができる。

[0035] 突起20は、厳密に円弧状である必要はなく、円弧に類する略円弧状であれば足りる。

図6(a)に示すように円弧を模擬した多角形状の突起24や、図6(b)に示す楕円の円弧状の突起25や、図6(c)に示す長丸状の突起26も採用できる。これらの突起24～26を採用した場合にも、応力比に関して上述したデータ(図4、図5)に類似するデータを得ることができ、それに基づいて、適切な突出量Aや幅Bを設定することができる。

[0036] ところで、圧縮機1には、衝突時に備えて緩衝用部材が設けられる場合がある。

図7は、圧縮機1と、車両の部材9との間に介在する板状の緩衝用部材4を示している。緩衝用部材4は、車両の走行方向(矢印)において、圧縮機1よりも前方に、起立した姿勢で配置されている。緩衝用部材4は、駆動回路部14(図1(a))にも対向していることが好ましい。

突起20に加えて緩衝用部材4を備えることにより、水平方向および水平方向に対して交差する向きに加えられた衝撃荷重をも緩衝し、圧縮機1に加えられる衝撃を緩和することができる。

[0037] この緩衝用部材4を圧縮機1のハウジング13に支持するにあたって、突起20を利用することができる。この例では、突起20の先端部にボス205を一体に形成し、ボス205に緩衝用部材4を締結している。

ボス205の位置で円筒部15の板厚が増加していることで、衝突時の円

筒部 15 の応力を一層低減することが可能となる。

[0038] 〔第 2 実施形態〕

次に、図 8 および図 9 を参照し、本発明の第 2 実施形態を説明する。

以下では、第 1 実施形態と相違する事項について説明する。

第 2 実施形態では、突起の形状を R 部の観点から検討する。

図 8 (a) および (b) は、第 2 実施形態の円筒部 15 に形成された突起 22 を示している。突起 22 の端縁 202 と円筒部 15 の外周面 15A との境界部には、所定の曲率半径に従って R 部 20R が与えられている。

[0039] この円弧状の R 部 20R は、突起 22 の外形を定めている円弧 20C (一点鎖線) と、円筒部 15 の外周面 15A の基本形状である円 15C (破線) とを滑らかに繋いでいる。R 部 20R は、円筒部 15 の内周側に向けて (径方向内向きに) 凸となるように形成されている。

図 9 は、解析結果に基づいて、R 部 20R の曲率半径と、突起 20 や突起 22 が形成されていないときの応力を「1」とする応力の比率との関係を示している。

この図より、R 部 20R の曲率半径を 5 mm 程度から次第に大きくしていくと、応力比が急激に減少する。

R 部 20R の曲率半径は、それ単独で、応力低減への影響が大きい因子である。円弧状の突起 20 や突起 22 の突出量 A および幅 B がいずれの値をとったとしても、適切な R 部 20R を与えることで、応力を分散させて円筒部 15 の応力を十分に低減させることができる。

[0040] 図 9 より、曲率半径が 100 mm を超えると、応力比が低い方に飽和する。

以上より、R 部 20R の曲率半径は、例えば、10 mm 以上に設定することが好ましい。より好ましくは、100 mm 以上である。

[0041] 〔第 3 実施形態〕

第 3 実施形態では、上述の第 2 実施形態により得られる応力低減効果を極限まで高めている。

図10に示すように、第3実施形態に係る突起23において、円筒部15の軸線と直交する横断面の輪郭は、2つの接線L1, L2に沿っている。

接線L1は、円筒部15の径方向外向きに凸である円弧20Cと、円筒部15の外周面15Aとに引かれた接線である。接線L2も同様である。

第3実施形態の突起23は、接線L1と接線L2との交点の近傍では、円弧20Cに沿って形成されている。

[0042] ここで、上述した第2実施形態(図8)の突起22のR部20Rの曲率半径を無限大に大きくしていくと、R部20Rが、ほぼ、接線L1, L2に沿って直線的に形成される。

上述の図9に示すプロット9Pは、突起20の円弧20Cと円筒部15の外周面15Aとを結ぶ接線L1, L2にほぼ相当するR部20Rが形成された場合の応力比を示している。

第3実施形態の突起23によれば、プロット9Pが示すのと同様に、円筒部15に作用する応力を大幅に低減することができる。

なお、突起23の頂部は、必ずしも円弧20Cに沿って形成されている必要はなく、円筒部15の外周面15Aの基本形状である円15Cに沿って形成したり、平坦に形成したりすることもできる。

[0043] 上記各実施形態において、図11に示すように、ハウジングの円筒部15に複数の突起(20等)を形成することもできる。これらの突起20は、円筒部15の周方向に間隔をおいて並んでいる。これらの突起20はいずれも、車両が走行する方向(白抜き矢印)を指向する向きへと突出しており、衝突時に応力を分散させて円筒部15の応力を低減することができる。

[0044] [第4実施形態]

次に、図12を参照し、本発明の第4実施形態を説明する。

図12(a)は、第4実施形態に係る電動圧縮機のハウジングを構成する円筒部15の側面図である。この円筒部15には、径方向外向きに突出する複数の突起27が形成されている。複数の突起27は、円筒部15の軸線方向において間隔をおいて配置されている。それらの突起27のいずれも車両

の走行方向と同じ向きへと突出していることが好ましい。

[0045] 各突起 27 は、図 12 (b) および (c) に示すように、円筒部 15 の外周面 15A から半球状に突出している。ここで、「半球状」は、球体の半分以下であっても半分以上であってもよい。図 12 (b) に示すように、突起 27 において円筒部 15 の軸線と直交する断面は、径方向外向きに凸である円弧状を呈しており、図 12 (c) に示すように、突起 27 において円筒部 15 の軸線と平行な断面もまた、径方向外向きに凸である円弧状を呈する。

突起 27 の断面は、厳密に円弧状である必要はなく、円弧に類する略円弧状であれば足りる。例えば、突起 27 の断面が、図 6 (a) に示すように円弧を模擬した多角形状や、図 6 (b) に示す楕円の円弧状や、図 6 (c) に示す長丸状であってもよい。つまり、突起 27 は、半球状に限らず、楕円球状や卵形に似た形状をも含む略半球状であれば足りる。

[0046] 円筒部 15 は、複数の突起 27 を含め、アルミニウム合金等の金属材料を用いて鋳造またはダイカストにより一体に成形することができる。

各突起 27 の端縁 202 と円筒部 15 の外周面 15A との境界部には、R 部が形成されていることが好ましい。

[0047] 突起 27 が半球状に形成されているので、突起 27 の先端 201 (頂部) から、その周囲の端縁 202 にかけて、全方位的に、円筒部 15 の板厚方向の剛性が緩やかに変化している。例えば、図 12 (b) に示す円筒部 15 の周方向のみならず、図 12 (c) に示す円筒部 15 の軸線方向においても、円筒部 15 の板厚方向の剛性が緩やかに変化している。したがって、衝突時に、円筒部 15 の軸線方向に隣り合う突起 27 と突起 27 との間の部位に応力が集中することなく、突起 27 の全体に亘り応力を分散させて円筒部 15 の応力を低減することができる。

[0048] 図 12 に示す例では、円筒部 15 の軸線方向に沿って複数の突起 27 が一列に並んでいるが、複数の突起 27 が円筒部 15 の軸線方向に沿って複数の列をなしていてもよい。

あるいは、複数の突起 27 が、円筒部 15 の外周面 15A において軸線方

向と平行に設定された直線の両側に千鳥状に配置されていてもよい。

[0049] 以上で説明した各実施形態によれば、円弧状の突起 20, 22 や、接線 L1, L2 に輪郭が沿っている突起 23 や、半球状の突起 27 を円筒部 15 に形成することにより、擬似的に円筒部 15 の全周に亘り板厚を増す効果が得られる。それによって、車両走行中の衝突に対しても圧縮機 1 のハウジング 13 の強度を確保することができる。

[0050] 上記以外にも、本発明の主旨を逸脱しない限り、上記実施形態で挙げた構成を取捨選択したり、他の構成に適宜変更することが可能である。

本発明は、電動圧縮機以外にも、衝突に耐えるハウジングの強度の確保が求められる車載の装置に適用することができる。

符号の説明

[0051]	1	電動圧縮機（車載装置）
	4	緩衝用部材
	8	ハウジング
	9	車両の部材
	10	装置本体
	11	圧縮機構
	12	モータ
	13	ハウジング
	14	駆動回路部
	15	円筒部
	15A	外周面
	15B	内周面
	15L	軸線
	15P	部位
	16	カバー
	18	固定部
	20, 22～26	突起

2 0 C	円弧
2 0 R	R 部
3 0, 3 1	突起
8 5	円筒部
8 5 A	外周面
8 5 B	内周面
8 5 P	部位
1 4 0	回路ケース
1 4 1	回路素子
1 4 2	回路基板
2 0 1	先端
2 0 2	端縁
2 0 3	領域
2 0 5	ボス
A	突出量
B	幅
D 1	径方向外向き
L 1, L 2	接線
P	衝突部位
P 1	部位

請求の範囲

- [請求項1] 内側に装置本体を収容し、車両に装備される円筒状のハウジングと、
、
前記装置本体と、を備え、
前記ハウジングを構成する円筒部には、径方向外向きに突出する突起が形成され、
前記突起において前記円筒部の軸線と直交する横断面は、
前記径方向外向きに凸である円弧状または略円弧状を呈する、
ことを特徴とする車載装置。
- [請求項2] 前記円筒部の径方向に測った前記突起の先端までの高さを A、
前記突起の前記先端から、前記先端に引いた接線の方に前記突起の端縁の位置まで測った距離を B、とすると、
 B/A は、4 以上、7 以下である、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の車載装置。
- [請求項3] 前記突起の端縁と前記円筒部の外周面との境界部には、
前記円筒部の内周側に向けて凸である円弧状の R 部が与えられている、
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車載装置。
- [請求項4] 前記円筒部の半径は、40 mm 以上、80 mm 以下であり、
前記 R 部の曲率半径は、10 mm 以上である、
ことを特徴とする請求項 3 に記載の車載装置。
- [請求項5] 内側に装置本体を収容し、車両に装備される円筒状のハウジングと、
、
前記装置本体と、を備え、
前記ハウジングを構成する円筒部には、径方向外向きに突出する突起が形成され、
前記突起において前記円筒部の軸線と直交する横断面の輪郭は、
前記径方向外向きに凸である円弧と、前記円筒部の外周面とに引か

れた接線に沿っている、

ことを特徴とする車載装置。

[請求項6] 前記突起は、前記円筒部の軸線に沿って延在する突条である、
ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の車載装置。

[請求項7] 内側に装置本体を収容し、車両に装備される円筒状のハウジングと、
、

前記装置本体と、を備え、

前記ハウジングを構成する円筒部には、径方向外向きに突出する突起が形成され、

前記突起は、半球状または略半球状に形成されている、
ことを特徴とする車載装置。

[請求項8] 前記突起は、前記車両が走行する走行方向と同じ向きへと、または
前記走行方向を指向する向きへと突出している、
ことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の車載装置。

[請求項9] 前記装置本体は、
冷媒を圧縮する圧縮機構と、前記圧縮機構を動作させるトルクを出力するモータと、を含み、

前記ハウジングには、前記モータを駆動する駆動回路部が一体化されている、

ことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の車載装置。

[請求項10] 前記車載装置と、前記車両の部材との間に介在する緩衝用部材を備え、

前記突起には、前記緩衝用部材を前記ハウジングに支持する支持部が設けられている、

ことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の車載装置。

補正された請求の範囲
[2017年6月26日(26.06.2017)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後)

内側に装置本体を収容し、車両に装備される円筒状のハウジングと、
前記装置本体と、を備え、
前記ハウジングを構成する円筒部には、径方向外向きに突出する突起が形成され、
前記突起の位置で前記ハウジングの肉厚が増加されており、
前記突起において前記円筒部の軸線と直交する横断面は、
前記径方向外向きに凸である円弧状または略円弧状を呈する、
ことを特徴とする車載装置。

[請求項 2]

前記円筒部の径方向に測った前記突起の先端までの高さを A、
前記突起の前記先端から、前記先端に引いた接線の方に前記突起の端縁の位置まで測った距離を B、とすると、
 B/A は、4 以上、7 以下である、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の車載装置。

[請求項 3]

前記突起の端縁と前記円筒部の外周面との境界部には、
前記円筒部の内周側に向けて凸である円弧状の R 部を与えられている、
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車載装置。

[請求項 4]

前記円筒部の半径は、40 mm 以上、80 mm 以下であり、
前記 R 部の曲率半径は、10 mm 以上である、
ことを特徴とする請求項 3 に記載の車載装置。

[請求項 5] (補正後)

内側に装置本体を収容し、車両に装備される円筒状のハウジングと、
前記装置本体と、を備え、
前記ハウジングを構成する円筒部には、径方向外向きに突出する突起が形成され、
前記突起の位置で前記ハウジングの肉厚が増加されており、
前記突起において前記円筒部の軸線と直交する横断面の輪郭は、
前記径方向外向きに凸である円弧と、前記円筒部の外周面とに引かれた接線に沿っている、
ことを特徴とする車載装置。

[請求項 6]

前記突起は、前記円筒部の軸線に沿って延在する突条である、
ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の車載装置。

[請求項 7] (補正後)

内側に装置本体を収容し、車両に装備される円筒状のハウジングと、
前記装置本体と、を備え、
前記ハウジングを構成する円筒部には、径方向外向きに突出する突起が形成され、
前記突起の位置で前記ハウジングの肉厚が増加されており、
前記突起は、半球状または略半球状に形成されている、
ことを特徴とする車載装置。

[請求項 8]

前記突起は、前記車両が走行する走行方向と同じ向きへと、または前記走行方向を指向する向きへと突出している、
ことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の車載装置。

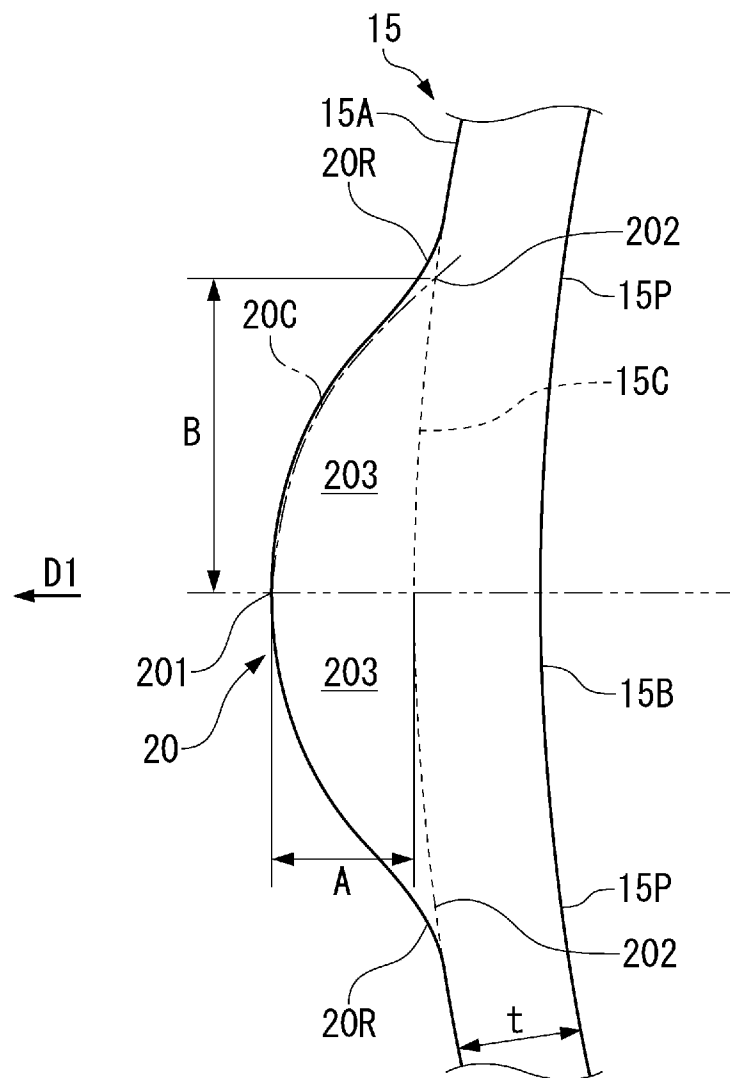
[請求項 9]

前記装置本体は、
冷媒を圧縮する圧縮機構と、前記圧縮機構を動作させるトルクを出力するモータと、を含み、
前記ハウジングには、前記モータを駆動する駆動回路部が一体化されている、
ことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の車載装置。

[請求項 10]

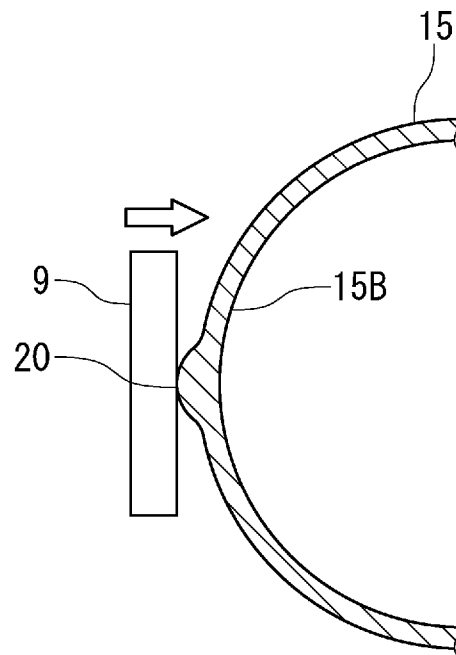
前記車載装置と、前記車両の部材との間に介在する緩衝用部材を備え、
前記突起には、前記緩衝用部材を前記ハウジングに支持する支持部が設けられている、
ことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の車載装置。

[図2]

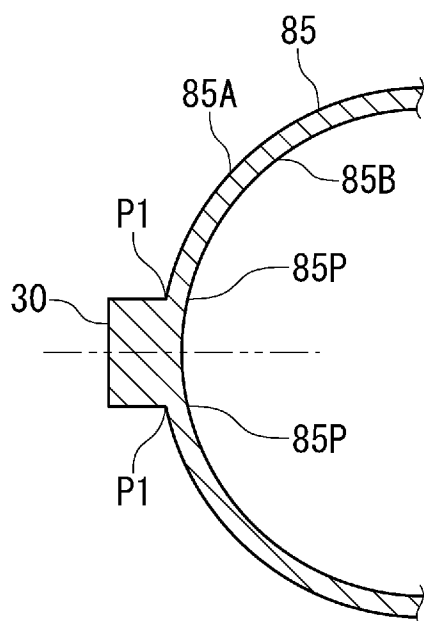


[図3]

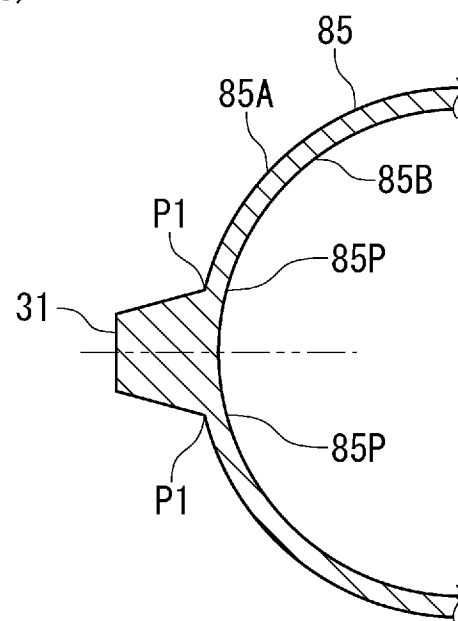
(a)

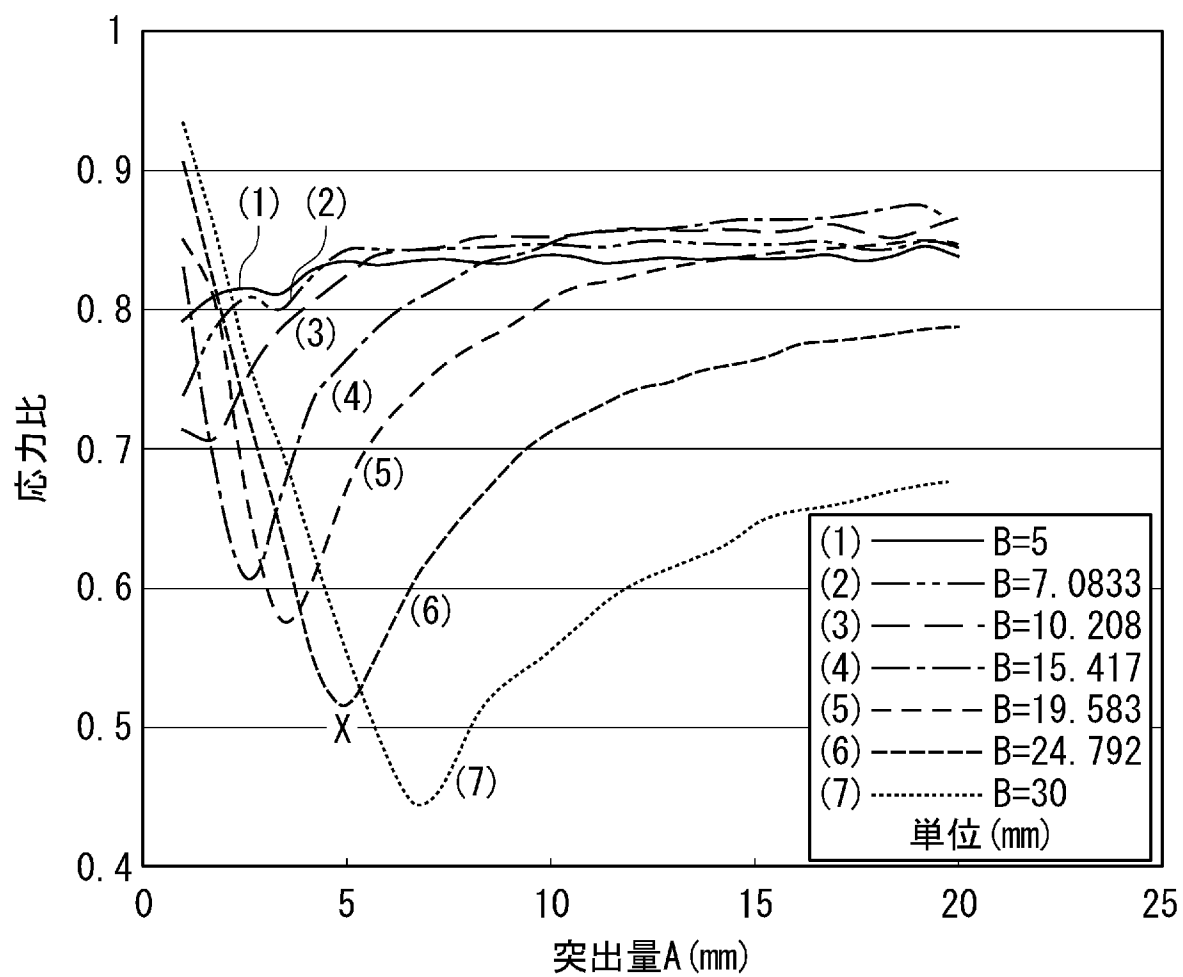


(b)

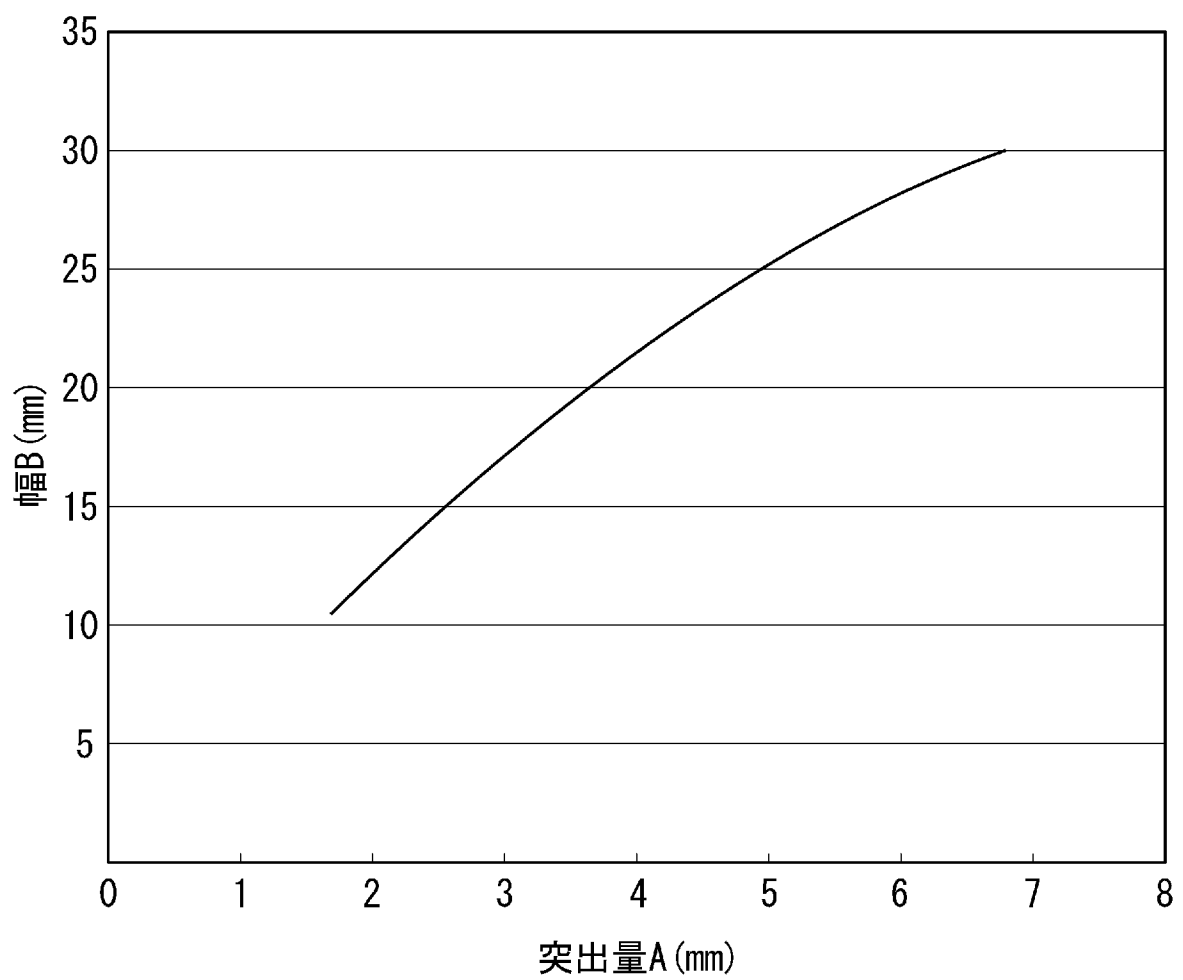


(c)

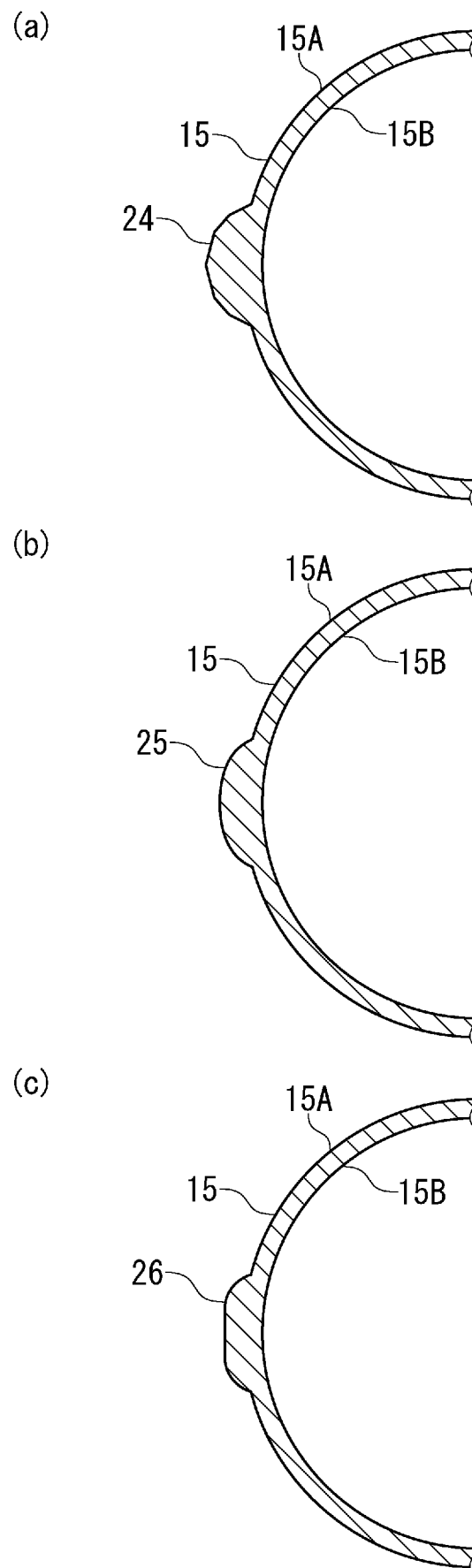




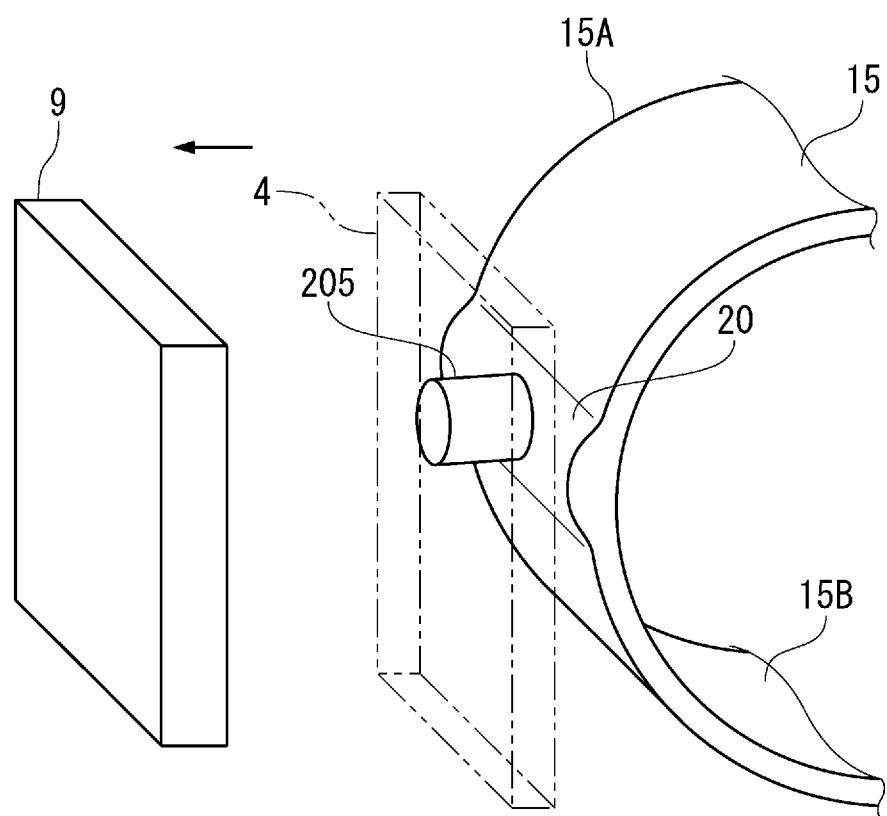
[図5]



[図6]

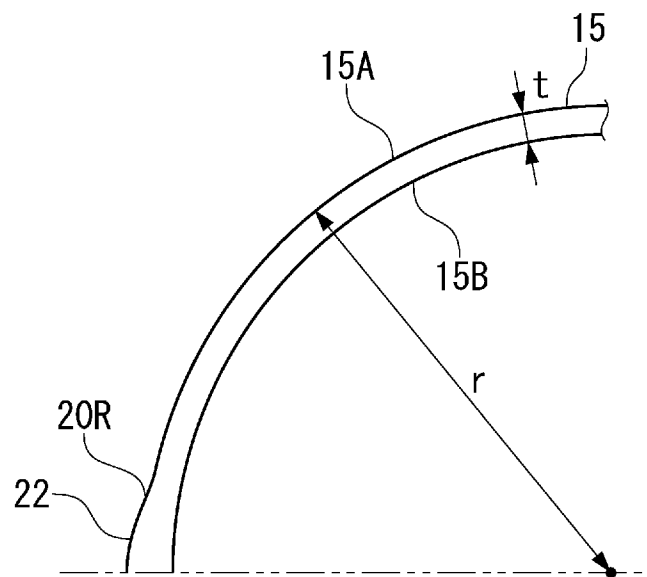


[図7]

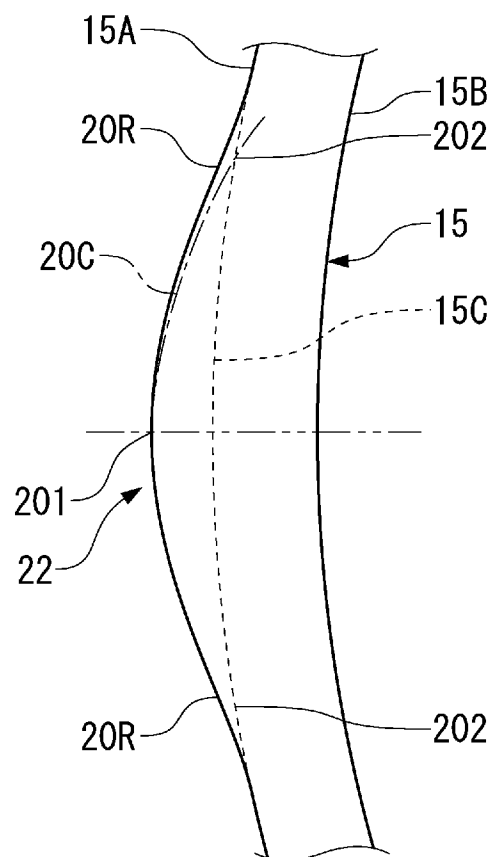


[図8]

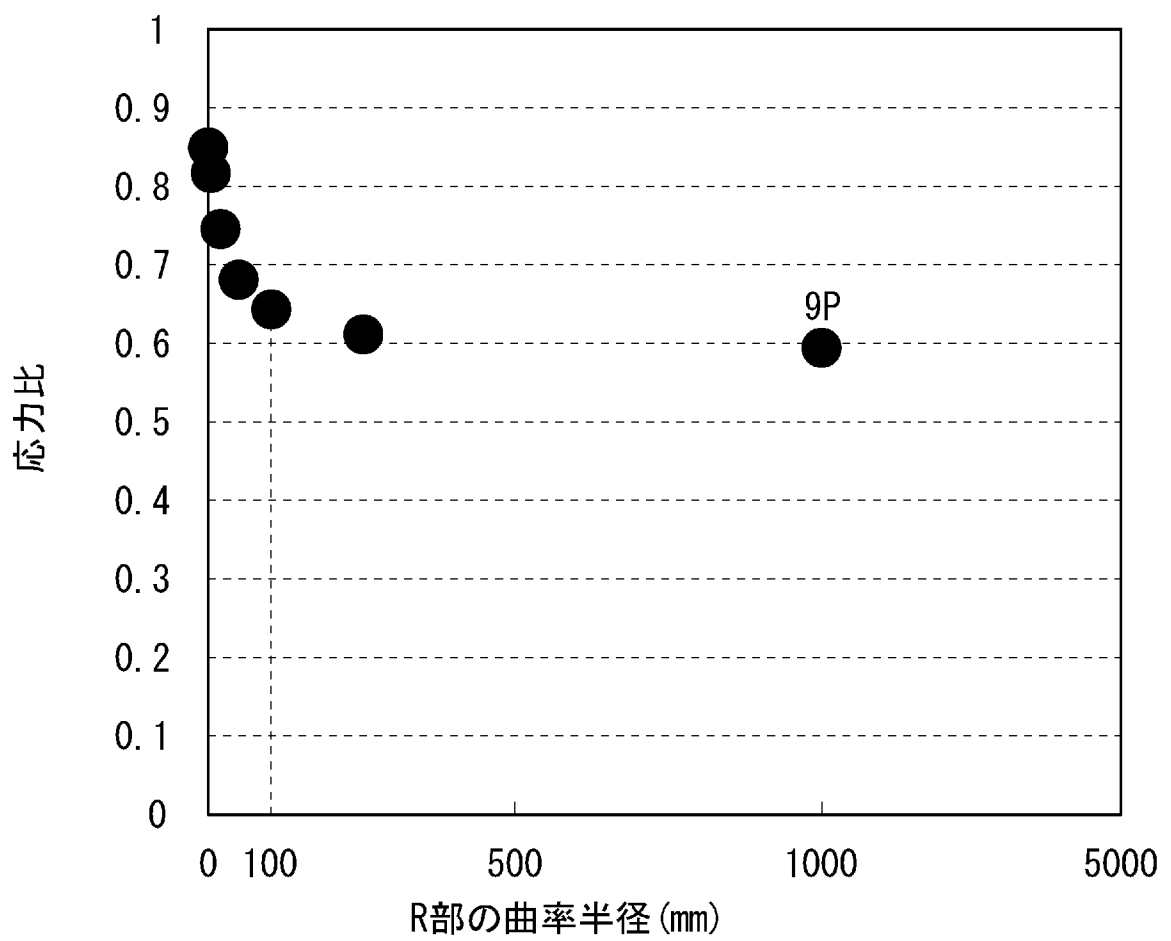
(a)



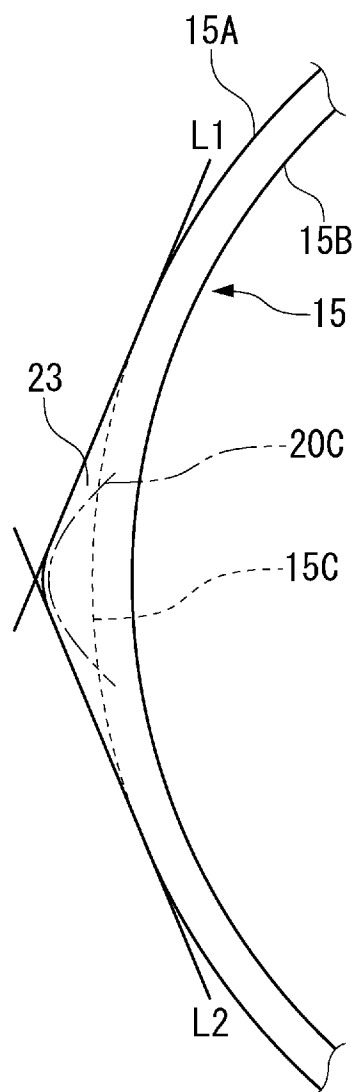
(b)



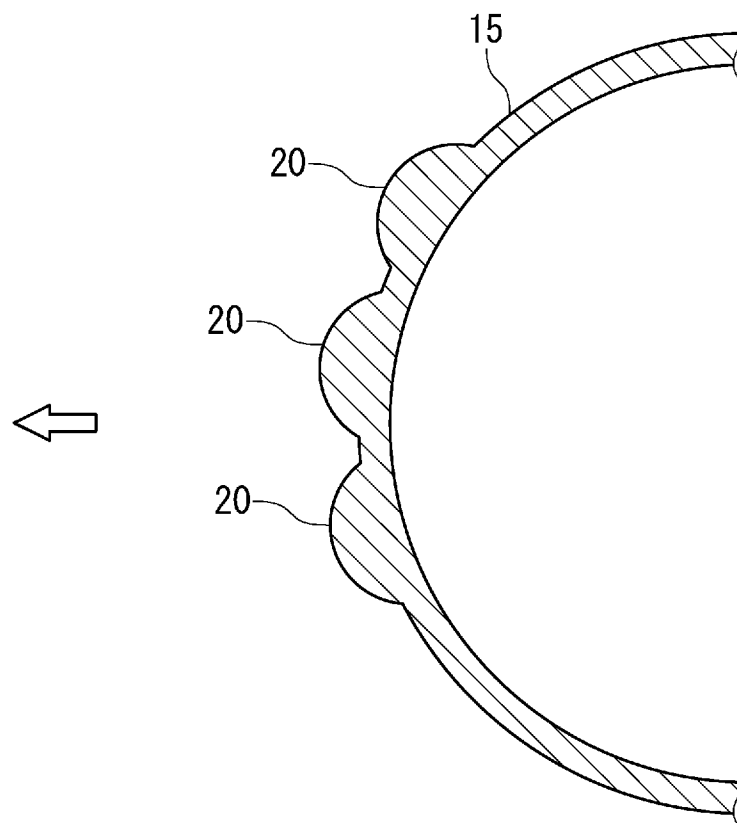
[図9]



[図10]

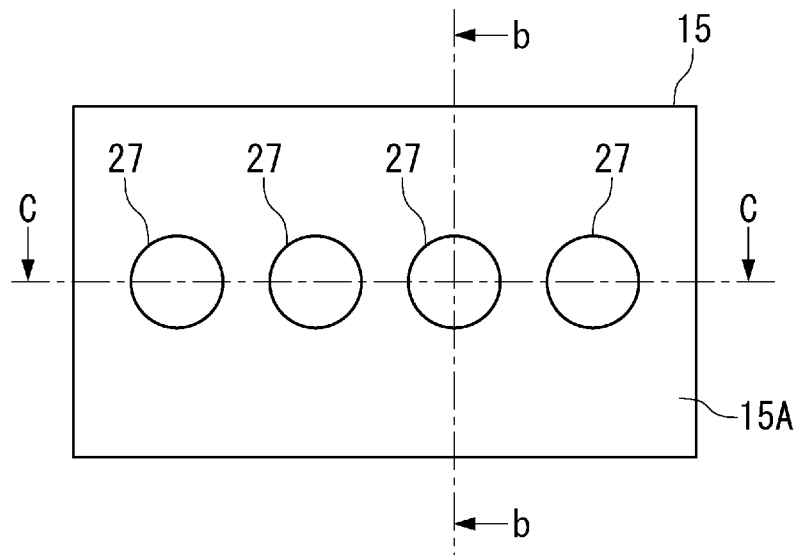


[図11]

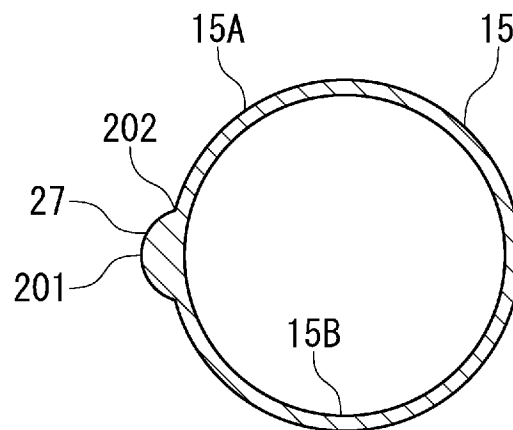


[図12]

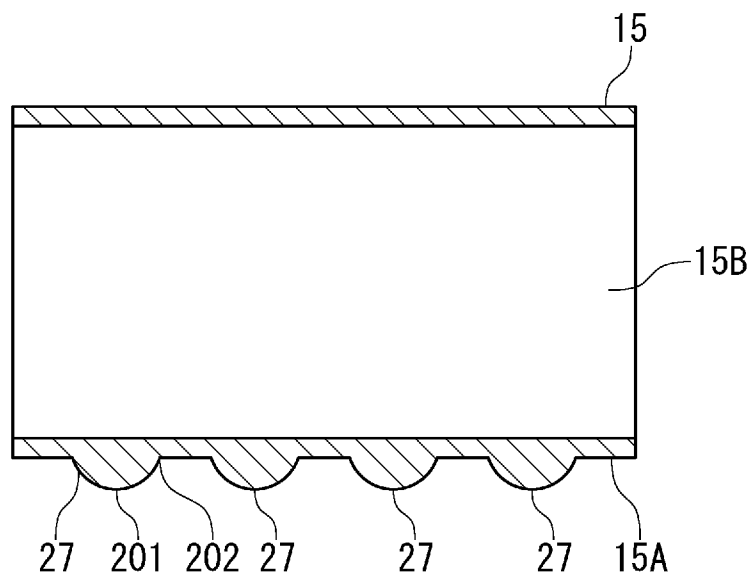
(a)



(b)

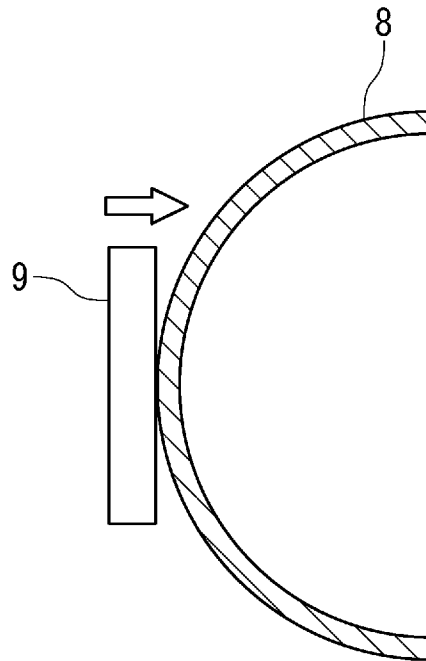


(c)

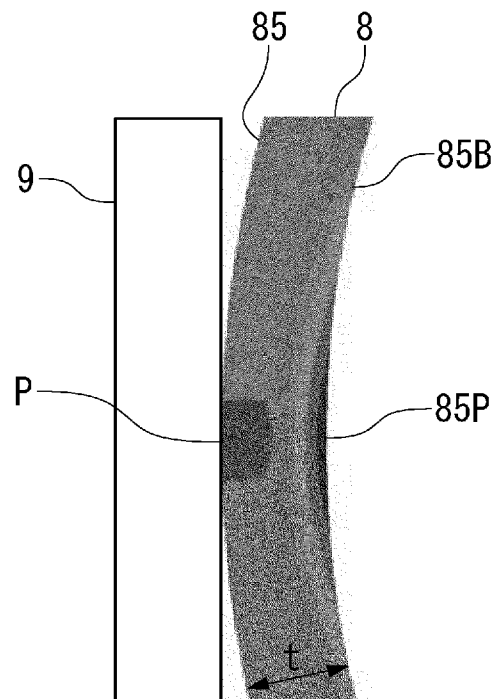


[図13]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/008848

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B39/00(2006.01)i, B60H1/32(2006.01)i, F04B39/12(2006.01)i

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)

F04B39/00, B60H1/32, F04B39/12

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y A	JP 5505352 B2 (Toyota Industries Corp.), 28 May 2014 (28.05.2014), paragraphs [0023] to [0052], [0073]; fig. 2 & US 2012/0251356 A1 paragraphs [0016] to [0047], [0071]; fig. 2 & EP 2505776 A2 & CN 102734161 A & KR 10-2012-0112085 A	1-9 10
Y A	JP 4-224436 A (General Motors Corp.), 13 August 1992 (13.08.1992), paragraphs [0007] to [0016]; fig. 4, 5 & US 4998761 A column 2, line 15 to column 4, line 2; fig. 4, 5 & DE 4109780 A1 & CA 2031653 A1	1-9 10

☐ 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
30 March 2017 (30.03.17)

Date of mailing of the international search report
11 April 2017 (11.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F04B39/00(2006.01)i, B60H1/32(2006.01)i, F04B39/12(2006.01)i

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. F04B39/00, B60H1/32, F04B39/12

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 5505352 B2（株式会社豊田自動織機）2014.05.28, 段落[0023]-[0052], [0073], 第2図 & US 2012/0251356 A1, 段落[0016]-[0047], [0071], 第2図 & EP 2505776 A2 & CN 102734161 A & KR 10-2012-0112085 A	1-9 10

☒ 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

30.03.2017

国際調査報告の発送日

11.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

所村 陽一

30

8370

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

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 請求項の番号
Y A	JP 4-224436 A (ゼネラル・モーターズ・コーポレーション) 1992.08.13, 段落[0007]-[0016], 第4,5図 & US 4998761 A, 第2欄第15行-第4欄第2行, 第4,5図 & DE 4109780 A1 & CA 2031653 A1	1-9 10