

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年12月27日 (27.12.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/148467 A1

- (51) 国際特許分類:
F02B 23/06 (2006.01) F02F 1/24 (2006.01)
F02B 23/00 (2006.01) F02F 3/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/057987
- (22) 国際出願日: 2007年4月11日 (11.04.2007)
- (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2006-174089 2006年6月23日 (23.06.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 柴田 光弘 (SHIBATA, Mitsuhiro) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 園比呂志 (SONO, Hiroshi) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 佐々木 信彦 (SASAKI, Nobuhiko) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 内本 達也 (UCHIMOTO, Tatsuya) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 池谷 健一郎 (IKEYA, Kenichiro) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 但馬 寛 (TAJIMA, Yutaka) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 山谷 幸久 (YAMAYA, Yukihisa) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

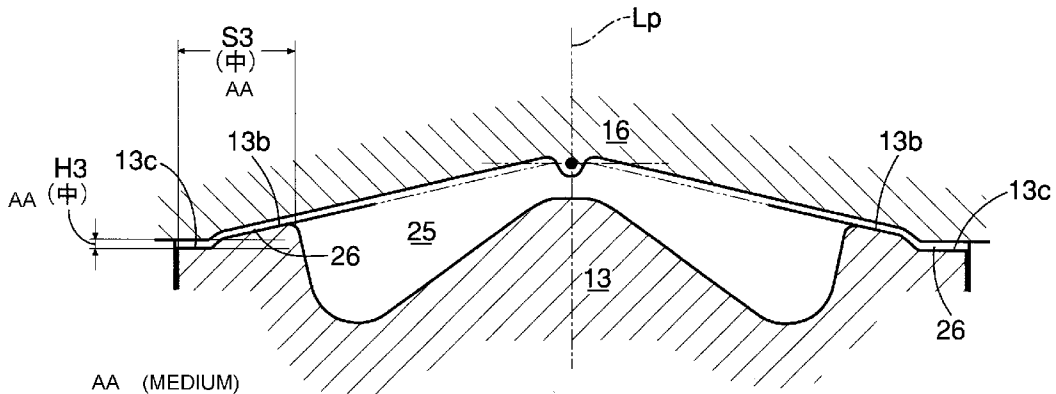
(74) 代理人: 落合 健, 外 (OCHIAI, Takeshi et al.); 〒1100016 東京都台東区台東2丁目6番3号 T O ビル Tokyo (JP).

(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, BH,

[続葉有]

(54) Title: DIRECT FUEL INJECTION DIESEL ENGINE

(54) 発明の名称: 燃料直噴ディーゼルエンジン



(57) Abstract: A direct fuel injection diesel engine having a piston with a pent roof-shaped top surface. The pent roof-shaped piston (13) in which a cavity (25) is recessed at the center of the top surface is formed such that the radial width (S) of a squish area (26) formed between the outer periphery of the top surface and the lower surface of a cylinder head (14) varies in the circumferential direction of the piston (13). A squish clearance (H) is set large in that portion of the squish area (26) where the radial width (S) is large, and is set small in that portion of the squish area (26) where the radial width (S) is small. That is, more specifically, the ratio S/H is set constant in the circumferential direction. This causes the intensity of squish flow to be uniformized in the circumferential direction to promote mixing of air and fuel, reducing harmful components in exhaust gas.

(57) 要約: ペントーフ状の頂面のピストンを有する燃料直噴ディーゼルエンジンにおいて、頂面中央部にキャビティ (25) が凹設されたペントーフ状のピストン (13) では、その頂面外周部とシリンダヘッド (14) の下面との間に形成されるスキッシュエリア (26) の径方向の幅 S がピストン (13) の円周方向に変化するようになる。これにより、スキッシュエリア (26) の径方向の幅 S が大きい部分ではスキッシュクリアランス H を大きく設定し、スキッシュエリア (26) の径方向の幅 S が小さい部分ではスキッシュクリアランス H を小さく設定することで、より具体的には S/H が円周方向に一定になるように設定することで、スキッシュ流の強さをピストンの円周方向に均一化し、空気および燃料の混合を促進して排気有害成分を低減することができる。

WO 2007/148467 A1



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, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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, MT, 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

(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,

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。

明 細 書

燃料直噴ディーゼルエンジン

技術分野

- [0001] 本発明は、頂面の高さが円周方向に変化するピストンと、前記ピストンの中央部に凹設されたキャビティ内に燃料を噴射するフュエルインジェクタとを備え、ピストン中心軸と直交する平面におけるキャビティ入口径Dとシリンダボア径Bとの比 D/B が円周方向に変化する燃料直噴ディーゼルエンジンに関する。

背景技術

- [0002] 一般的に燃料直噴ディーゼルエンジンのピストンの頂面は平坦に形成されているが、ピストンの頂面をペントルフ状に突出させた燃料直噴ディーゼルエンジンが、下記特許文献1により公知である。
- [0003] ピストンの頂面が平坦に形成されている場合には、ピストンの頂面外周部のスキッシュエリアからピストンの中央部に凹設されたキャビティに向かうスキッシュ流の強さは円周方向に均一になる。しかしながら、ペントルフ状の頂面を有するピストンでは、その頂面とキャビティの側壁とが成す角度が円周方向に変化するため、スキッシュ流の強さが円周方向に不均一になり、空気および燃料の均一な混合が阻害されて排気有害物質が増加する問題が発生する。そこで上記特許文献1に記載されたものは、キャビティの側壁の形状を円周方向に変化させることで、ピストンの頂面とキャビティの側壁とが成す角度が円周方向に一定になるようにしてスキッシュ流の強さの均一化を図っている。

特許文献1：日本特開昭63-16124号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0004] ところで、ペントルフ状の頂面を有するピストンにより発生するスキッシュ流の強さはキャビティ入口径とシリンダボア径との比、つまりスキッシュエリアの径方向の幅に依存することが知られている。ペントルフ状の頂面を有するピストンでは、フュエルインジェクタの各噴孔からキャビティ内に噴射される燃料の到達距離を等しく設定す

ると、キャビティ入口が楕円状になってスキッシュエリアの径方向の幅が円周方向に変化してしまう。具体的には、スキッシュエリアの幅が広い部分(ピストンの頂面が低い部分)ではスキッシュ流が強くなり、スキッシュエリアの幅が狭い部分(ピストンの頂面が高い部分)ではスキッシュ流が弱くなる問題がある。

[0005] 本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、ペントルフ状の頂面のピストンを有する燃料直噴ディーゼルエンジンにおいて、スキッシュ流の強さをピストンの円周方向に均一化して空気および燃料の混合を促進することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明の第1の特徴によれば、頂面の高さが円周方向に変化するピストンと、前記ピストンの中央部に凹設されたキャビティ内に燃料を噴射するフュエルインジェクタとを備え、ピストン中心軸と直交する平面におけるキャビティ入口径Dとシリンダボア径Bとの比 D/B が円周方向に変化する燃料直噴ディーゼルエンジンにおいて、前記キャビティの径方向外側のピストンの頂面とシリンダヘッドの下面との間に形成されるスキッシュクリアランスが、前記比 D/B の減少に応じて増加し、前記比 D/B の増加に応じて減少するように設定されたことを特徴とする燃料直噴ディーゼルエンジンが提案される。

[0007] また本発明の第2の特徴によれば、頂面の高さが円周方向に変化するピストンと、前記ピストンの中央部に凹設されたキャビティ内に燃料を噴射するフュエルインジェクタとを備え、ピストン中心軸と直交する平面におけるキャビティ入口径Dとシリンダボア径Bとの比 D/B が円周方向に変化する燃料直噴ディーゼルエンジンにおいて、ピストンの頂面のうち前記比 D/B が最小になる部位および該部位に対向するシリンダヘッドの部位の少なくとも一方に切欠きを形成したことを特徴とする燃料直噴ディーゼルエンジンが提案される。

発明の効果

[0008] 本発明の第1の特徴によれば、ピストンの中央部に凹設されたキャビティの入口径Dとシリンダボア径Bとの比を D/B としたとき、ピストンの頂面とシリンダヘッドの下面との間に形成されるスキッシュクリアランスを、比 D/B が小さいところで、つまりスキッシュエリアの径方向の幅が大きいところで大きく設定し、また比 D/B が大きいとこ

ろで、つまりスキッシュクリエリアの径方向の幅が小さいところで小さく設定することで、スキッシュ流および逆スキッシュ流の強さをピストンの円周方向に均一化し、空気および燃料の均一な混合を促進して排気有害物を低減することができる。

- [0009] また本発明の第2の特徴によれば、ピストンの中央部に凹設されたキャビティの入口径Dとシリンダボア径Bとの比をD/Bとしたとき、比D/Bが小さいところで、つまりスキッシュクリエリアの径方向の幅が大きい部位および該部位に対向するシリンダヘッドの部位の少なくとも一方に切欠きを形成したことで、スキッシュ流および逆スキッシュ流の強さをピストンの円周方向に均一化し、空気および燃料の均一な混合を促進して排気有害物を低減することができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]図1は第1の実施の形態に係るディーゼルエンジンの要部縦断面図である。(第1実施例)
- [図2]図2は図1の2-2線矢視図である。(第1実施例)
- [図3]図3は図1の3-3線矢視図である。(第1実施例)
- [図4]図4はピストンの上部斜視図である。(第1実施例)
- [図5]図5は図3の5-5線断面図である。(第1実施例)
- [図6]図6は図3の6-6線断面図である。(第1実施例)
- [図7]図7は図3の7-7線断面図である。(第1実施例)
- [図8]図8は第2の実施の形態に係るピストンの頂面を示す図である。(第2実施例)
- [図9]図9はピストンの上部斜視図である。(第2実施例)
- [図10]図10は図8の10-10線断面図である。(第2実施例)

符号の説明

- [0011] 13 ピストン
- 13e 切欠き
- 16 シリンダヘッド
- 23 フュエルインジェクタ
- 25 キャビティ
- Lp ピストン中心軸

H スキッシュクリアランス

発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態を添付の図面に基づいて説明する。

実施例 1

[0013] 図1～図7は本発明の第1の実施の形態を示すものである。

[0014] 図1～図3に示すように、燃料直噴型のディーゼルエンジンは、シリンダブロック11に形成されたシリンダ12に摺動自在に嵌合するピストン13を備えており、ピストン13はピストンピン14およびコネクティングロッド15を介して図示せぬクランクシャフトに接続される。シリンダブロック11の上面に結合されるシリンダヘッド16の下面に、ピストン13の頂面に対向する2個の吸気バルブ孔17, 17と、2個の排気バルブ孔18, 18とが開口しており、吸気バルブ孔17, 17に吸気ポート19が連通し、排気バルブ孔18, 18に排気ポート20が連通する。吸気バルブ孔17, 17は吸気バルブ21, 21で開閉され、排気バルブ孔18, 18は排気バルブ22, 22で開閉される。ピストン中心軸Lp上に位置するようにフュエルインジェクタ23が設けられるとともに、フュエルインジェクタ23に隣接するようにグロープラグ24が設けられる。

[0015] 図1および図4から明らかなように、ピストン13の頂面と、そこに対向するシリンダヘッド16の下面とは平坦ではなく断面三角形のペントルフ状に傾斜しており、この形状により、吸気ポート19および排気ポート20の湾曲度を小さくするとともに吸気バルブ孔17, 17および排気バルブ孔18, 18の直径を確保し、吸気効率および排気効率を高めることができる。

[0016] ピストン13の頂面には、ピストン中心軸Lpを中心とするキャビティ25が凹設される。キャビティ25の径方向外側には、ピストンピン14と平行に直線状に延びる頂部13a, 13aから吸気側および排気側に向かって下向きに傾斜する一対の傾斜面13b, 13bと、傾斜面13b, 13bの下端近傍に形成されてピストン中心軸Lpに直交する一対の平坦面13c, 13cと、頂部13a, 13aの両端を切り欠いた一対の面取り部13d, 13dとが形成される。

[0017] キャビティ25の内壁面は、その外周に隣接する部位が最も深く窪んでおり、そこからピストン中心軸Lpに向かって上向きに傾斜し、ピストン中心軸Lp上の部位が高くな

るように上向きに突出している。フュエルインジェクタ23は、ピストン中心軸Lp上の一点を中心として60° 間隔で離間する6つの方向に燃料を噴霧する。6本の噴霧軸Li…のうちの2本はピストン中心軸Lp方向に見てピストンピン14の方向と平行であり、他の4本はピストンピン14の方向に対して60° 傾斜している。またピストン中心軸Lpに直交する方向に見て、6本の噴霧軸Li…は下向きに傾斜してキャビティ25の外周部の最も深い部分を指向している。

- [0018] ピストン13が上死点にあるとき、ピストン13の頂面の頂部13a, 13a、傾斜面13b, 13b、平坦面13c, 13cおよび面取り部13d, 13dとシリンダヘッド16の下面との間に環状のスキッシュエリア26が形成される。ピストン中心軸Lp方向に見たキャビティ25の形状はピストンピン14の方向に長径が一致する楕円形状になる。その理由は、ピストン13の頂面が平坦でなく、ペントルーフ状に形成されているからである。
- [0019] 前記スキッシュエリア26の径方向の幅、つまり傾斜面13b, 13b、平坦面13c, 13cおよび面取り部13d, 13dの部分での幅は一定ではなく、ピストン13の円周方向に異なっている。即ち、ピストン中心軸Lpと直交する平面におけるキャビティ入口径D(可変値)とシリンダボア径B(一定値)との比D/Bは、ピストン13に円周方向に変化している。
- [0020] 図5はピストンピン14の方向に沿うピストン13の縦断面である。この断面位置ではピストン13が直線状の頂部13a, 13aに沿って切断されており、頂部13a, 13aの両端には下向きに傾斜した面取り部13d, 13dが形成されている。面取り部13d, 13dの位置におけるスキッシュエリア26の幅S1はピストン13の円周方向において最小であるが、その位置におけるピストン13の頂面とシリンダヘッド16の下面との間のスキッシュエリアランスH1もピストン13の円周方向において最小である。
- [0021] 図6はピストンピン14に直交する方向に沿うピストン13の縦断面であり、この断面位置ではピストン13が平坦面13c, 13cにおいて切断されている。平坦面13c, 13cの位置におけるスキッシュエリア26の幅S2はピストン13の円周方向において最大であるが、その位置におけるピストン13の頂面とシリンダヘッド16の下面との間のスキッシュエリアランスH2もピストン13の円周方向において最大である。
- [0022] 図7はピストンピン14に対して60° を成す方向に沿うピストン13の縦断面であり、こ

の断面位置ではピストン13が傾斜面13b, 13bにおいて切断されている。傾斜面13b, 13bの位置におけるスキッシュエリア26の幅S3は前記二つの幅S1, S2の間の値であり、その位置におけるピストン13の頂面とシリンダヘッド16の下面との間のスキッシュクリアランスH3も前記二つの高さH1, H2の間の値である。

[0023] 以上のように、キャビティ入口径Dとシリンダボア径Bとの比 D/B が大きくなると、つまりスキッシュエリア26の幅Sが小さくなるとスキッシュクリアランスHが小さくなり、比 D/B が小さくなると、つまりスキッシュエリア26の幅Sが大きくなるとスキッシュクリアランスHが大きくなる。より具体的には、ピストン中心軸 L_p まわりの角度 θ の関数であるスキッシュエリア26の幅 $S(\theta)$ およびスキッシュクリアランス $H(\theta)$ が、 $S(\theta)/H(\theta)$ ＝一定の関係を満たすように設定される。

[0024] しかして、圧縮行程においてピストン13が上昇すると、ピストン13の外周のスキッシュエリア26に存在する空気がキャビティ25の中心に向かって流れるスキッシュ流が発生し、フュエルインジェクタ23が噴射した燃料との混合が促進される。このとき、スキッシュエリア26の幅Sが小さいとスキッシュ流が弱くなり、スキッシュエリア26の幅Sが大きいとスキッシュ流が強くなるため、スキッシュエリア26の幅Sが円周方向に不均一であるとスキッシュ流の強さも円周方向に不均一になり、空気および燃料の混合が不十分になる可能性がある。

[0025] 一方、スキッシュクリアランスHが小さいとスキッシュ流が強くなり、スキッシュクリアランスHが大きいとスキッシュ流が弱くなるため、上述したように、スキッシュエリア26の幅 $S(\theta)$ およびスキッシュクリアランス $H(\theta)$ が $S(\theta)/H(\theta)$ ＝一定の関係を満たすように設定することで、スキッシュ流の強さを円周方向に均一化して空気および燃料を十分に混合し、混合気の燃焼状態を改善して排気有害物質を低減することができる。

[0026] 尚、ピストン13が下降するときにはキャビティ25からスキッシュエリア26に向かう径方向外向きの逆スキッシュ流が発生するが、本実施の形態の構成によれば、スキッシュ流と同様に逆スキッシュ流の強さも円周方向に均一化することができる。

実施例 2

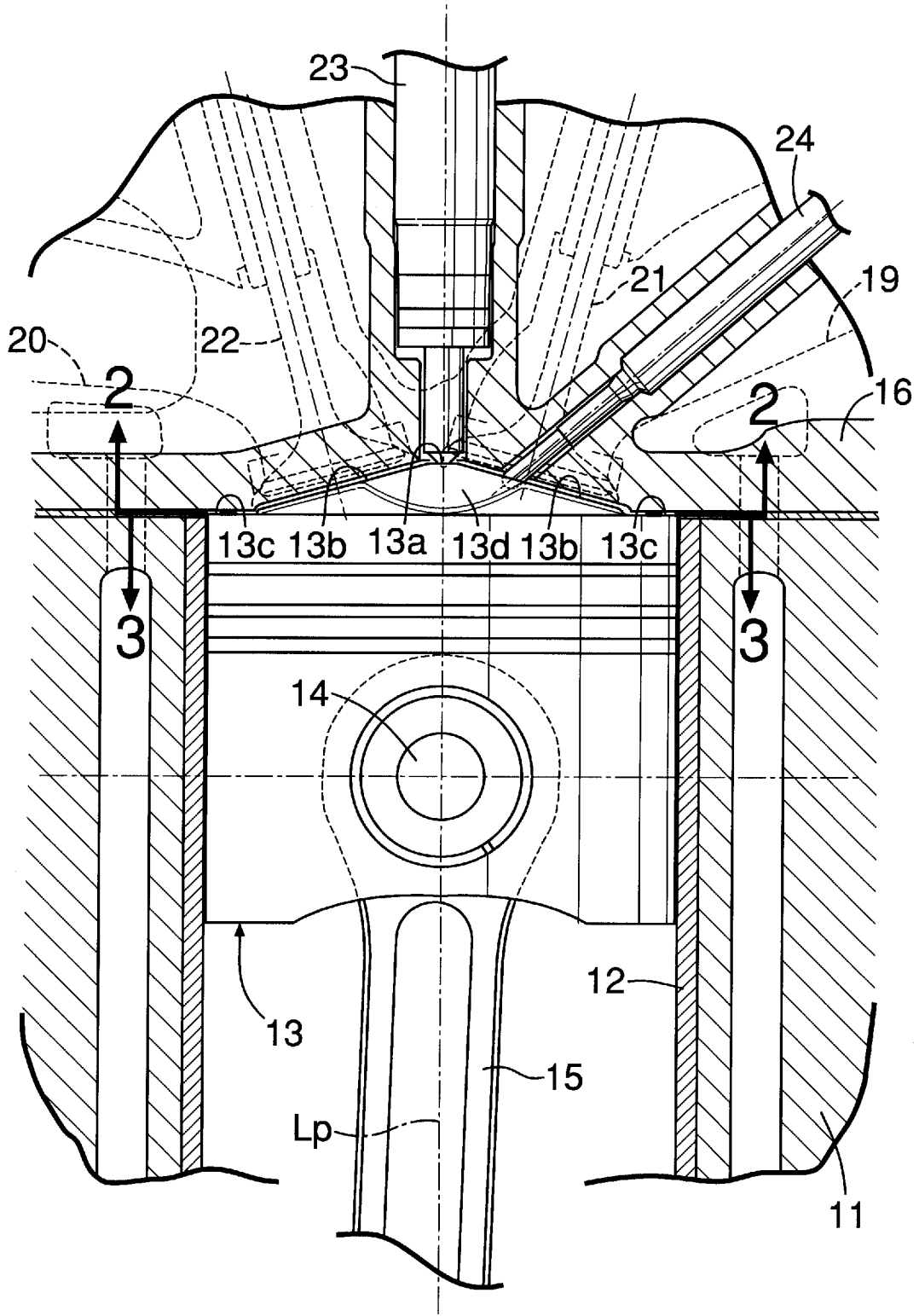
[0027] 図8～図10は本発明の第2の実施の形態を示すものである。

- [0028] 第2の実施の形態は、キャビティ入口径Dとシリンダボア径Bとの比 D/B (つまりスキッシュエリア26の幅S)が第1の実施の形態と同様に円周方向に変化しているが、スキッシュクリアランスHの大きさは円周方向に一定に設定される。
- [0029] その代わりに、スキッシュエリア26の幅が最大となる平坦面13c, 13cとキャビティ25との間に、前記平坦面13c, 13cと同じ高さに連なる切欠き13e, 13eが形成される。スキッシュエリア26の幅Sが大きいためにスキッシュ流が強くなる傾向がある部分に切欠き13e, 13eを形成したことで、スキッシュ流が弱められてスキッシュクリアランスHを増加させたのと同じ効果が得られ、第1の実施の形態と同様に、スキッシュ流の強さを円周方向に均一化して空気および燃料を十分に混合し、混合気の燃焼状態を改善して排気有害物質を低減することができる。
- [0030] 以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。
- [0031] 例えば、第2の実施の形態では切欠き13e, 13eをピストン13側に設けているが、その切欠き13e, 13eをシリンダヘッド16側に設けても良いし、ピストン13側およびシリンダヘッド16側の両方に設けても良い。

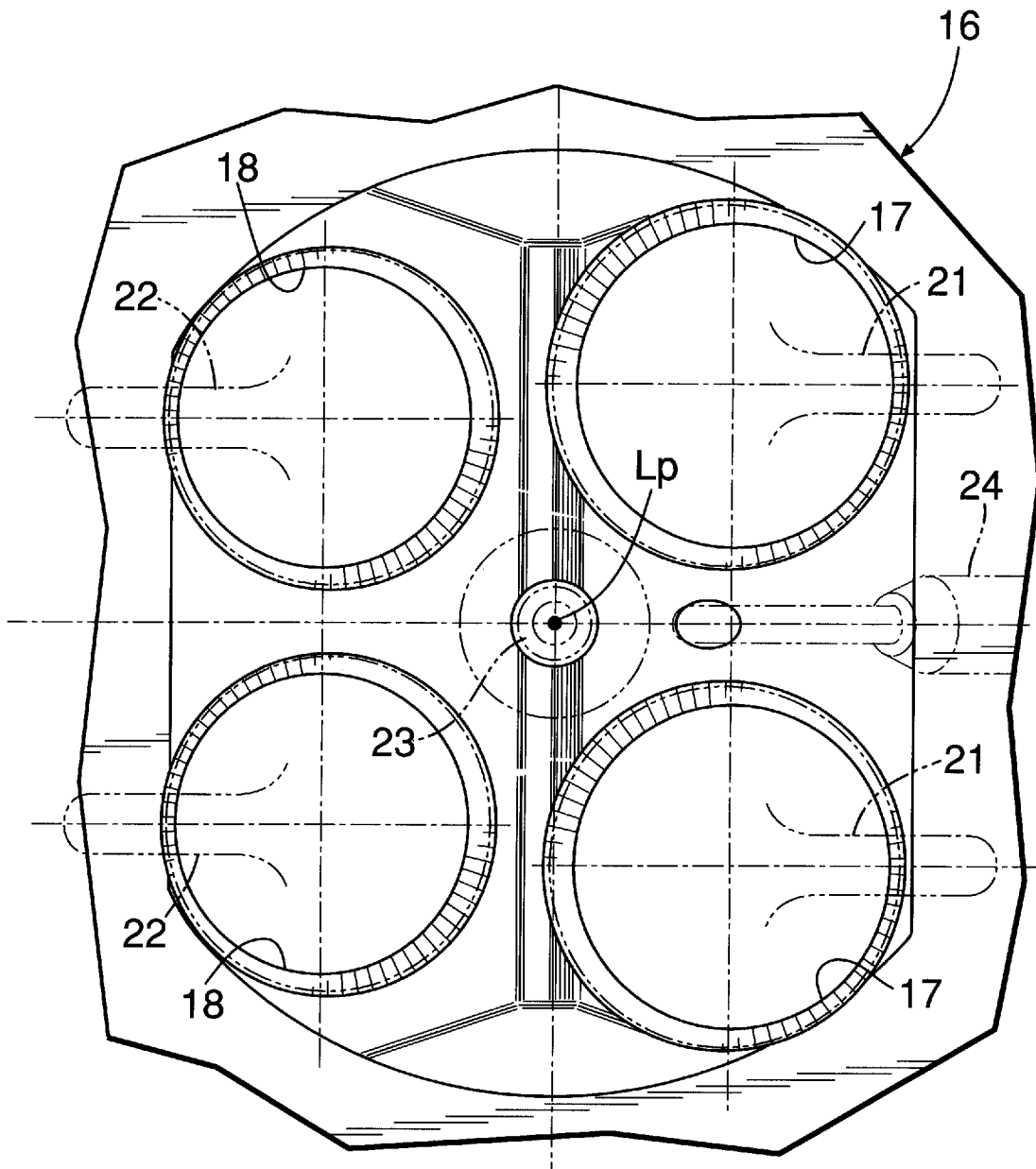
請求の範囲

- [1] 頂面の高さが円周方向に変化するピストン(13)と、前記ピストン(13)の中央部に凹設されたキャビティ(25)内に燃料を噴射するフュエルインジェクタ(23)とを備え、ピストン中心軸(Lp)と直交する平面におけるキャビティ入口径Dとシリンダボア径Bとの比D/Bが円周方向に変化する燃料直噴ディーゼルエンジンにおいて、
- 前記キャビティ(25)の径方向外側のピストン(13)の頂面とシリンダヘッド(16)の下面との間に形成されるスキッシュクリアランス(H)が、前記比D/Bの減少に応じて増加し、前記比D/Bの増加に応じて減少するように設定されたことを特徴とする燃料直噴ディーゼルエンジン。
- [2] 頂面の高さが円周方向に変化するピストン(13)と、前記ピストン(13)の中央部に凹設されたキャビティ(25)内に燃料を噴射するフュエルインジェクタ(23)とを備え、ピストン中心軸(Lp)と直交する平面におけるキャビティ入口径Dとシリンダボア径Bとの比D/Bが円周方向に変化する燃料直噴ディーゼルエンジンにおいて、
- ピストン(13)の頂面のうち前記比D/Bが最小になる部位および該部位に対向するシリンダヘッド(16)の部位の少なくとも一方に切欠き(13e)を形成したことを特徴とする燃料直噴ディーゼルエンジン。

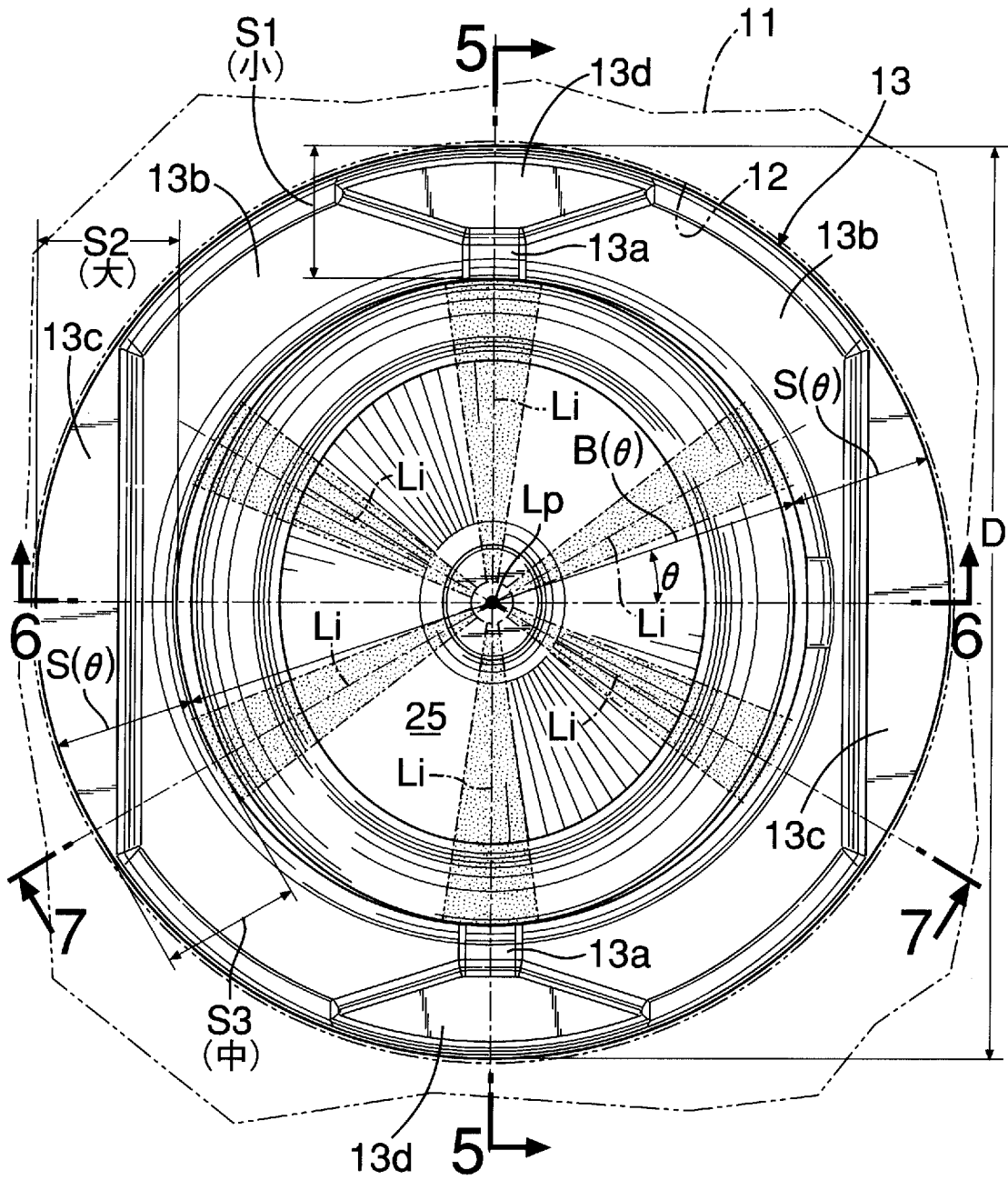
[図1]



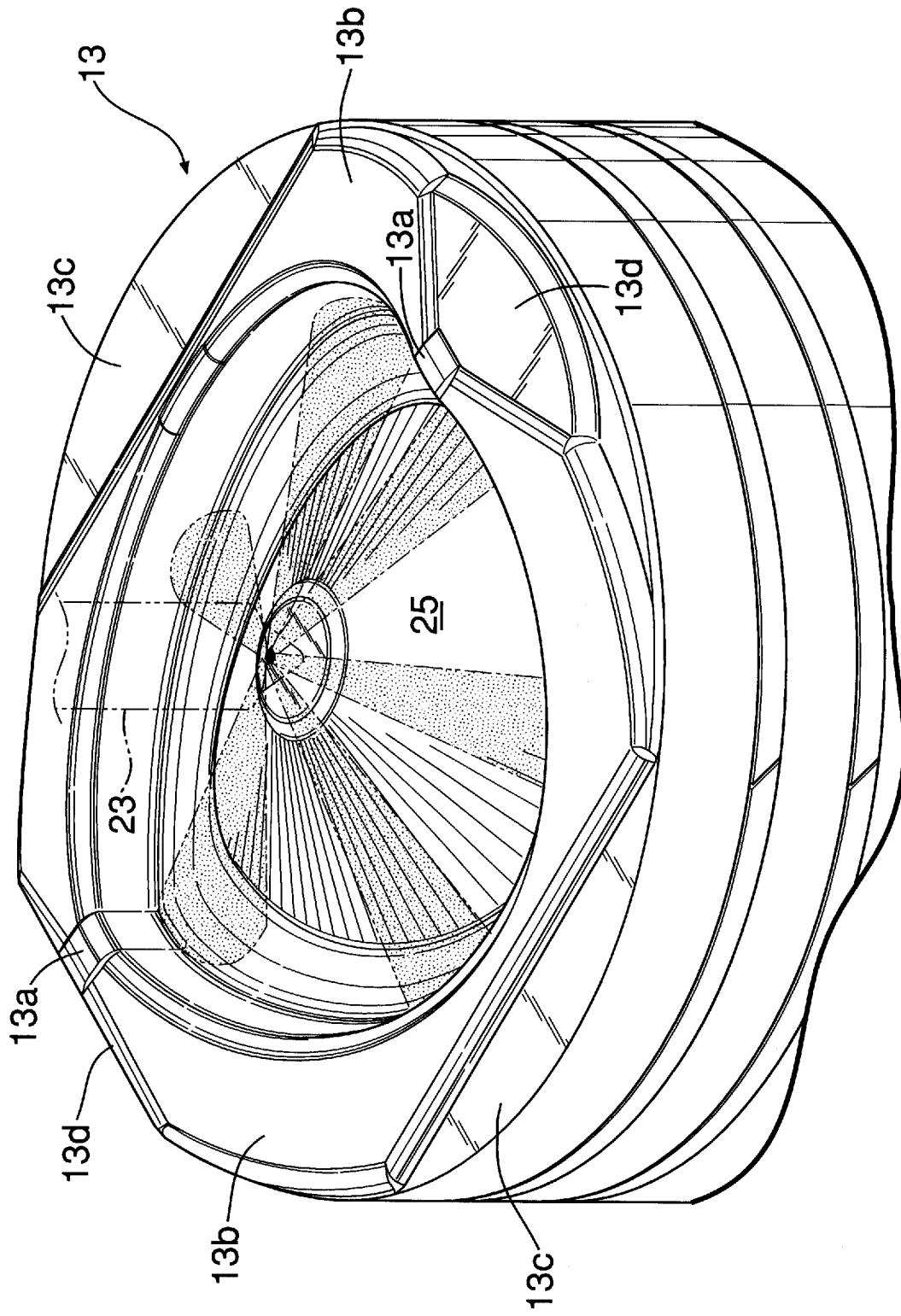
[図2]



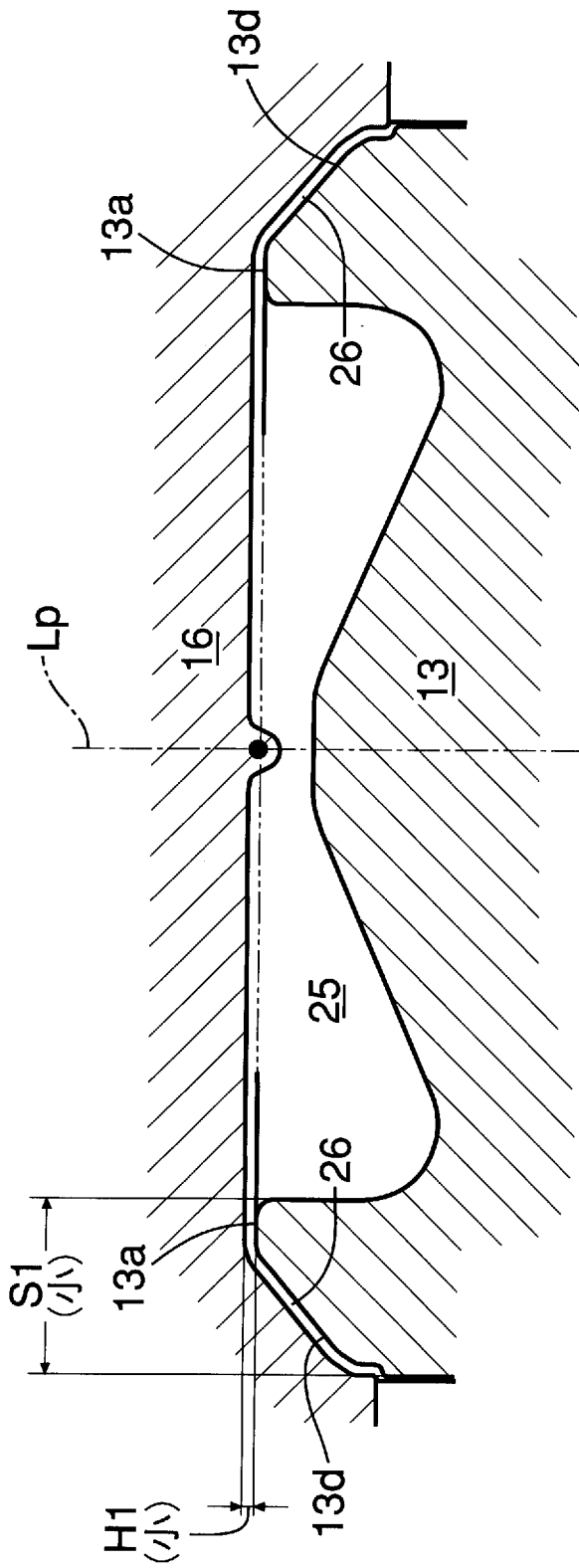
[図3]



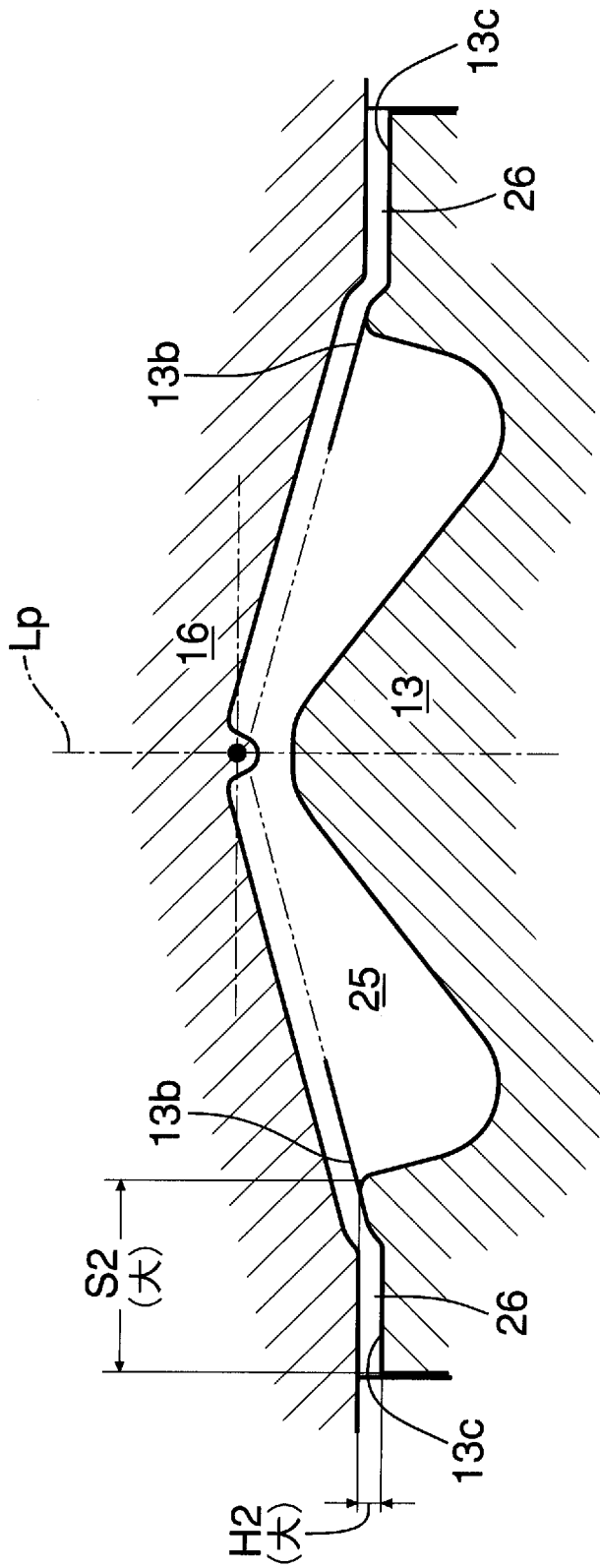
[図4]



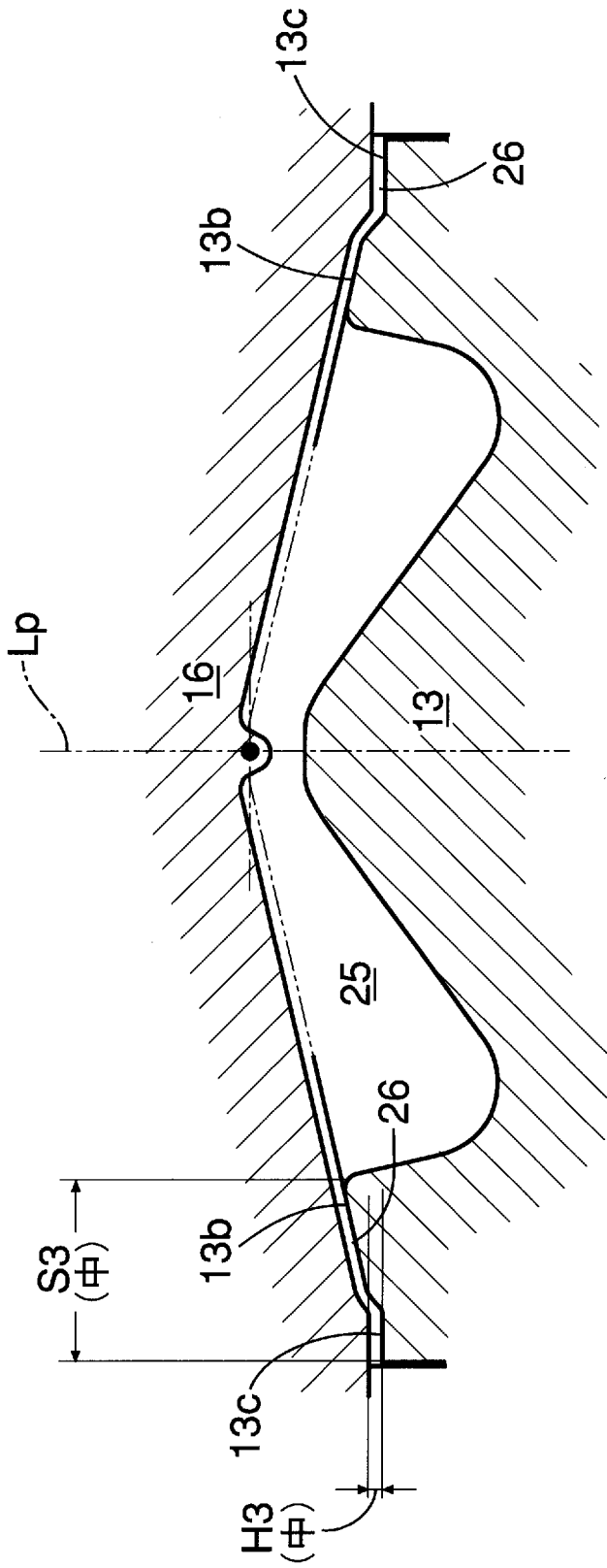
[図5]



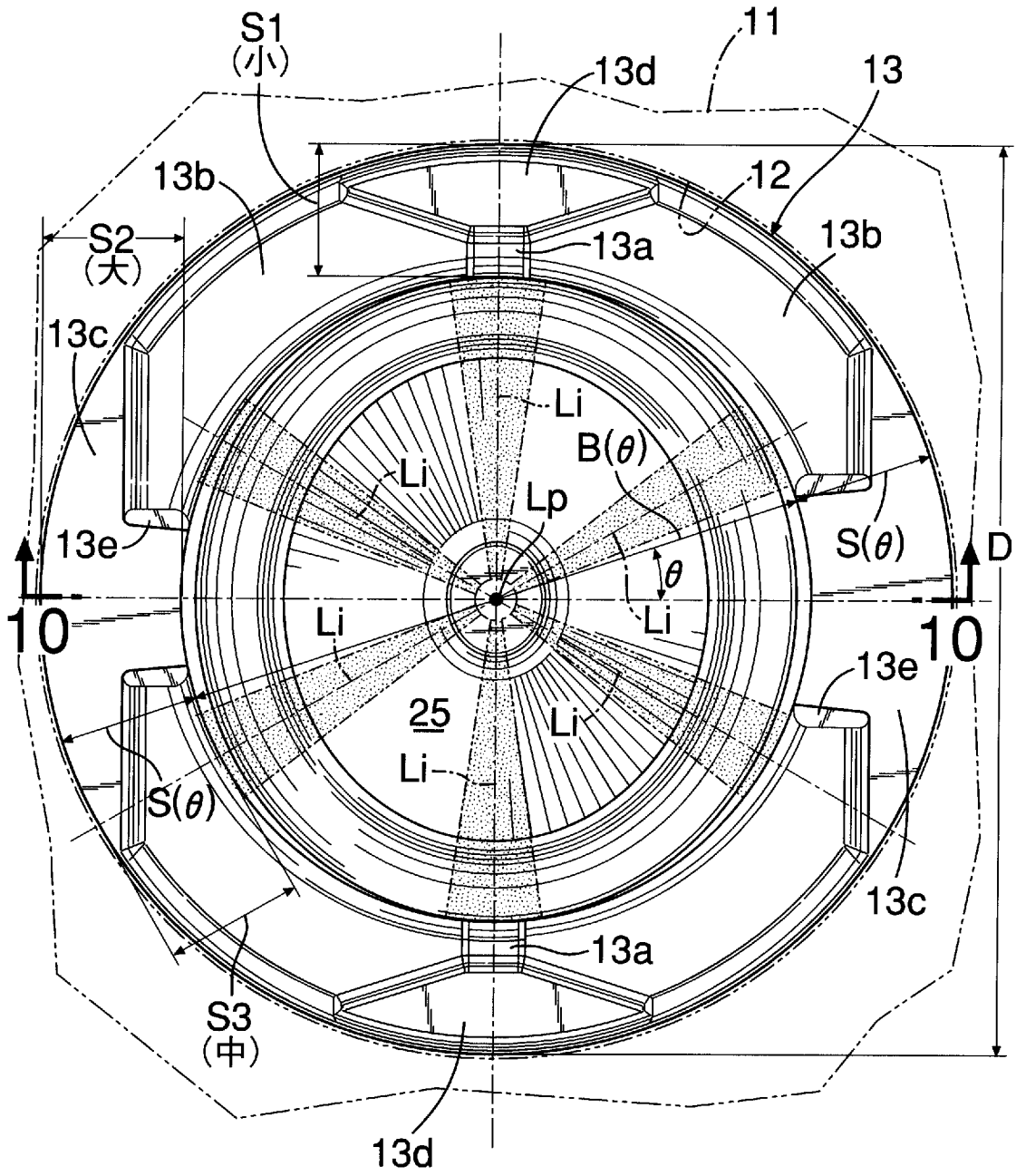
[図6]



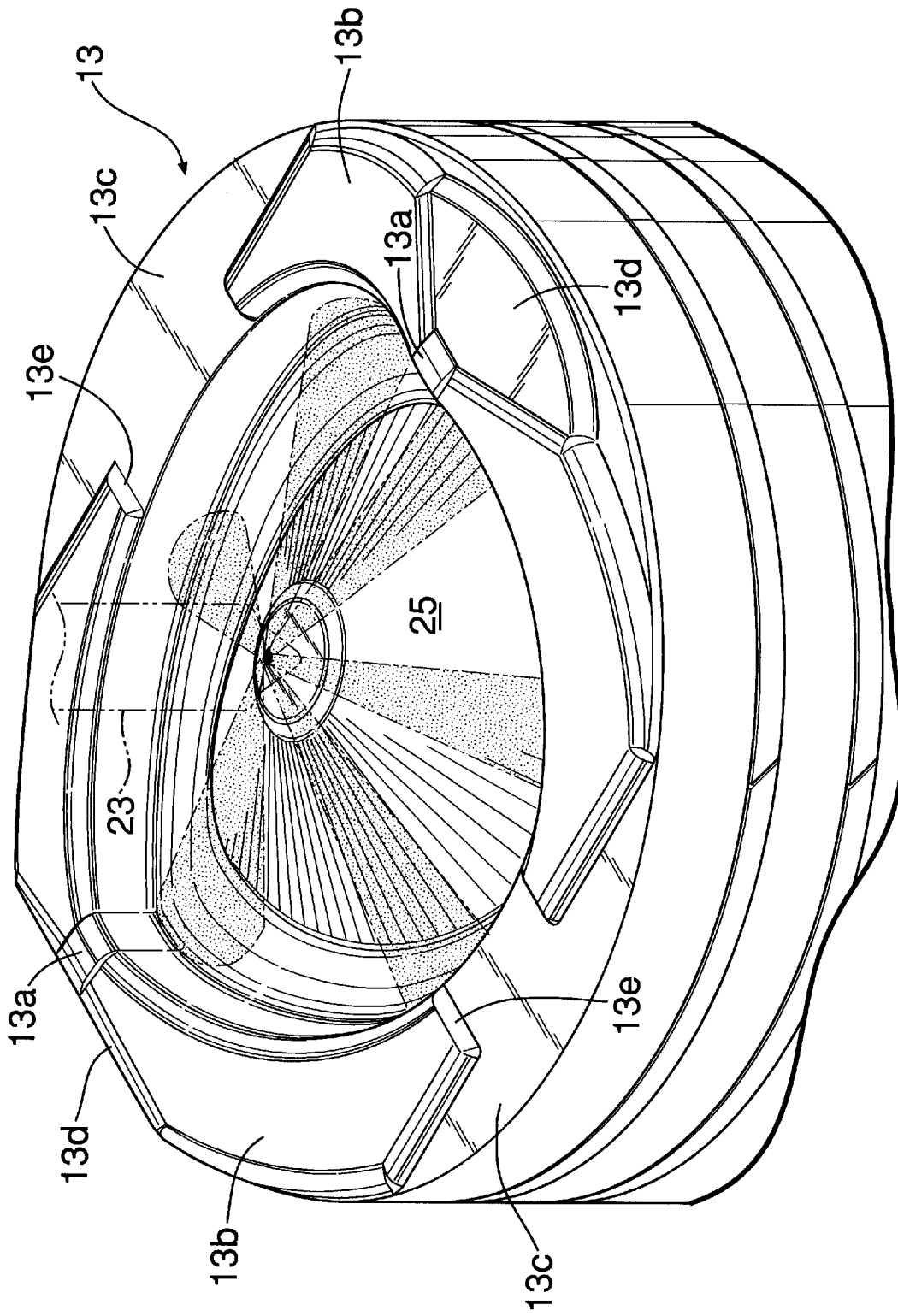
[図7]



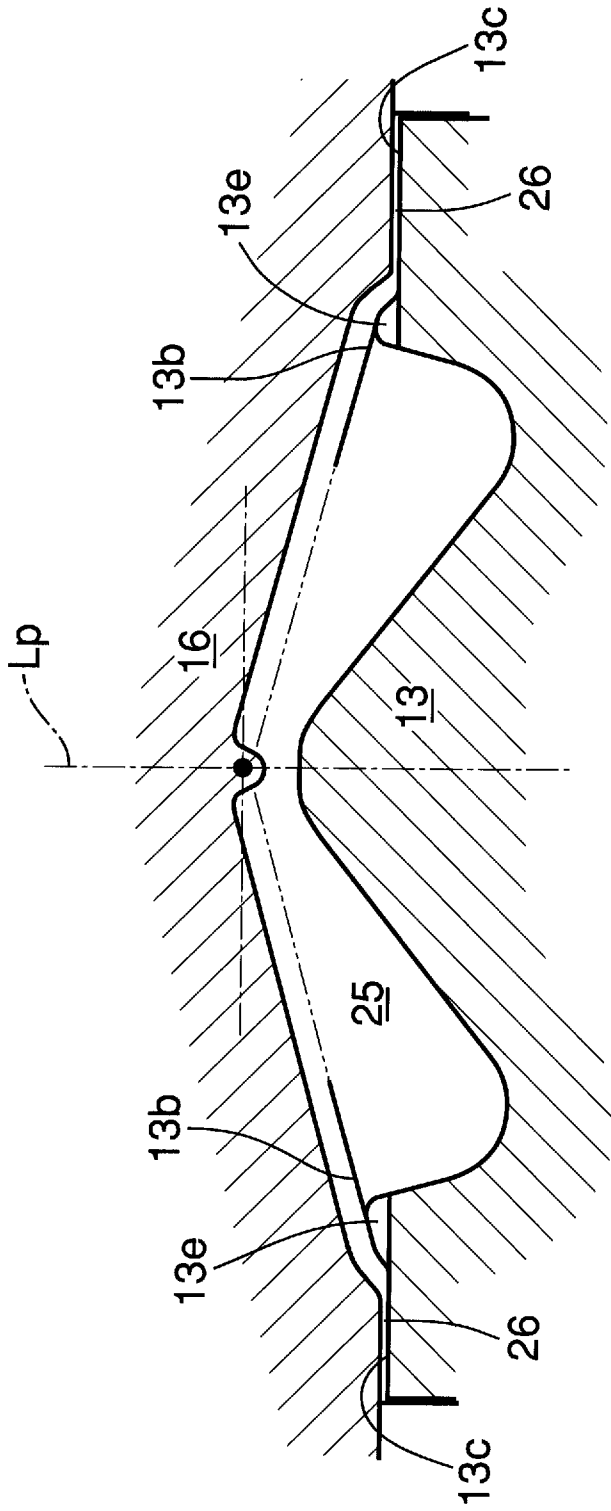
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/057987

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F02B23/06(2006.01)i, F02B23/00(2006.01)i, F02F1/24(2006.01)i, F02F3/26(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) F02B23/06, F02B23/00, F02F1/24, F02F3/26		
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 1996-2007 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007		
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	JP 2004-270476 A (Honda Motor Co., Ltd.), 30 September, 2004 (30.09.04), Par. Nos. [0029] to [0041]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1
A	JP 3-006827 Y2 (Mazda Motor Corp.), 20 February, 1991 (20.02.91), (Family: none)	1,2
A	JP 62-063124 A (Mazda Motor Corp.), 19 March, 1987 (19.03.87), (Family: none)	1,2
A	JP 6-094808 B2 (Mazda Motor Corp.), 24 November, 1994 (24.11.94), (Family: none)	1,2
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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 "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 17 May, 2007 (17.05.07)		Date of mailing of the international search report 29 May, 2007 (29.05.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/057987

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-184366 A (Toyota Motor Corp.), 14 July, 1998 (14.07.98), & US 5819700 A & EP 851102 A2	1,2
A	JP 2002-089266 A (Honda Motor Co., Ltd.), 27 March, 2002 (27.03.02), (Family: none)	1,2
A	JP 2003-227339 A (Mazda Motor Corp.), 15 August, 2003 (15.08.03), (Family: none)	1,2
A	JP 2006-152904 A (Mitsubishi Motors Corp.), 15 June, 2006 (15.06.06), (Family: none)	1,2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C)) Int.Cl. F02B23/06(2006.01)i, F02B23/00(2006.01)i, F02F1/24(2006.01)i, F02F3/26(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 (I P C)) Int.Cl. F02B23/06, F02B23/00, F02F1/24, F02F3/26			
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 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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	J P 2 0 0 4 - 2 7 0 4 7 6 A (本田技研工業株式会社) 2 0 0 4 . 0 9 . 3 0 , 段落【0029】 - 【0041】, 図1-4 (ファミリーなし)	1	
A	J P 3 - 0 0 6 8 2 7 Y 2 (マツダ株式会社) 1 9 9 1 . 0 2 . 2 0 (ファミリーなし)	1, 2	
A	J P 6 2 - 0 6 3 1 2 4 A (マツダ株式会社) 1 9 8 7 . 0 3 . 1 9 (ファミリーなし)	1, 2	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 17.05.2007		国際調査報告の発送日 29.05.2007	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (I S A / 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) 佐々木 芳枝	3G 3425 電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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
A	JP 6-094808 B2 (マツダ株式会社) 1994.11.24 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 10-184366 A (トヨタ自動車株式会社) 1998.07.14 & US 5819700 A & EP 851102 A2	1, 2
A	JP 2002-089266 A (本田技研工業株式会社) 2002.03.27 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 2003-227339 A (マツダ株式会社) 2003.08.15 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 2006-152904 A (三菱自動車工業株式会社) 2006.06.15 (ファミリーなし)	1, 2