(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
2018年3月1日(01.03.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/037703 A1

(51) 国際特許分類:
*F02M 55/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/023404

(22) 国際出願日： 2017年6月26日(26.06.2017)

(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 2016-164517 2016年8月25日(25.08.2016) JP

(71) 出願人:臼井国際産業株式会社(**USUI CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒4118610 静岡県駿東郡清水町長沢１３１番地の２ Shizuoka (JP).

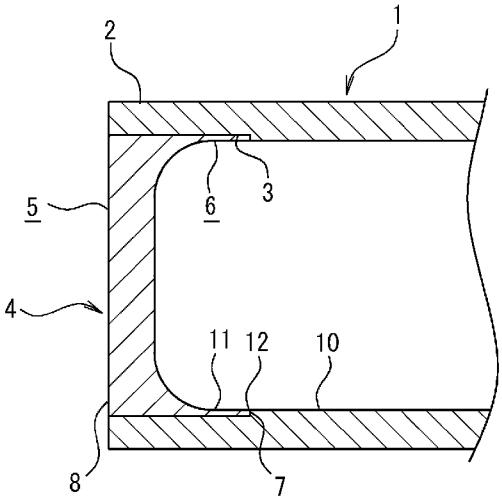
(72) 発明者:林 耕一(**HAYASHI Koichi**); 〒4118610 静岡県駿東郡清水町長沢１３１番地の２ 臼井国際産業株式会社内 Shizuoka (JP). 鈴木 秀司(**SUZUKI Shuji**); 〒4118610 静岡県駿東郡清水町長沢１３１番地の２ 臼井国際産業株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人:特許業務法人 銀座総合特許事務所(**GINZA SOGO PATENT FIRM**); 〒3300802 埼玉県さいたま市大宮区宮町２－７７－１ マル星第１ビル４階 Saitama (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,

(54) **Title:** END CAP

(54) 発明の名称： エンドキャップ




(57) **Abstract:** Provided is a gasoline direct injection rail configured such that the breakage of the boundary portion between an end cap and a rail body is prevented by forming the gasoline direct injection rail so that a high load will be unlikely to be generated and concentrated in the boundary portion even if high pressure is applied to the inside of the rail body. This gasoline direct injection rail is provided with: an end cap 4 comprising a top plate 5 and a peripheral wall 6; and a rail body 1 having an end 2 into which the peripheral wall 6 of the end cap 4 is inserted. The gasoline direct injection rail has a structure wherein a recess 3 is provided in the inner periphery of the end section 2 of the rail body 1, the peripheral

WO 2018/037703 A1

［続葉有］

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

wall 6 is disposed in the recess 3, and there is no step at the boundary portion 12 between the inner peripheral surface 11 of the peripheral wall 6 and the inner peripheral surface 10 of the rail body 1.

**(57)** 要約：レール本体内に高い圧力が付加された場合であっても、レール本体とエンドキャップとの間の境界部分に集中して大きな負荷が生じにくいものとし、この境界部分の破損を防ぐことができるものを得る。【解決手段】天板5と周壁6とから成るエンドキャップ4と、このエンドキャップ4の周壁6を端部2に挿入配置したレール本体1とが備えられたガソリン直噴レールにおいて、レール本体1の端部2内周に凹部3が備えられるとともに、この凹部3内に上記周壁6が配置され、この周壁6の内周面11とレール本体1の内周面10との境界部分12に段差がない構造とする。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： エンドキャップ

## 技術分野

[0001] 本発明は、レール本体の端部にエンドキャップを固定配置したガソリン直噴レールに関するものである。

## 背景技術

[0002] 従来より、特許文献１に示す如く、レール本体の端部にエンドキャップを挿入配置したガソリン直噴レールが知られている。そして、このような従来のガソリン直噴レールの中でも、図７に示す如く天板(61)と周壁(62)とから成る断面コ字型のエンドキャップ(63)を設けたものが既に使用されている。そしてこのガソリン直噴レールは、エンドキャップ(63)の周壁(62)をレール本体(64)の端部(65)内周にろう付けにて固定配置している。

特許文献1：特開２０１６－３７９２８号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、このような断面コ字型の従来のエンドキャップ(63)は、その周壁(62)の肉厚が厚いものが一般的に使用されていた。そのため、このようなエンドキャップ(63)の周壁(62)をレール本体(64)の端部(65)内周に固定配置した場合には、レール本体(64)の内周面(66)と周壁(62)の内周面(67)との間の境界部分(68)に大きな段差が形成されてしまうものとなる。

[0004] そのためこのように大きな段差を備えたレール本体(64)の内部に圧力を付加した場合には、この段差部分において図８に示す如くレール本体(64)が変形するものとなる。即ちこの圧力付加によってレール本体(64)は半径方向に拡径し変形するため、上記レール本体(64)の内周面(66)と周壁(62)の内周面(67)との境界部分(68)に過大な負荷が集中してかかるものとなる。そのため、今後ガソリン直噴システムの高圧化が進んで燃料圧力が高くなった場合には、更に大きな負荷が上記境界部分(68)に集中してかかるものとなるため、こ

の境界部分(68)からレール本体(64)の破損が生じるおそれがある。

[0005] そこで、本発明は上記の如き課題を解決しようとするものであって、レール本体内に高い圧力が付加された場合であっても、レール本体とエンドキャップとの間の境界部分に集中して大きな負荷が生じにくいものとし、この境界部分の破損を防ぐことができるものを得ようとするものである。

## 課題を解決するための手段

[0006] 本願の第１発明は上述の如き課題を解決したものであって、天板と周壁とから成るエンドキャップと、このエンドキャップの周壁を端部に挿入配置したレール本体とが備えられたガソリン直噴レールにおいて、レール本体の端部内周に凹部が備えられるとともに、この凹部内に上記周壁が配置され、この周壁の内周面とレール本体の内周面との境界部分に段差がない構造としたものである。

[0007] このようにレール本体の内周面と周壁の内周面との境界部分に段差がない構造とすることによって、レール本体への圧力付加時にこの境界部分に集中して負荷がかかりにくいものとなる。そのため、高い圧力を付加した際にも境界部分における破損を防ぐことが可能となる。

[0008] また本願の第２発明は、天板と周壁とから成るエンドキャップと、このエンドキャップの周壁を端部に挿入配置したレール本体とが備えられたガソリン直噴レールにおいて、レール本体の端部内周にエンドキャップの周壁が位置するとともに、この周壁の内周面とレール本体の内周面との境界部分に形成される段差をｈ、レール本体の肉厚Ｔとした場合に、ｈ／Ｔの値を、0＜ｈ／Ｔ≦0.25としたものである。

[0009] ここで、周壁の内周面とレール本体の内周面との境界部分に形成される段差をｈ、レール本体の肉厚をＴとした場合に、ｈ／Ｔの値とエンドキャップの破壊圧力の大きさとの相関関係について試験を行った。尚、上記「エンドキャップの破壊圧力」とは、エンドキャップを破壊するために必要な圧力を意味し、レール本体の内周面と周壁の内周面との境界部分に段差がないｈ／Ｔ＝０のときの破壊圧力を１００％とした時の比率を意味する。そしてこの試験

の結果を図６に示す。この試験の結果、ｈ／Ｔ≦0.25の範囲でエンドキャップの破壊圧力は90％以上を示し、顕著に向上することが明らかとなった。

[0010] 上記の結果から、ｈ／Ｔの値を0＜ｈ／Ｔ≦0.25とすることにより、レール本体への圧力付加時にこの境界部分に集中して負荷がかかりにくいものとなる。そのため、高い圧力を付加した際にも境界部分における破損を防ぐことが可能となる。

[0011] また、レール本体は、端部の内周面にエンドキャップの周壁が配置されたものであっても良い。これにより、レール本体の内周に加工を施す必要がないため、製造を容易なものとすることができる。

[0012] また、レール本体は、端部内周に凹部が備えられ、この凹部内にエンドキャップの周壁が配置されるとともに、レール本体の内周面と周壁の内周面との間に段差が設けられたものであっても良い。これにより、エンドキャップの周壁を厚く形成してもレール本体の凹部によって境界部分の段差を低いものとすることができることから、使用するエンドキャップを強度の強いものとすることができる。

## 発明の効果

[0013] 本願の第１、２発明は上記の如く、レール本体の内周面と周壁の内周面との境界部分に段差がない構造、あるいは周壁の内周面とレール本体の内周面との境界部分に形成される段差をｈ、レール本体の肉厚Ｔとした場合に、ｈ／Ｔの値を、0＜ｈ／Ｔ≦0.25とした構造とすることにより、レール本体への圧力付加時にこの境界部分に集中して負荷がかかるという事態を回避することができる。そのため、レール本体内に高い圧力を付加した際にも、周壁の内周面とレール本体の内周面との境界部分における破損を防ぐことができる。

## 図面の簡単な説明

[0014] [図1]本願の実施例１を示す部分拡大断面図。

[図2]図１の圧力付加時の部分拡大断面図。

[図3]実施例２を示す部分拡大断面図。

[図4]図３の圧力付加時の部分拡大断面図。

[図5]実施例３を示す部分拡大断面図。

[図6]試験結果を示すグラフ。

[図7]従来例を示す部分拡大断面図。

[図8]図７の圧力付加時の部分拡大断面図。

## 実施例 1

[0015] 本願の第１発明である実施例１について、図１、２において以下に説明する。まず、(1)は筒型のレール本体であって、このレール本体(1)の端部(2)内周には、断面Ｌ字型の凹部(3)を内周方向に環状に備えている。またこのレール本体(1)の端部(2)にはエンドキャップ(4)を固定配置している。このエンドキャップ(4)は天板(5)と周壁(6)とから成り、この周壁(6)の肉厚を、上記凹部(3)の深さと略同一寸法としている。またこのエンドキャップ(4)の周壁(6)端面(7)から天板(5)表面(8)までの形成高さを、凹部(3)の軸方向の形成長さと略同一寸法としている。

[0016] そして、上記の如く形成したエンドキャップ(4)の周壁(6)を、レール本体(1)内の凹部(3)に、周壁(6)の端面(7)が凹部(3)の段部に当接するまで挿入配置する。これにより、レール本体(1)内の凹部(3)に周壁(6)が位置した状態となるとともに、上記の肉厚と凹部(3)の深さの寸法を略同一としていることから、図１に示す如く、レール本体(1)の内周面(10)とエンドキャップ(4)の内周面(11)との境界部分(12)に段差のない構造とすることができる。

[0017] 従って、レール本体(1)に圧力を付加した際に、図２に示す如くレール本体(1)が半径方向に拡径するものとなる。しかしながら、レール本体(1)の内周面(10)と周壁(6)の内周面(11)との境界部分(12)には段差が形成されていないことから、この境界部分(12)に集中して負荷がかかるという事態は生じにくいものとなる。そのため、今後ガソリン直噴システムにおける高圧化が進んで燃料圧力が高くなった場合でも、高い圧力の付加に起因する境界部分(12)における破損を防ぐことが可能となる。

## 実施例 2

[0018] また上記実施例１では、レール本体(1)の凹部(3)内にエンドキャップ(4)の

周壁(6)を挿入配置しているが、本実施例ではレール本体(21)に凹部を設けていない。本願の第２発明である実施例２について以下に説明すると、本実施例のレール本体(21)は円筒状であって、図３に示す如く内周面(27)に凹部等を形成するなどの加工を施していない。そしてこのレール本体(21)の端部(22)内周にエンドキャップ(23)を固定配置している。このエンドキャップ(23)は、天板(24)と周壁(25)とから成るものであって、その周壁(25)を上記レール本体(21)の端部(22)内周に挿入配置している。

[0019] そして図３に示す如く、この周壁(25)の内周面(26)とレール本体(21)の内周面(27)との段差をｈ、レール本体(21)の肉厚をＴとした場合に、ｈ／Ｔの値を0.2としている。そのため、本実施例ではｈ／Ｔの値が0＜ｈ／Ｔ≦0.25の範囲内にあることから、レール本体(21)内に圧力を付加した際に、図４に示す如くレール本体(21)が半径方向に拡径するものとなるが、周壁(25)の内周面(26)とレール本体(21)の内周面(27)との境界部分(28)に集中して負荷がかかりにくいものとなる。そのため、今後ガソリン直噴システムにおける高圧化が進んで燃料圧力が高くなった場合でも、高い圧力の付加に起因する境界部分(28)における破損を防ぐことが可能となる。

[0020] また上記の如く、レール本体(21)の内周面(27)に凹部を形成することなく、エンドキャップ(23)の周壁(25)を配置したものであるから、レール本体(21)の内周に加工を施す必要がないため、製造を容易なものとすることができる。

## 実施例 3

[0021] また上記実施例２では、凹部を形成していないレール本体(21)内にエンドキャップ(23)の周壁(25)を挿入配置しているが、本願の第２発明である実施例３ではレール本体(41)内に凹部(42)を設けるとともに、この凹部(42)内にエンドキャップ(43)の周壁(44)を挿入配置している。

[0022] 本実施例について説明すると、本実施例のレール本体(41)の内周面(51)には、断面Ｌ字型の凹部(42)を内周方向に環状に設けている。またこのレール本体(41)の端部(45)にはエンドキャップ(43)を固定配置している。このエン

ドキャップ(43)は天板(46)と周壁(44)とから成るものであって、エンドキャップ(43)の周壁(44)端面(47)から天板(46)表面(48)までの形成高さを、凹部(42)の軸方向の形成長さと略同一寸法としている。

[0023] そして図５に示す如く、この周壁(44)の内周面(50)とレール本体(41)の内周面(51)との段差をｈ、レール本体(41)の肉厚をＴとした場合に、ｈ／Ｔの値を0.2としている。そのため、本実施例ではｈ／Ｔの値が0＜ｈ／Ｔ≦0.25の範囲内にあることから、レール本体(41)内に圧力を付加した際に、周壁(44)の内周面(50)とレール本体(41)の内周面(51)との境界部分(52)に集中して負荷がかかりにくいものとなる。そのため、今後ガソリン直噴システムにおける高圧化が進んで燃料圧力が高くなった場合でも、高い圧力の付加に起因する境界部分(52)における破損を防ぐことが可能となる。

[0024] また上記の如く、レール本体(41)の端部(45)内周に凹部(42)を形成し、この凹部(42)内にエンドキャップ(43)の周壁(44)を配置したものであるから、エンドキャップ(43)の周壁(44)を肉厚に形成しても、レール本体(41)の凹部(42)によって境界部分(52)の段差を低いものとすることができる。従って、エンドキャップ(43)の強度を高く維持した状態で耐圧性の高い製品を得ることができる。

## 符号の説明

[0025]

| | |
|---|---|
| 1,21,41 | レール本体 |
| 2,22,45 | 端部 |
| 3,42 | 凹部 |
| 4,23,43 | エンドキャップ |
| 5,24,46 | 天板 |
| 6,25,44 | 周壁 |
| 10,27,51 | 内周面(レール本体) |
| 11,26,50 | 内周面(周壁) |
| 12,28,52 | 境界部分 |

# 請求の範囲

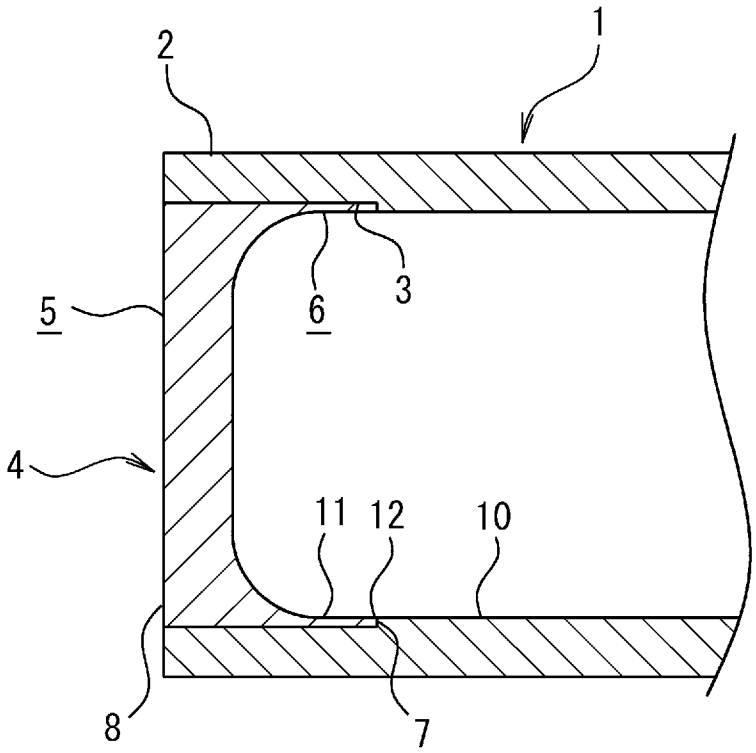
[請求項1] 天板と周壁とから成るエンドキャップと、このエンドキャップの周壁を端部に挿入配置したレール本体とが備えられたガソリン直噴レールにおいて、レール本体の端部内周に凹部が備えられるとともに、この凹部内に上記周壁が配置され、この周壁の内周面とレール本体の内周面との境界部分に段差がない構造としたことを特徴とするガソリン直噴レール。

[請求項2] 天板と周壁とから成るエンドキャップと、このエンドキャップの周壁を端部に挿入配置したレール本体とが備えられたガソリン直噴レールにおいて、レール本体の端部内周にエンドキャップの周壁が位置するとともに、この周壁の内周面とレール本体の内周面との境界部分に形成される段差をｈ、レール本体の肉厚Ｔとした場合に、ｈ／Ｔの値が、0＜ｈ／Ｔ≦0.25であることを特徴とするガソリン直噴レール。

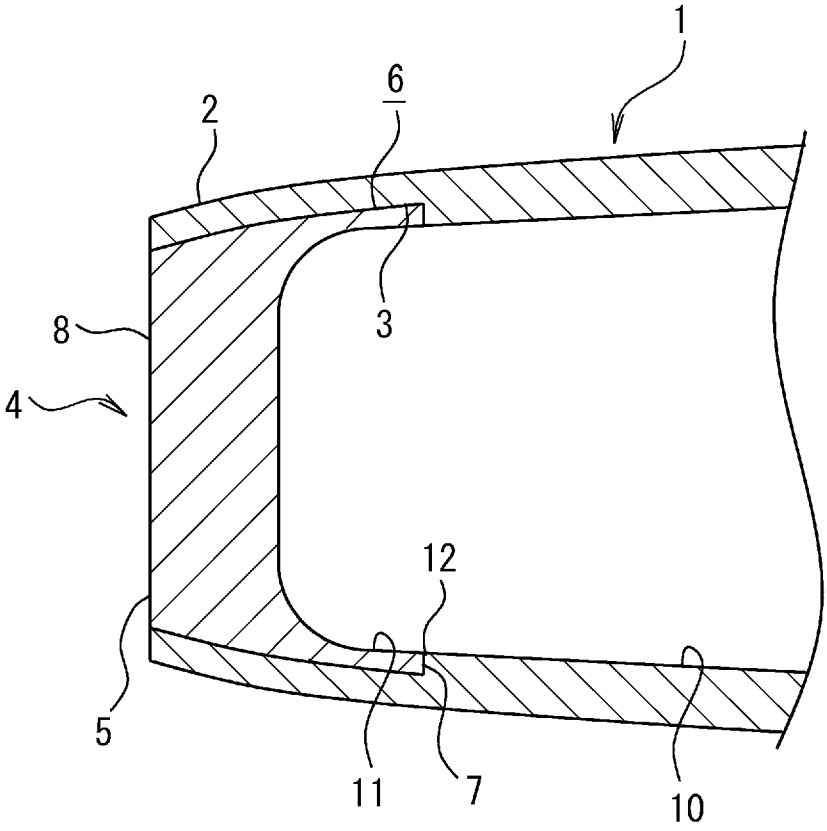
[請求項3] レール本体は、端部の内周面にエンドキャップの周壁が配置されたことを特徴とする請求項２のガソリン直噴レール。

[請求項4] レール本体は、端部内周に凹部が備えられ、この凹部内にエンドキャップの周壁が配置されるとともに、レール本体の内周面と周壁の内周面との間に段差が設けられたことを特徴とする請求項２のガソリン直噴レール。

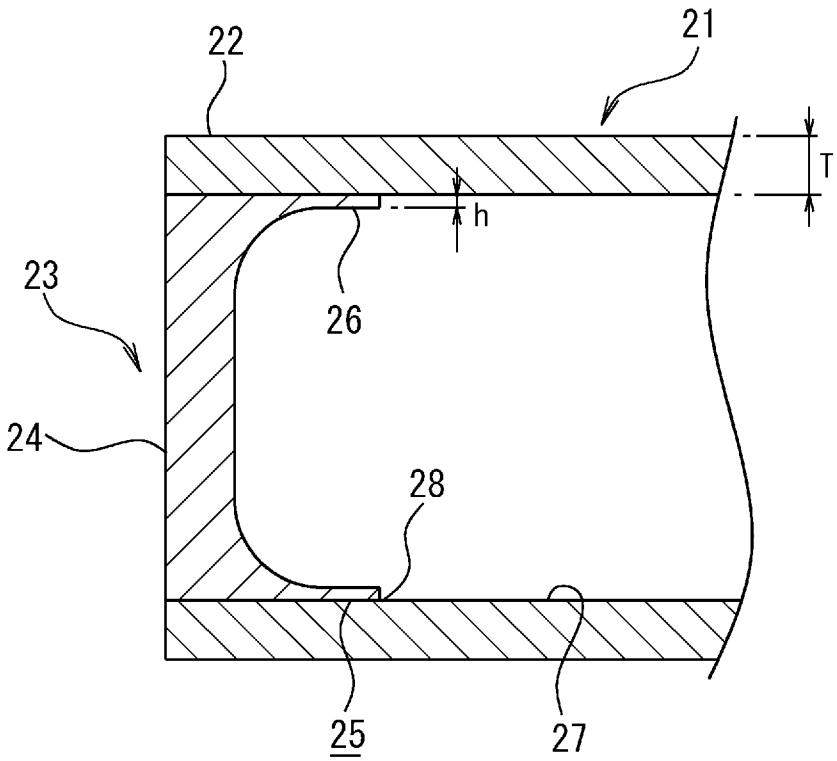
[図1]



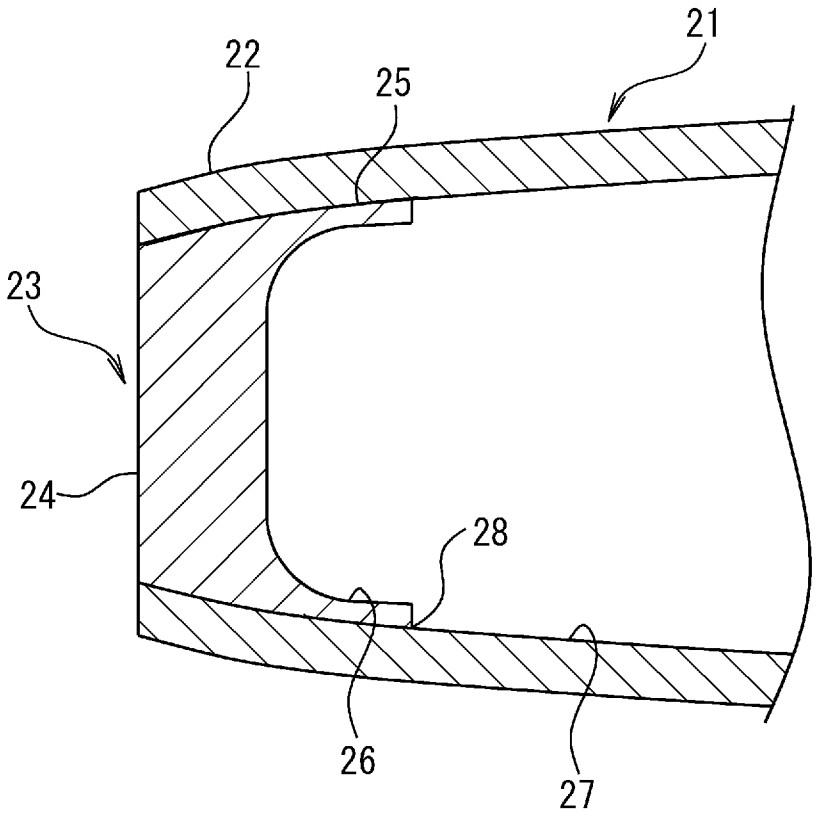
[図2]



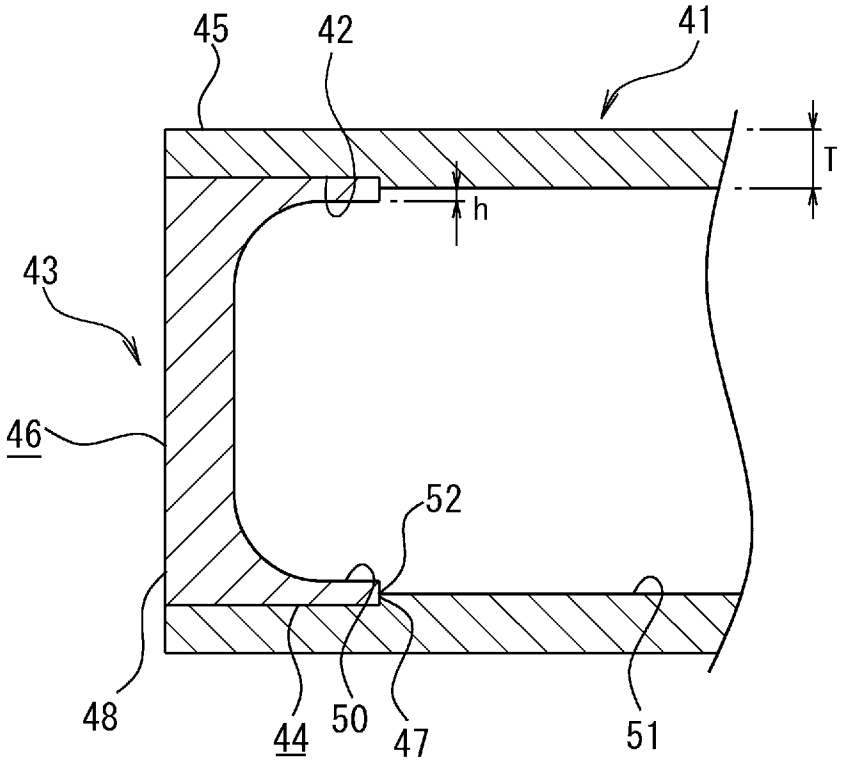
[図3]



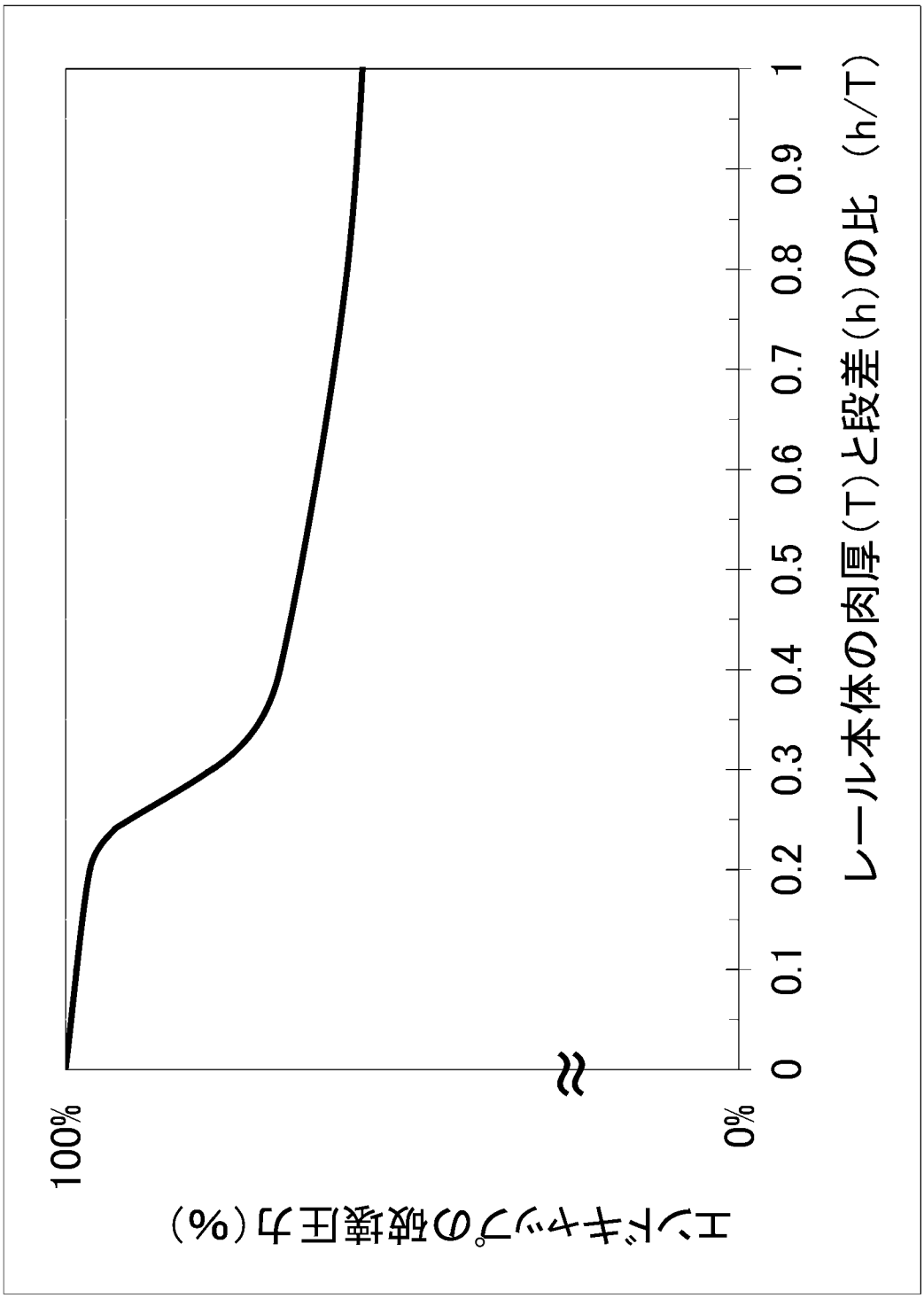
[図4]



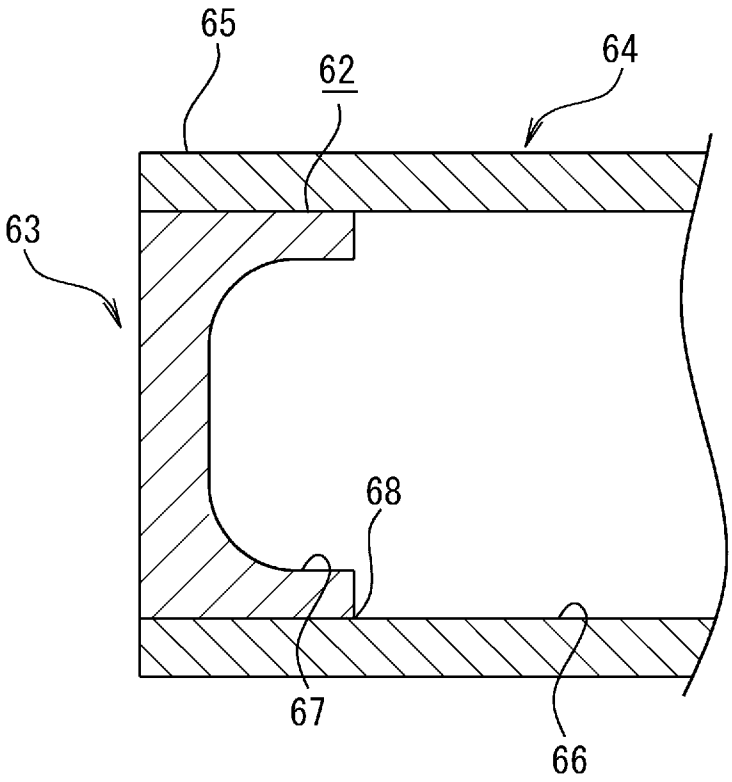
[図5]



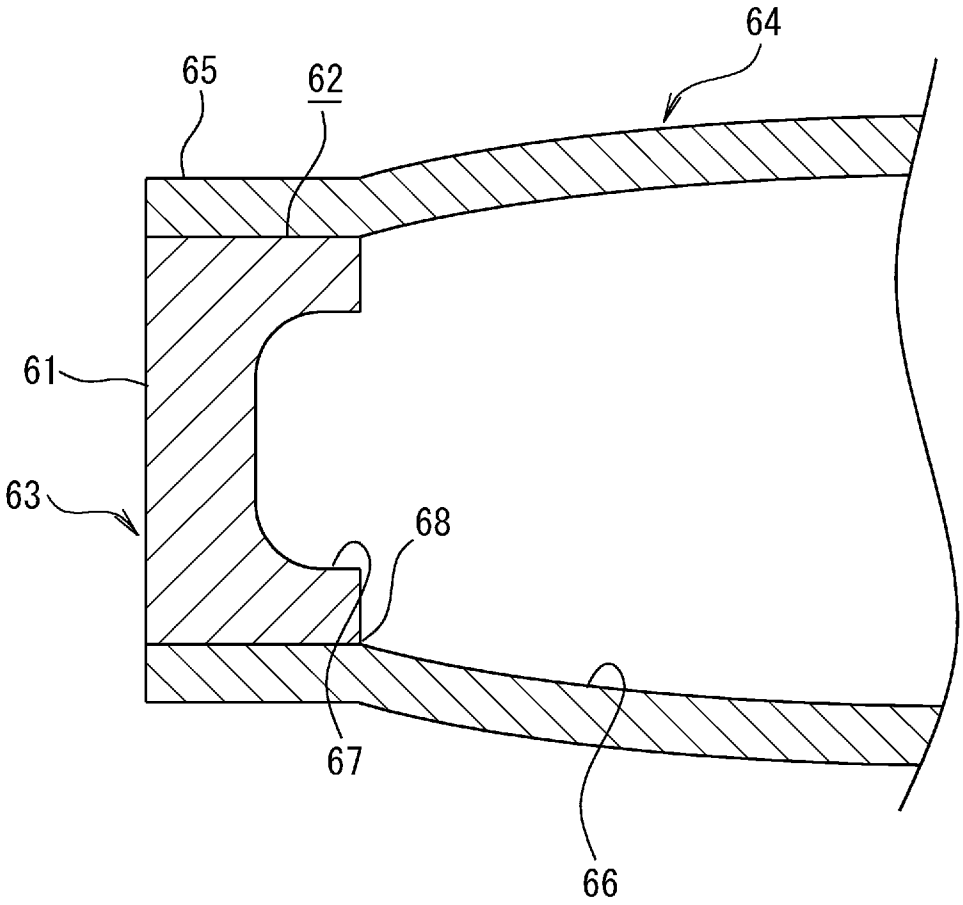
[図6]


エンドキャップの破壊圧力（%）
100%
0%
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1
レール本体の肉厚（T）と段差（h）の比（h/T）

[図7]



[図8]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/023404

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*F02M55/02*(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)
F02M55/02

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<br>A | US 2015/0007796 A1 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH),<br>08 January 2015 (08.01.2015),<br>paragraphs [0018] to [0021]; fig. 1 to 4<br>& WO 2013/113314 A1 & DE 102012001926 A1<br>& CN 103764996 A | 1-2,4<br>3 |
| Y<br>A | JP 2001-193599 A (Keihin Corp.),<br>17 July 2001 (17.07.2001),<br>paragraph [0022]; fig. 1<br>(Family: none) | 1-2,4<br>3 |
| A | JP 2004-116334 A (Usui Kokusai Sangyo Kaisha, Ltd.),<br>15 April 2004 (15.04.2004),<br>& US 2004/0118382 A1 & DE 10342799 A1<br>& FR 2845131 A1 & CN 1497163 A | 1-4 |

☐ 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 |
|---|---|
| 08 August 2017 (08.08.17) | 15 August 2017 (15.08.17) |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| Japan Patent Office<br>3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915,Japan | Telephone No. |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２３４０４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02M55/02(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.　F02M55/02

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<br>A | US 2015/0007796 A1 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH) 2015.01.08,<br>段落 0018-0021,図 1-4<br>& WO 2013/113314 A1 & DE 102012001926 A1 & CN 103764996 A | 1-2,4<br>3 |
| Y<br>A | JP 2001-193599 A（株式会社ケーヒン）2001.07.17,<br>段落 0022,図 1（ファミリーなし） | 1-2,4<br>3 |

☑　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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| ０８．０８．２０１７ | １５．０８．２０１７ |


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）　３Ｇ　２９２５
松永　謙一
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 | 関連する請求項の番号 |
|---|---|---|
| A | JP 2004-116334 A（臼井国際産業株式会社）2004.04.15,<br>& US 2004/0118382 A1 & DE 10342799 A1<br>& FR 2845131 A1 & CN 1497163 A | 1-4 |