

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-43766

(P2010-43766A)

(43) 公開日 平成22年2月25日(2010.2.25)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
F 2 8 F	19/06	(2006.01)	F 2 8 F	19/06	C	3 L O 3 6
F 2 4 H	9/00	(2006.01)	F 2 4 H	9/00	A	4 K O 4 4
C 2 3 C	28/02	(2006.01)	C 2 3 C	28/02		

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-206895 (P2008-206895)	(71) 出願人	000115854
(22) 出願日	平成20年8月11日 (2008.8.11)		リンナイ株式会社
			愛知県名古屋市中川区福住町2番26号
		(74) 代理人	110000497
			特許業務法人グランダム特許事務所
		(72) 発明者	戸田 雅之
			愛知県名古屋市中川区福住町2番26号
			リンナイ株式会社内
		(72) 発明者	熊谷 明
			愛知県名古屋市中川区福住町2番26号
			リンナイ株式会社内
		(72) 発明者	笹田 広光
			愛知県名古屋市中川区福住町2番26号
			リンナイ株式会社内
		Fターム(参考)	3L036 AA05 AE03 AE13
			最終頁に続く

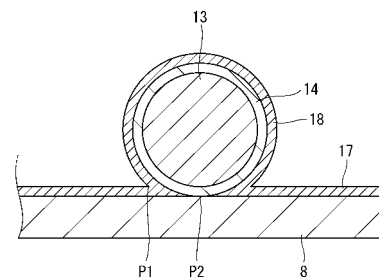
(54) 【発明の名称】 熱交換器及びこの熱交換器を備えた給湯器

(57) 【要約】

【課題】 スズ系メッキ層を良好に形成できるようにする。

【解決手段】 熱交換器のケーシング1には銅系金属よりなる通水管が取り付けられている。通水管4のうち外周面にフィン11Aが配された範囲には、管中に乱流形成体13が挿通されている。乱流形成体13はステンレス材を母材として表面には銅メッキ層が積層されている。したがって、通水管内に無電解スズメッキ液を流動させると、乱流形成体13の表層部と通水管4とは同一材質であることから、スズ系メッキ層17, 18は両者の外表面に形成される。このため、乱流形成体13が通水管4の内面に密着した状況にあっても、乱流形成体13と通水管4との境界部分に確実にスズ系メッキ層17, 18を形成することができる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ケーシングと、

ケーシングに配設され銅系金属によって形成された通水管と、
通水管内に挿通された乱流形成体とを備え、

前記乱流形成体の少なくとも表層部は銅系金属によって形成されるとともに、前記通水管の表面と前記乱流形成体の外面とは、共にスズ系メッキ層が積層されていることを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】

前記乱流形成体はステンレス材料にて形成され、かつその表層部には銅系メッキ層が形成され、前記スズ系メッキ層は銅系メッキ層の外面に積層されていることを特徴とする請求項 1 記載の熱交換器。

10

【請求項 3】

前記乱流形成体の外面に積層されたスズ系メッキ層は、この乱流形成体を包み込みつつ前記通水管側のスズ系メッキ層に連続していることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の熱交換器を備えたことを特徴とする給湯器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、熱交換器及びこの熱交換器を備えた給湯器に関する。

【背景技術】**【0002】**

ガス瞬間湯沸器等に使用される熱交換器は、ケーシング周りに通水用の銅管が巻き付けられている。銅管の配管経路のうち、ケーシング内の上部を横切る領域には、銅管の周囲に多数枚の吸熱フィンを取り付け、ここで専ら熱交換を行うようにしている。銅管自体は、高い熱伝導性及び曲げ加工性に優れる等の優位性があるため、従来からよく使用されてきた。その一方で、特定の水質のもとでは銅イオンの溶出によって、いわゆる「青い水」の問題を生じることも知られている。「青い水」の対策としては、銅管内面にメッキ処理を施すことが有効である。その一例として、下記特許文献 1 の技術を挙げることができる。このものは、熱交換器の製造後に、銅管内に無電解スズメッキ液を循環させ銅管の内周面にスズメッキ層を形成する、というものである。

30

【特許文献 1】特開平 8 - 178585 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかし、上記処理を行うにしても、銅管内の構造によっては均一にメッキ層を形成するのが困難となることがあった。と言うのも、従来、コイルスプリング状の形態をとった乱流形成体が銅管の内部へ挿通される、という構造上の背景がある。乱流形成体は、銅管内を流れる湯に攪拌作用を与えて膜沸騰の生成を抑制し、例えば気泡の破裂音といった異音の発生を防止することを目的として用いられてきた。上記した無電解スズメッキを、乱流形成体 30 が挿通された状態の銅管 31 に施すと、スズメッキ層 32 は図 8 に示すように、銅管 31 側の表層に一定厚みをもって形成された。乱流形成体 30 側にスズメッキ層 32 が形成されないのは、乱流形成体 30 はステンレス材によって形成されることが多いことから、その表面には不動態化した酸化被膜が形成されメッキ層の生成を拒むからである。

40

【0004】

図 8 に示すメッキ層 32 の様相は、銅管 31 の表面がメッキ層 32 によって確実に覆われた良好な状況であるが、図 9 に示すように、乱流形成体 30 が銅管 31 内面に対し密着

50

あるいは極めて接近するような状態ではスズメッキ層 3 2 の厚みが不均一になることがあった。これはスズメッキ層 3 2 が乱流形成体 3 0 側には形成されず、専ら銅管 3 1 の内面側にのみ形成される、という状況の下、スズメッキ液が乱流形成体 3 0 と銅管 3 1 の内面との間の狭い隙間に侵入しにくいからである。

【 0 0 0 5 】

かくして、従来では乱流形成体 3 0 と銅管 3 1 との間の距離によって、スズメッキ層 3 2 の厚みが不均一化しやすい、という問題があった。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、スズメッキ層を良好な状態で形成することができる熱交換器及びこれを組み込んだ給湯器を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記の目的を達成するための手段として、本発明の熱交換器は、ケーシングと、ケーシングに配設され銅系金属によって形成された通水管と、通水管内に挿通された乱流形成体とを備え、乱流形成体の少なくとも表層部は銅系金属によって形成されるとともに、通水管の表面と乱流形成体の外面とには、共にスズ系メッキ層が積層されているところに特徴を有する。

【 0 0 0 8 】

乱流形成体はステンレス材料にて形成され、かつその表層部には銅系メッキ層が形成され、スズ系メッキ層は銅系メッキ層の外面に積層されるようにしてもよい（請求項 2 の発明）。

20

【 0 0 0 9 】

乱流形成体の外面に積層されたスズ系メッキ層は、この乱流形成体を包み込みつつ通水管側のスズ系メッキ層に連続するような状態となるのが好ましい（請求項 3 の発明）。

上記した構成に係る熱交換器は、給湯器に組み込まれるのが好ましい（請求項 4 の発明）。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

< 請求項 1 及び請求項 4 の発明 >

30

本発明に係る熱交換器及び給湯器によれば、少なくとも乱流形成体の表層部を通水管と同様の銅系金属によって形成するようにして、スズ系メッキ層が生成される形成条件を乱流形成体側と通水管側とでほぼ揃えられる。したがって、スズ系メッキ層は通水管の表面と乱流形成体の外面の双方に、ほぼ等しい厚みをもって生成される。

【 0 0 1 1 】

< 請求項 2 の発明 >

乱流形成体はステンレス系材を母材として表面に銅系メッキを積層するようにしたものでは、乱流形成体を通水管とは異なった材質であってもスズ系メッキ層の形成が可能となるため、乱流形成体における材料選択の幅を広げることができる。乱流形成体に銅系メッキ層を形成する手段としては、例えば電解メッキによる方法が考えられる。

40

また、ステンレス系材料を母材として乱流形成体を形成しておけば、銅系メッキ処理を施すまでの間の耐食性にも優れる。

< 請求項 3 の発明 >

乱流形成体を通水管内に挿通された状態で、乱流形成体を通水管内の表面から十分に離間していれば、スズ系メッキ層はこれらの表面にそれぞれ分離した状態で生成される。しかし、乱流形成体を通水管内の表面に接近あるいは密着した状態となっても、スズ系メッキ層は乱流形成体を包み込んだ状態で、通水管側に積層されたスズ系メッキ層に連続する。結局のところ、通水管内の表面からの乱流形成体の距離に拘わらず、良好なスズ系メッキ層を生成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 1 2 】

< 実施形態 1 >

本発明の実施形態 1 を図 1 ないし図 6 によって説明する。図 1 は給湯器中に組み込まれる熱交換器 H の分解斜視図である。図中、1 は熱交換器 H のケーシングであり、一对のサブケーシング 1 A を備える。両サブケーシング 1 A はそれぞれ銅系金属板を略 C 字形状に折り曲げて形成されている。ケーシング 1 の組み立てに際し、サブケーシング 1 A の端縁同士を突合せるようにして対向させ、突き合わされた端縁同士がかしめられる。ケーシング 1 の上下両縁には、補強を目的としたフランジ片 2 A, 2 B がそれぞれ一對ずつ設けられ、スポット溶接によって取り付けられる。ケーシング 1 において、幅方向に向き合う両壁面の略上半分の領域には複数の差込み孔 3 が開口している。

10

【 0 0 1 3 】

ケーシング 1 には、いずれも銅系金属パイプよりなる複数の配管を接続して熱交換用の通水経路を形成する通水管 4 が取り付けられている。ケーシング 1 における高さ方向の中央部周りには通水管 4 の一部を構成する巻水管 5 が配管されている。この巻水管 5 は、ケーシング 1 の下半部外周面に巻き付けられ、ロー付けによって固定されている。

【 0 0 1 4 】

この巻水管 5 の一端（上流端）にはケーシング 1 の幅方向の一端側に位置する給水連絡管 6 が接続されている。この給水連絡管 6 は図示しない給水源に接続されている。巻水管 5 の他端には熱交換用の導入管 7 の一端が接続されている。導入管 7 の他端は、ケーシング 1 の各差込み孔 3 を通してケーシング 1 の内側に挿通された複数のヘアピン管 8 の一つに接続されている。各ヘアピン管 8 はそれぞれは U 字状に折り返して形成され、図 1 に示すように、ケーシング 1 において上記した導入管 7 が配された側と反対側の壁面に位置する差込み孔 3 から挿通される。ケーシングにおいて各ヘアピン管 8 が挿通される側と反対側では、連続した通水路が形成されるよう、ヘアピン管 8 同士はベンド 9 と呼ばれる U 字管（図示のものは 2 本）によって接続されている。そして、一方のもの（下流側に位置する側のもの：図 1 では右側に示されたもの）はケーシング 1 内においてヘアピン管 8 と平行に配された吸熱管 10 の一端に接続されている。

20

【 0 0 1 5 】

各ヘアピン管 8 及び吸熱管 10 をケーシング 1 内に配管するに先立って、ケーシング 1 内の略上半分には多数枚のフィン 11 A を列設させたフィンブロック 11 が収容されている。各フィン 11 A にはヘアピン管 8 及び吸熱管 10 を貫通させるために同軸で貫通する通し孔 12 が複数個開口し、各通し孔 12 はケーシング 1 側の各差込み孔 3 と同心で整合している。なお、各通し孔 12 の孔縁は全周に亘って、ヘアピン管 8 及び吸熱管 10 の外周面に隙間なく密着している。

30

【 0 0 1 6 】

また、各ヘアピン管 8 及び吸熱管 10 の内部にはそれぞれ乱流形成体 13（サイレンサとも呼ばれる）が挿通されている。乱流形成体 13 は各ヘアピン管 8 及び吸熱管 10 のほぼ全長に及ぶ程度の長さをもったコイル状に形成されている。乱流形成体 13 は各ヘアピン管や吸熱管の内部を通過する湯に乱流を生じさせて攪拌し、結果として膜沸騰等に伴う異音の発生を緩和する役割を果たす。

40

【 0 0 1 7 】

乱流形成体 13 は、本実施形態においてはステンレス製の線材よりなり、表面には電解メッキによって銅系メッキ層 14 が形成されている。このメッキ層 14 の組成は通水管（少なくとも各ヘアピン管 8 及び吸熱管 10）の材質と略同一である。

【 0 0 1 8 】

なお、上記したベンド 9 と対応するヘアピン管 8 との接続、及び導入管 7 と吸熱管 10 との接続作業は、各乱流形成体 13 の挿通作業の後になされる。

【 0 0 1 9 】

吸熱管 10 におけるベンド 9 と接続された側と反対側の端部には、ケーシング 1 の外方に突出して給湯連絡管 15 に接続されている。この給湯連絡管 15 と前記した給水連絡管

50

6 との間にはバイパス管 16 が接続されている。このバイパス管 16 を含むバイパス経路中には図示しないバイパスミキシング弁が設けられていて、給水連絡管 6 に給水される給湯用水の一部所定量を給湯連絡管 15 に混入させることで、出湯温度を調節できるようになっている。

【0020】

給水連絡管 6 と給湯連絡管 15 の接続作業がなされる前に、ケーシング 1 に対する巻水管 5 の溶着工程を経る。この工程では、まず巻水管 5 の上面にケーシングの外面に沿うようにして口ウ材を載置しておく。この状態の熱交換器は、そのまま無酸素還元雰囲気であつ高温（約 800 程度）に保持された口ウ付け炉中におかれる。これによって、巻水管 5 はケーシング 1 に対し正規状態で口ウ付けされる。

10

【0021】

図 3 は熱交換器 H の製造工程を示しており、図中（A）（B）の工程については既に説明した通りである。熱交換器 H は、（B）の工程を経た後に、（C）の工程として洗浄工程を経る。同工程では、熱交換器 H の通水経路を構成する通水管 4 中の汚れの程度に応じて洗浄液を流し込んで脱脂し、その後に水洗いがなされる。

【0022】

しかる後に、（D）の工程として無電解スズメッキがなされる。すなわち、メッキ液を通水管 4 の内部を循環させることによって、乱流形成体 13 及び給水連絡管 6 に始まり給湯連絡管 15 に至るまでの間の経路を構成する通水管 4 の表面には所定厚さ（1～2 μm 程度）のスズ系メッキ層 17，18 が形成される。図 4 及び図 5 は乱流形成体 13 とヘアピン管 8 及び吸熱管 10（以下、ヘアピン管 8 等という）の内面壁との間の距離の差によってスズ系メッキ層の形成状況が相違する様子を拡大して示している。図 4 のように、乱流形成体 13 がヘアピン管 8 等の内面から充分離間している場合には、乱流形成体 13 の外周面とヘアピン管 8 等の内面にほぼ等しい厚みのスズ系メッキ層 17，18 が形成され、これらのスズ系メッキ層 17，18 は相互に分離した状態となっている。

20

【0023】

一方、図 5 では乱流形成体 13 がヘアピン管 8 等の内面に接触した状態で無電解メッキ処理がなされた状況を示している。同図に示すように、スズ系メッキ層 17，18 は乱流形成体 13 を包み込んだ状態で、ヘアピン管 8 等の内面にもほぼ均一厚みで形成される。これに対し、図 9 に示す従来の場合であれば、乱流形成体 30 の表面に銅系メッキ層 14 を有さないことから無電解メッキ処理によっては、スズ系メッキ層を生成することができない。したがって、スズ系メッキ層 32 は専らヘアピン管等（銅管 31）の内面にのみ形成されるだけであるため、乱流形成体 30 との境界領域における狭い隙間にはスズメッキ液が侵入しにくく、同領域でのスズ系メッキ層の生成が阻害されていた。

30

【0024】

しかし、本実施形態であれば、乱流形成体 13 の表面にもスズ系メッキ層 18 が形成されるため、乱流形成体 13 側のスズ系メッキ層 18 とヘアピン管 8 等側のスズ系メッキ層 17 との連結点（図 5 に示す P1 点）が、乱流形成体 13 とヘアピン管等との密着点（図 5 に示す P2 点）から径方向に関して離れる。したがって、図 6 に示すように、万一、乱流形成体 13 とヘアピン管等の内面との境界領域中にスズ系メッキ層が形成されない「巣」19 が生じたとしても、スズ系メッキ層 17，18 はこの「巣」19 を封じ込めた状態で形成され、乱流形成体 13 及びヘアピン管 8 等の表面を露出させてしまうことはない。

40

【0025】

このように、ヘアピン管 8 等の内面からの乱流形成体 13 の距離に関わらず、ヘアピン管 8 等及び乱流形成体 13 の表層部に良好な状態でスズ系メッキ層 17，18 を形成することができるため、いわゆる「青い水」あるいは孔食といった問題を有効に解消することができる。

【0026】

< 実施形態 2 >

次に、本発明の実施形態 2 を図 7 によって説明する。実施形態 1 では、乱流形成体 13

50

は線材によって形成されていたが、実施形態 2 では乱流形成体 20 を板材によって形成している。より具体的には、乱流形成体 20 は多数個のエLEMENT 20 - 1 ~ 20 - 4 を多数個長さ方向に数珠つなぎ状に接続して構成されている（個々に分離されていてもよい）。各ELEMENT 20 - 1 ~ 20 - 4 はヘアピン管 8 等の内径よりやや小径の外径を有するとともに、軸線周りに 180 度の捻りが加えられている。隣接するELEMENT 20 - 1 ~ 20 - 4 同士は、90 度の位相のずれが設定されている。

【0027】

このように構成された乱流形成体 20 によっても、ヘアピン管 8 等の内部を湯が通過する過程で自動的に軸線周りの回転力を付加して異音の発生等を未然に防止することができる。

10

【0028】

実施形態 2 の乱流形成体 20 がヘアピン管 8 等に挿通された場合においても、無電解スズメッキ液を流すことによって、実施形態 1 と同様、乱流形成体 20 の表面及びヘアピン管 8 等の内面に対し、良好な状況でスズ系メッキ層を形成することができる。

【0029】

< 他の実施形態 >

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することができる。

20

【0030】

(1) 本実施形態では、乱流形成体 13, 20 はステンレス材を母材とし、表面に銅系メッキを積層したものを使用したが、乱流形成体 13 全体を銅系金属を母材とすることも可能である。また、銅系メッキ層を積層することを条件とするのであれば、乱流形成体 13, 20 の母材はステンレス材に限定されない。

【0031】

(2) 本実施形態では、乱流形成体 13, 20 はコイル状線材にメッキ処理を施したが、コイリング前にメッキ処理を施しておき、その後にコイリングを行うようにしてもよい。また、メッキ処理は、乱流形成体 13, 20 を所定寸法に切断した後に行っても良いし、長尺の連続体のままメッキ処理を行い、その後に所定寸法に切断するようにしてもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図 1】実施形態 1 に係る熱交換器の分解斜視図

【図 2】組み立て後の熱交換器を示す斜視図

【図 3】熱交換器の製造工程図

【図 4】乱流形成体が通水管の表面から離間した部位でのスズ系メッキ層の積層状況を拡大して示す断面図

【図 5】乱流形成体が通水管の表面から離間した部位でのスズ系メッキ層の積層状況を拡大して示す断面図

【図 6】乱流形成体と通水管の境界部分においてスズ系メッキ層に空隙が生じた状態を拡大して示す断面図

40

【図 7】実施形態 2 の乱流形成体を挿通した状態を示す断面図

【図 8】従来において、乱流形成体が通水管の表面から離間した状態で無電解スズメッキを施した状態を示す断面図

【図 9】同じく、乱流形成体が通水管の表面に密着した状態で無電解スズメッキを施した状態を示す断面図

【符号の説明】

【0033】

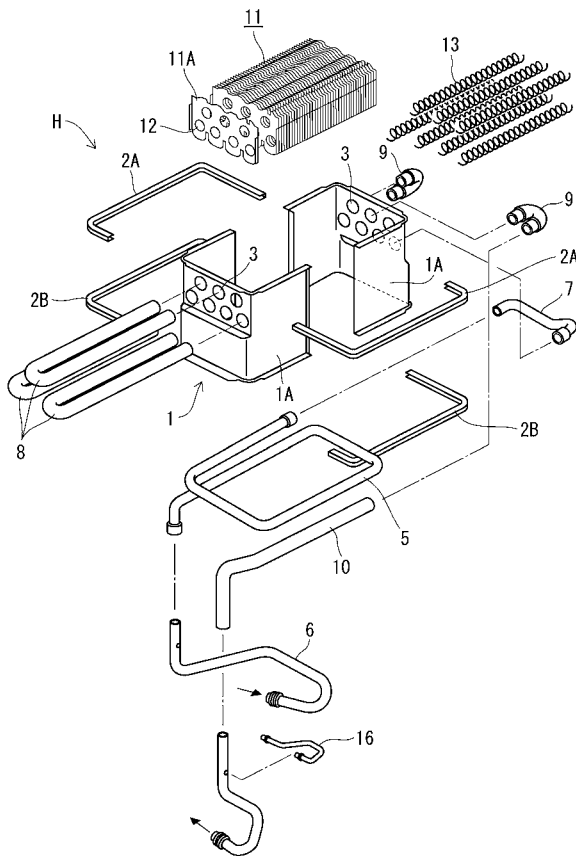
1 ... ケーシング

4 ... 通水管

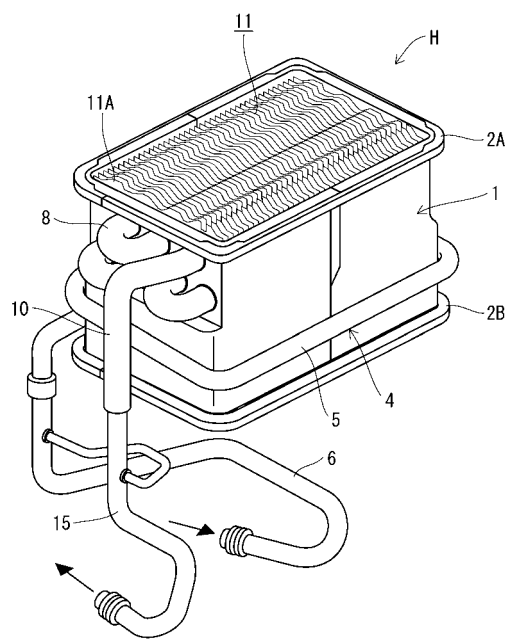
50

- 8 ... ヘアピン管（通水管）
 1 0 ... 吸熱管（通水管）
 1 3 , 2 0 ... 乱流形成体
 1 4 ... 銅系メッキ層
 1 7 , 1 8 ... スズ系メッキ層
 H ... 熱交換器

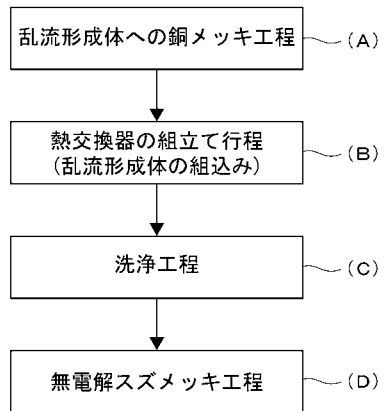
【 図 1 】



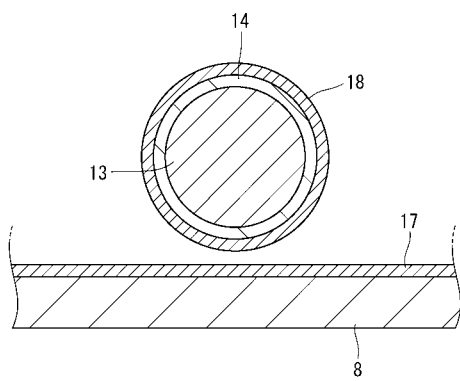
【 図 2 】



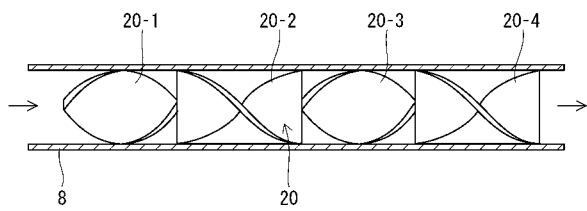
【図 3】



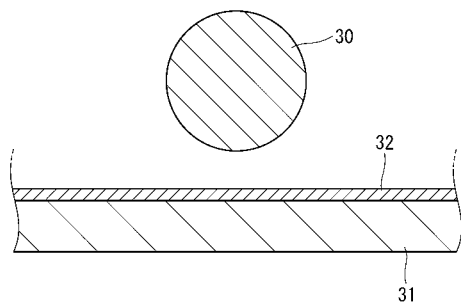
【図 4】



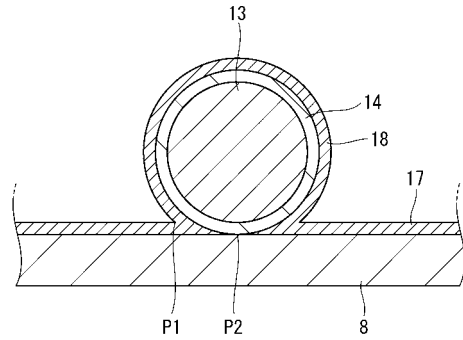
【図 7】



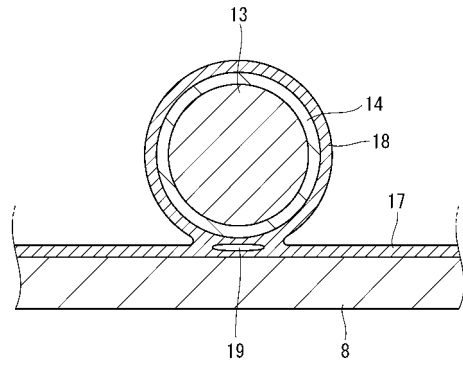
【図 8】



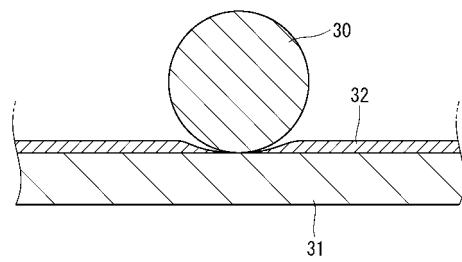
【図 5】



【図 6】



【図 9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4K044 AA03 AB10 BA06 BA10 BB03 BC05 BC09 CA15 CA18