

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-521282  
(P2004-521282A)

(43) 公表日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 K 17/04	F 1 6 K 17/04	B
F 1 6 K 1/44	F 1 6 K 1/44	A

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 26 頁)

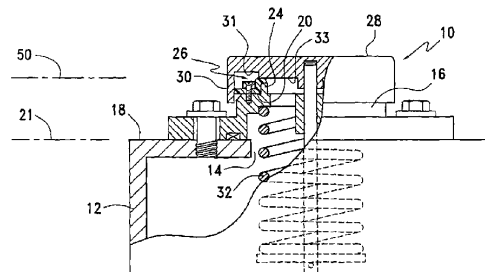
(21) 出願番号	特願2002-557710 (P2002-557710)	(71) 出願人	300046430 クアリトロル コーポレイション アメリカ合衆国 ニューヨーク 1 4 4 5 O, フェアポート, フェアポート ロード 1 3 8 5
(86) (22) 出願日	平成14年1月17日 (2002. 1. 17)	(74) 代理人	100066692 弁理士 浅村 皓
(85) 翻訳文提出日	平成15年7月17日 (2003. 7. 17)	(74) 代理人	100072040 弁理士 浅村 肇
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/001525	(74) 代理人	100072822 弁理士 森 徹
(87) 国際公開番号	W02002/057671	(74) 代理人	100080263 弁理士 岩本 行夫
(87) 国際公開日	平成14年7月25日 (2002. 7. 25)		
(31) 優先権主張番号	09/766, 315		
(32) 優先日	平成13年1月18日 (2001. 1. 18)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 一体ガスケット付き圧力除去装置

(57) 【要約】

開口(14)を有する閉じた容器(12)に取り付け、外箱の内圧が許容できないレベルまで上昇すると、外箱(12)から気体および液体を排出する圧力除去弁(10)を開示する。弁(10)は、弁体28と開口(14)の周囲に配置されたカラー(16)との間を密封する1つのガスケット(26)を含む。ガスケット(26)は、1つの保持リング(42)によってカラー(16)に固定され、2つの面でディスク(28)と密封を実現し、一方の密封は、開口(14)の面(21)に平行な面(50)にあり、第2密封は、開口(14)の面にほぼ直角の面(52)にある。さらに、第2密封は、第2密封が解放した後に短時間そのままの状態を維持して、弁体(28)をガスケット(26)から迅速に分離できるようにし、外箱(12)から気体および液体を排出する。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

閉鎖した外箱の外面に、表面のガス抜き開口の周囲にて装着する圧力除去装置で、

- a) 前記表面に取付可能で、前記ガス抜き開口の周囲から直立するカラーと、
- b) 前記カラー上に取り付ける弁体とを備え、前記弁体は、前記カラーを囲む垂下スカート

を有し、さらに、  
c) 前記ガス抜き開口を閉鎖するため、前記弁体を前記カラーに向かって押しやるばねと、  
d) 前記弁体と前記カラーとの間で第 1 密封を実行する第 1 表面、および前記カラーとスカートの間で第 2 密封を実行する周辺表面とを有する 1 つのガスケットとを備え、前記周辺表面が、前記第 1 密封の解放後に前記スカートとの密封接触を維持するように配置される圧力除去装置。

10

**【請求項 2】**

前記カラーが端面、および前記端面から直立するリップを有し、前記端面およびリップが相互に前記ガスケットの座を画定する、請求項 1 に記載の圧力除去装置。

**【請求項 3】**

前記ガスケットが、

- a) 前記端面に載る平坦区間と、
- b) 前記リップを囲む直立部分と、
- c) 前記リップの頂部上で半径方向内側に延在するリップとを備える、請求項 2 に記載の

20

圧力除去装置。

**【請求項 4】**

前記保持リングが前記平坦区間に配置され、前記直立部分を囲む、請求項 3 に記載の圧力除去装置。

**【請求項 5】**

前記直立部分の厚さが、前記平坦区間または前記リップの厚さより大きい、請求項 3 に記載の圧力除去装置。

**【請求項 6】**

前記直立部分および前記リップが丸い内縁で合流する、請求項 3 に記載の圧力除去装置。

**【請求項 7】**

前記リップが、前記丸い内縁の輪郭と一致する丸い外縁を有する、請求項 6 に記載の圧力除去装置。

30

**【請求項 8】**

前記周辺表面が前記ガスケットの平坦区間の外部分上にあり、前記周辺表面が、前記スカートの内面に摺れる関係で、前記第 2 密封を実行する、請求項 3 に記載の圧力除去装置。

**【請求項 9】**

前記周辺表面が、前記第 1 密封の面より下のレベルで前記第 2 密封を実行する、請求項 8 に記載の圧力除去装置。

**【請求項 10】**

- a) 前記弁体が、前記バイアス手段の力によって前記リップに据え付けられ、前記第 1 密封
- b) 前記リップが、前記下面の総面積より小さい第 1 円形区域を確立する内径を有し、
- c) 前記第 1 円形区域が前記ガス抜き開口と連絡し、前記第 1 円形区域に加わる外箱内の圧力が前記バイアス手段を克服する力を提供すると、前記弁体が前記リップから分離する、請求項 8 に記載の圧力除去装置。

40

**【請求項 11】**

前記弁体が前記リップから分離すると、前記弁体下面の全区域が前記外箱内の圧力に曝露し、前記圧力が前記第 2 密封によって封じ込められ、前記スカートが前記ガスケットの前記平坦区間をクリアして前記圧力除去装置を開放するまで、前記弁体を急速に移動させて前記ガスケットから離す、請求項 10 に記載の圧力除去装置。

50

## 【請求項 1 2】

前記カラーが、前記ガスケットの外部分の下にある面取りした外縁を有し、前記外部分が前記面取り外縁上に張り出す、請求項 8 に記載の圧力除去装置。

## 【請求項 1 3】

前記外部分が可撓性であり、前記弁体が前記リップに対して閉位置へと動作するにつれ、前記スカートの内面との摺れる関係を維持するため、前記面取り縁に向かって屈曲することができる、請求項 1 2 に記載の圧力除去装置。

## 【請求項 1 4】

閉鎖した外箱の外面に、前記表面のガス抜き開口の周囲にて装着する圧力除去装置で、  
a) 前記表面に前記開口の周囲にて取付可能な管状カラーを備え、前記カラーが端面を有し、さらに、

10

b) 前記端面から直立するリップと、

c) 前記端面に据え付けられ、前記リップを囲むガスケットとを備え、

d) 前記ガスケットが、前記カラーの端面から半径方向に延在する外周部分を含む平坦区間、前記リップを囲む直立部分、および前記リップの頂部上で半径方向内側に延在するリップとを有し、さらに、

e) 前記ガスケットの平坦区間に配置され、前記ガスケットを前記端面に取り付けるため、前記直立部分を囲む保持リングと、

f) 前記リップと対面する関係の下面、および前記カラーを囲む垂下スカートとを有する弁体とを備え、前記弁体は、前記スカートの内周面が前記ガスケットの外周部分と摺り係合する状態で前記カラーの端面に対して軸方向に動作するように配置され、さらに、

20

g) 前記弁体を軸方向に前記ガスケットへと押しやり、前記弁体の下面を前記リップに据え付けて、前記ガス抜き開口の面にほぼ平行な面に第 1 密封を確立する一方前記ガスケットの外部分が前記スカートの内面に当たり、前記ガス抜き開口の面にほぼ直角の面に第 2 密封を確立するバイアス手段を備え、

h) 前記第 1 密封が、前記下面の総面積より小さい前記ガス抜き開口と連絡する前記下面の円形区域を画定する圧力除去装置。

## 【請求項 1 5】

前記カラーが、前記ガスケット外周部分の下にある面取りした外縁を有し、前記外周部分が前記面取り外縁上に張り出している、請求項 1 4 に記載の圧力除去装置。

30

## 【請求項 1 6】

前記円形区域と連絡すると、前記バイアス力を克服する力を生成し、前記弁体を前記ガスケットから離す外箱の圧力に応じて、前記弁体の下面が前記ガスケット・リップから分離した後に、前記ガスケット外周部分が密封を維持する、請求項 1 5 に記載の圧力除去装置。

## 【請求項 1 7】

圧力除去装置のガスケットで、

第 1 面で第 1 密封を実行する第 1 平面を有する密封部材と、

第 2 面で第 2 密封を実行する周辺表面とを備え、第 2 密封が摺り密封であり、周辺表面が第 1 平面に外接するガスケット。

40

## 【請求項 1 8】

さらに、

平坦区間と、

平坦区間に接続する直立部分と、

直立部分に接続し、平坦区間とは反対方向に延在するリップとを備える、請求項 1 7 に記載のガスケット。

## 【請求項 1 9】

直立部分が平坦区間より厚い、請求項 1 8 に記載のガスケット。

## 【請求項 2 0】

ガスケットに埋め込んだ強化リングを備える、請求項 1 7 に記載のガスケット。

50

**【請求項 2 1】**

周辺表面が第 1 平面に直角である、請求項 1 7 に記載のガスケット。

**【請求項 2 2】**

弁体およびカラーに対して軸線方向にばねが配置される、請求項 1 に記載の圧力除去装置。

**【請求項 2 3】**

第 1 密封が、ガス抜き開口の面にほぼ平行な面にある、請求項 1 に記載の圧力除去装置。

**【請求項 2 4】**

第 2 密封が、ガス抜き開口にほぼ直角な面にある、請求項 1 に記載の圧力除去装置。

**【請求項 2 5】**

ガスケットをカラーに取り付ける保持リングを備える、請求項 1 に記載の圧力除去装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は概ね、変圧器の外箱などの電気器具で使用することができる圧力除去装置に関する。特に、本発明は、電力変圧器の外箱にあるガス抜き開口を閉鎖する圧力除去弁に関する。圧力除去弁は、ガス抜き開口の軸線に対して平行および直角の両方に延在する面で密封を実行し、他方の密封が破壊した後に一方の密封を維持するガスケット手段を含む。

**【背景技術】****【0002】**

圧力除去装置は、一般に電気器具と、特に高圧変圧器と一緒に使用される。このような変圧器は通常、往々にして誘電性流体を密封した外箱に入っている。例えば周囲温度の上昇、内部障害または他の理由のために、変圧器外箱内の圧力を上昇させねばならない場合、変圧器外箱の破局的故障を防止するため、圧力を抜く必要があることがある。その圧力除去装置は、所定の圧力に到達すると、高温の油およびガスなどの非常に大量の流体が非常に短時間で変圧器外箱から排出し、外箱内の圧力を迅速に低下させる。ガス抜き後、圧力除去装置は閉鎖し、ガス抜き開口を再度密封する。

**【0003】**

米国特許第 4,676,266 号で示されたような典型的圧力除去装置は、変圧器外箱の開口の周囲に固定された管状ベースを含む。垂下スカートをも有するばね式弁体を管状ベース上偏奇させて、開口を閉鎖する。第 266 号特許で示された装置の設計は、弁体と管状ベースの間に 2 つのガスケットが必要である。一方は、管状ベースの端面に形成された座にある頂部ガスケットである。このガスケットは、弁体の下面を密閉する。第 2 ガスケットは側部ガスケットで、管状ベースの周辺に延在する溝に据え付けられる O リングまたは平坦な環状ガスケットの形態をとることがある。この側部ガスケットは、垂下スカートの内周を密封し、頂部ガスケットの密封が破壊した後に、密封を維持する。

**【0004】**

第 266 号特許で開示されるような二重ガスケット構成に伴う問題は、ガス抜き発生時に個々の材に 2 つのガスケットを保持することに関する。ガス抜きは破局的事象であり、このような事象中に両ガスケットを通過する流体の体積および流速は、ガスケットを個々の座から引き離すほど大きいことがある。頂部ガスケットがガス抜き流体によって座から追い出されるのを防止するため、通常は機械的ロック・リングで所定の位置にロックされる。しかし、側部ガスケットを固定するための経済的な機械的方法がなく、したがって固定せずしておくか、エポキシを使用してガスケットを座に固定している。しかしいずれの解決法も完全には満足できるものでない。

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

したがって、改良されたガスケット構成を有する圧力除去装置を提供することが、本発明の目的である。

10

20

30

40

50

## 【0006】

本発明の別の目的は、外箱から圧力除去装置を通して排出される流体の力によるガスケットの位置ずれから受ける影響を少なくした改良型ガスケットを有する圧力除去装置を提供することである。

## 【0007】

本発明のさらに別の目的は、2つの面で密封を実行し、他方が破壊した後に無傷の一方の面で密封を維持する1つのガスケットを有する圧力除去装置を提供することである。

## 【0008】

本発明のさらなる目的は、先行技術の二重ガスケット構造が実行した機能を、所定の位置に機械的に固定された1つのガスケット構造によって実行する圧力除去装置を提供することである。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明は、先行技術の頂部および側部ガスケットの特徴および機能を組み合わせて1つの構造にしたガスケット構造を有する圧力除去装置を提供する。ガスケット構造は、頂部密封部分と側部密封部分との両方を提供し、頂部密封が破壊した後まで側部密封を維持するよう配置される。さらに、一体ガスケット構造を有する圧力除去装置は、製造および保守が容易になる。というのは、機械的取付手段が一つであると、ガス抜き流体の力による両ガスケット部分の位置ずれが防止されるからである。

## 【0010】

したがって、本発明は、一つの態様では電気器具を気密隔離するために外箱に装着する圧力除去装置によって特徴付けることができ、装置は、

20

a) 外箱の表面に、および表面のガス抜き開口の周囲に取り付けることができるカラーを備え、カラーは表面から直立し、さらに、

b) カラー上に取り付ける弁体を備え、弁体は、カラーを囲む垂下スカートを有し、さらに、

c) ガス抜き開口を閉鎖するため、弁体を軸線方向にカラーに向かって押しやるバイアス手段と、

d) ガス抜き開口の面に概ね平行な面にて弁体とカラーとの間で第1密封を実行する概ね平面の第1表面、およびガス抜き開口の面に概ね直角な面にてカラーとスカートの間で第2密封を実行するため、カラーの周囲に延在する第2表面とを有する1つのガスケットとを備え、第2表面が、第1密封の破壊後にスカートとの密封接触を維持するよう配置され、さらに、

30

e) ガスケットをカラーに取り付ける保持リングを備える。

## 【0011】

図面を参照すると、図1は、変圧器の外箱12に固定され、概ね10で示された本発明の圧力除去装置を示す。当技術分野でよくあるように、変圧器の外箱は誘電性液体(図示せず)を含み、内圧が所定の限界より上まで上昇した場合に外箱内の圧力を抜く1つまたは複数の開口14を有する。

## 【0012】

圧力除去装置10は、外箱の表面18に取り付けられ、開口14の周囲から直立する好ましくは管状のカラー16を含む。カラーは、カラーを変圧器の外箱に取り付けると、開口14の面21にほぼ平行に延在する面にある端面20を含む。カラーの端面からは環状リップ24が軸方向に延在する。以下でさらに説明するように、リップ24およびカラーの端面20は相互に、概ね26で示すガスケットの座を画定する。カラーの特定の形状および端面の方向は、本発明の基本的機能に影響することなく、図示から変更することができる。

40

## 【0013】

カラー上には、カラー16を囲む垂下スカート30を有する弁盤すなわち弁体28が取り付けられる。弁体の下面31はリップ24に対向する。カラー16と弁体28の間に、コイルばね32などのバイアス手段が配置され、図1および図2に示すように開口14を閉鎖

50

するよう、カラーおよびガスケット 26 に向かって弁体を押しやる。

【0014】

上述したように、カラーの端面 20 およびリブ 24 はガスケットの座を画定する。これに関して、図 2 はガスケット 26 を、カラーの端面 20 に載る平坦な区間 34、リブ 24 を囲み、これに当たる直立部分 36、およびリブの頂部上で半径方向内側に延在するリップ 38 を有するよう図示している。ガスケットの直立部分 36 は平坦な区間またはリップより厚い。また、リップ部分が直立部分と合流するガスケットの部分 40 は、リブ 24 の外縁の丸い輪郭と一致する丸い内隅を有することが好ましい。丸い内隅および直立部分の厚さが、剛性を追加して、リップ 38 がリブから離れて上方向に屈曲するのを阻止する。

【0015】

ガスケットは、保持リング 42 によって（端面 20 上でリブ 24 に当てて）座に固定することが好ましい。保持リングはガスケットの直立部分 36 を囲み、ガスケットの平坦区間 34 に当たる。保持リングは、ねじ 44 などの適切な締め付け具によってカラーに取り付ける。保持リングが好ましいが、ファスナ、接着剤、スナップ・リングなど、ガスケットを所定の位置に固定する他の構成を使用してもよい。これらの構成は、ガスケットをカラーの端面またはリブ 24 に取り付けることができる。

10

【0016】

ガスケットより下にあるカラーの外縁 46 の部分は、ガスケットの平坦区間の外部分が支持されないよう、面取りされる。これによって、ガスケットの外部分がカラーから半径方向外側に延在し、以下で述べるような目的のため、上下に屈曲することができる。

20

【0017】

圧力除去装置が図 1 および図 2 に示すように閉位置にある場合は、コイルばね 32 のバイアス力が弁体を閉位置へと押しやる。閉位置では、弁体の下面 31 がガスケットのリップ 38 と対面する関係にあり、リップを下面と対向するリブ 24 の頂部との間で圧迫する。これは、開口 14 の面 21 に概ね平行な面 50 で第 1 密封を実現する。それと同時に、ガスケットの外部分 48 は、スカートの内面に摺りつけられ、開口 14 の面にほぼ直角である面 52 で第 2 密封を実現する。したがって、外部分 48 は、リップ 38 から影響を受ける第 1 密封区域に外接する第 2 密封区域を画定する。

【0018】

使用時で、弁体 28 がガスケット・リップ 38 に据え付けられている場合、外箱 12 内の圧力が、外箱の開口 14 および管状カラー 16 を通して弁体の下面 31 と連絡する。特に、ガスケット・リップ 38 の内径によって画定された円形区域 33 に圧力が加えられる。通常、この圧力は、開口が閉状態を維持するよう、コイルばね 32 のバイアスを克服するのに十分である。しかし、外箱内の圧力が十分に高いレベルまで上昇すると、内部の円形区域 33 に加えられるこの上昇圧力が、コイルばねのバイアスを克服する。これによって、弁体 28 がガスケット・リップ 38 から離れ、弁体と面 50 に沿ったガスケット・リップ間の密封が解放される。

30

【0019】

弁体がガスケット・リップ 38 から離れると、外箱内の圧力が、弁体の内面 31 全体からスカート 30 まで備えるこれより大きい円形区域に即座に連絡する。しかし、ガスケット・リップ 38 での第 1 密封が解放された後でも、弁体がガスケットから離れるにつれ、ガスケットの外部分 48 が、スカート 30 の内面に摺りつけられることにより、第 2 密封を維持する。第 1 密封が解放された後にこの第 2 密封を維持すると、流体の排出が一時的に阻止される。区域 31 全体にこのように圧力を封じ込めると、弁体にかかる開放力が増加して、弁体が勢いよく開き、図 3 に示すようにガスケットの外部分 48 と面 52 に沿ったスカート間の密封を解放する。これで、外箱内にある気体と液体は、外箱から自由に抜けることができる。

40

【0020】

外箱内の圧力が下位レベルまで低下したら、コイルばね 32 のバイアス力が弁体を図 1 および図 2 に示す位置へと戻す。弁体が閉位置へと移動するにつれ、ガスケットの外部分 4

50

8がスカート30と係合し、スカートの内面に沿って摺りつけられると下方方向に屈曲し、面52に沿って側部密封を再確立する。次に、弁体の下面31がリップ38と接触し、面50に沿って頂部密封を再確立する。

【0021】

上述したように、開口14を通して比較的大量の流体を、比較的高速で排出させることができる。ガスケット・リップ38およびガスケットの外部分48を通過するこの排出流体は、ガスケットをその座から引き離す傾向がある。しかし、ガスケットが図示のような幾何学的形状を有し、リング42を使用してガスケットをその座に締め付けるので、ガスケットが座からずれることが防止される。この点に関して、ガスケット構造は、一体ガスケット構造内に2つのガスケット部分を組み込み、これによって1つのガスケットに2つの異なる面での密封を実行する能力を与える。一体構造を有することにより、ガスケットを1つの機械的手段で座に固定することができ、摩擦のみで所定の位置に保持されるガスケットの部分はない。また、リップ24とガスケット・リップ38の輪郭が一致することは、ガスケットの直立部分36を所定の位置に固定するのに役立つ。リップ38または平坦区間34と比較して直立部分が厚いので、直立部分には、リップを通る流体の流れに応じた屈曲に抵抗する程度の剛性が提供される。

10

【0022】

したがって、本発明は改良されたガスケット構成を有する圧力除去装置を提供するという所期の目的を達成している。本発明の圧力除去装置は、一体ガスケット構造を使用して2つの異なる面にて密封を実行し、一方の密封は第1密封が破壊した後も維持される。1つの固定リングがガスケットに当たり、それを座に固定する。1つの固定リングはガスケットの構造とともに、ガスケットの2つの密封面を通る高速、大量の流れの力により、ガスケットが座からずれるのに逆らうことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】電気変圧器の密閉外箱に装着した状態で図示した、本発明の圧力除去装置の縦断面図である。

【図2】閉位置にある本発明の圧力除去装置を示す、図1の一部の部分切り取り部分断面図である。

【図3】開位置にある圧力除去装置を示すだけの、図2と同様の図である。

30

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
25 July 2002 (25.07.2002)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 02/057671 A1

(51) International Patent Classification: F16K 25/00,  
H01F 27/02

CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GH, GM, GR, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PI, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(21) International Application Number: PCT/US02/01525

(22) International Filing Date: 17 January 2002 (17.01.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data: 09/766,315 18 January 2001 (18.01.2001) US

(71) Applicant: QUALITROL CORPORATION [US/US];  
1385 Fairport Road, Fairport, NY 14450-1309 (US).

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CI, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NB, SN, TD, TG).

Declarations under Rule 4.17:  
as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii)) for all designations  
as to the applicant's entitlement to claim the priority of the earlier application (Rule 4.17(iii)) for all designations

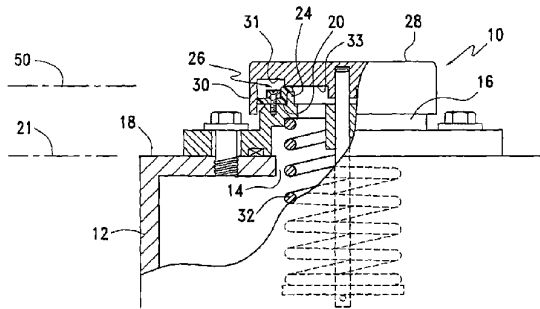
(74) Agents: SHAW, Brian, B. et al., Harter, Secrest & Emery  
L.L.P., 1600 Bausch & Lomb Place, Rochester, NY 14604-2711 (US).

(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU,

Published:  
with international search report

[Continued on next page]

(54) Title: PRESSURE RELIEF DEVICE WITH ONE-PIECE GASKET



(57) Abstract: Disclosed is a pressure relief valve (10) for attachment to a closed vessel (12) having an opening (14) to vent gas and liquids from the housing (12) should the internal housing pressure rise to unacceptable levels. The valve (10) includes a single gasket (26) that seals between a valve disk (28) and a collar (16) disposed about the opening (14). The gasket (26) is fixed to the collar (16) by a single retaining ring (42) and effects seals with the disk (28) in two planes, one seal is in a plane (50) that is parallel to the plane (21) of the opening (14) and the second seal is in a plane (52) that is generally normal to the plane of the opening (14). Moreover, the second seal remains in tact for a short time after the first seal is broken to permit the rapid separation of the valve disk (28) from the gasket (26) to vent gas and liquids from the housing (12).



WO 02/057671 A1



**WO 02/057671 A1** 

---

*with amended claims*

*For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.*

WO 02/057671

PCT/US02/01525

PRESSURE RELIEF DEVICE WITH ONE PIECE GASKETTechnical Field

The present invention relates generally to a pressure relief device as may be used with an electrical apparatus such as a transformer housing. More particularly, the present invention relates to a pressure relief valve for closing a vent opening in a power transformer housing. The pressure relief valve includes gasket means for effecting seals in planes that extend both parallel and normal to the axis of the vent opening and that maintains one seal after the other is broken.

Background of the Invention

Pressure relief devices are commonly used with electrical apparatus and particularly with high voltage transformers. Such transformers are usually in sealed housings that often contain a dielectric fluid. If, for example, the pressure within the transformer housing should increase due to an increase in ambient temperature, an internal fault or other reason, it may be necessary to vent the pressure in order to prevent a catastrophic failure of the transformer housing. These pressure relief devices are designed so that once a predetermined pressure is reached, a considerable amount of fluids such as hot oil and gas, are vented from the transformer housing in a very short time to rapidly reduce the pressure within the housing. After venting, the pressure relief device closes to again seal the vent opening.

A typical pressure relief device as shown in U. S. Patent No. 4,676,266 includes a tubular base that is fixed about an opening in the transformer housing. A spring loaded valve disk having a depending skirt is urged down over the tubular base to close the opening. The design of the device shown in the '266 Patent requires two gaskets between the valve disk and the tubular base. One is a top gasket that lies in a seat formed on the end face of the tubular base. This gasket seals against an under surface of the valve disk. A second gasket is a side gasket, sometimes in the form of an O-ring or a flat annular gasket that is seated in a groove extending about the periphery of the tubular base. This side gasket seals against the inner periphery of the depending skirt and maintains a seal after the seal at the top gasket is broken.

A problem associated with the dual gasket arrangement as disclosed in the '266 Patent, concerns the retention of the two gaskets in their respective seats during a venting event. Venting is a catastrophic event and the volume and flow rate of the fluids passing over both gaskets during such an event may be so great as to pull the gaskets from their respective seats. In order to prevent the top gasket from being driven from its seat by the venting fluid, it typically is locked in place with a mechanical locking ring. However, there has been no economic mechanical way to secure the side gasket so it has either been left unsecured or an epoxy was used to fix the gasket in its seat. Neither solution is entirely satisfactory.

Accordingly, it is an object of the present invention to provide a pressure relief device having an improved gasket arrangement.

WO 02/057671

PCT/US02/01525

Another object of the present invention is to provide a pressure relief device having an improved gasket arrangement that is less susceptible to a dislocation of the gasket by the force of fluids venting from the housing and through pressure relief device.

Yet another object of the invention is to provide a pressure relief device having a single gasket that effects seals in two planes and that maintains the seal in one plane intact after the other is broken.

A further object of the invention is to provide a pressure relief device in which the functions performed by the dual gasket arrangement of the prior art are performed by a single gasket structure that is mechanically secured in place.

10 Summary of the Invention

The present invention provides a pressure relief device having a gasket structure that combines features and functions of the top and side gaskets of the prior art in a single structure. The gasket structure provides both a top seal portion and a side seal portion and is arranged to maintain a side seal until after the top seal is broken. Moreover, a pressure relief device having an integral gasket structure is easier to manufacture and maintain since a single mechanical attachment means will prevent dislocation of both gasket portions by the force of the venting fluids.

Accordingly, the present invention may be characterized in one aspect thereof by a pressure relief device for mounting to a housing for hermetically isolating electrical apparatus, the device comprising:

- a) a collar attachable to a surface of the housing and about a vent opening in the surface, the collar upstanding from the surface;
- b) a valve disk fitting over the collar, the valve disk having a depending skirt surrounding the collar;
- 25 c) bias means urging the valve disk axially towards the collar for closing the vent opening;
- d) a single gasket having a first generally planar surface for effecting a first seal between the valve disk and the collar in a plane generally parallel to the plane of the vent opening and a second surface extending around the periphery of the collar for effecting a second seal between the collar and skirt in a plane generally normal to the plane of the vent opening, the second surface being arranged to maintain a sealing contact with the skirt after the breaking of the first seal; and
- e) a retaining ring for attaching the gasket to the collar.

30 Description of the Drawings

35 Figure 1 is a vertical cross-sectional view of a pressure relief device of the present invention shown mounted upon an enclosed housing of an electrical transformer;

WO 02/057671

PCT/US02/01525

Figure 2 is a view partly broken away and in section of a portion of Figure 1 showing the pressure relief device of the present invention in a closed position: and

Figure 3 is a view similar to Figure 2 only showing the pressure relief device in an open position.

5 Detailed Description of the Invention

Referring to the drawings, Figure 1 shows the pressure relief device of the present invention generally indicated at 10 fixed to a transformer housing 12. As is customary in the art, the transformer housing contains a dielectric liquid (not shown) and has one or more openings 14 for venting the pressure within the housing should the internal pressure rise above predetermined limits.

10 The pressure relief device 10 includes a preferably tubular collar 16 that is attached to a surface 18 of the housing and upstands from about the opening 14. The collar includes an end face 20 that lies in a plane extending generally parallel to the plane 21 of the opening 14 when the collar is attached to the transformer housing. Extending axially from the end face of the collar is an annular rib 24. As further described hereinbelow, the rib 24 and the collar end face 20 together define a seat for a gasket generally indicated at 26. The specific shape of the collar and orientation of the end face may vary from that shown without affecting the basic function of the invention.

20 Fitted over the collar is a valve disk 28 that has a depending skirt 30 surrounding the collar 16. The under surface 31 of the valve disk is opposed to the rib 24. A bias means, such as a coil spring 32, between the collar 16 and valve disk 28 is arranged to urge the valve disk towards the collar and the gasket 26 so as to close the opening 14 as shown in Figures 1 and 2.

25 As noted above, the collar end face 20 and the rib 24 define a seat for the gasket. In this respect, Figure 2 shows the gasket 26 as having a flat section 34 resting on the collar end face 20, an upstanding portion 36 that surrounds and fits against the rib 24 and a lip 38 that extends radially inward over the top of the rib. The upstanding gasket portion 36 is thicker than either the flat section or the lip. Also, the portion 40 of the gasket where the lip portion merges with the upstanding portion preferably has a rounded internal corner that matches a rounded profile of the outer edge of the rib 24. The rounded internal corner and the thickness of the upstanding portion add rigidity to resist the flexing of the lip 38 up and off of the rib.

30 The gasket is preferably fixed in its seat (on the end face 20 and against the rib 24) by a retaining ring 42. The retaining ring surrounds the upstanding gasket portion 36 and bears against the flat section 34 of the gasket. The retaining ring is attached to the collar by any suitable fasteners such as screws 44. While a retaining ring is preferred, other arrangements for fixing the gasket in place such as fasteners, adhesives, snap rings or the like may be employed. These arrangements may attach the basket to the collar end face or to rib 24.

WO 02/057671

PCT/US02/01525

A portion of the collar outer edge 46 below the gasket is beveled so that an outer portion 48 of the flat section of the gasket is unsupported. This allows the outer portion of the gasket to extend radially outward from the collar and to flex up and down for purposes set out herein below.

5           When the pressure relief device is in a closed position as shown in Figures 1 and 2, the bias of the coil spring 32 urges the valve disk to a closed position. In the closed position, the undersurface 31 of the valve disk is in facing relationship with the gasket lip 38 and presses the lip between the under surface and the top of the opposed rib 24. This effects a first seal in a plane 50 that lies generally parallel to the plane 21 of the opening 14. At the same time, the outer  
10           portion 48 of the gasket wipes against the inner surface of the skirt to effect a second seal in a plane 52 that is generally normal to the plane of the opening 14. Thus, the outer portion 48 defines a second seal area that circumscribes the first seal area affected by the lip 38.

          In operation, and with the valve disk 28 seated against the gasket lip 38, the pressure with  
15           in the housing 12 is communicated through the housing opening 14 and tubular collar 16 to the undersurface 31 of the valve disk. In particular, the pressure is applied to a circular area 33 defined by the inner diameter of the gasket lip 38. Normally, this pressure is insufficient to overcome the bias of the coil spring 32 so the opening remains closed. However, should the pressure within the housing rise to a sufficiently high level, this higher pressure exerted on the inner circular area 33 overcomes the bias of the coil spring. This causes the valve disk 28 to lift  
20           from the gasket lip 38 breaking the seal between the valve disk and the gasket lip along plane 50.

          When the valve disk separates from the gasket lip 38, the pressure within the housing is immediately communicated to the larger circular area comprising the entire under surface 31 of the valve disk out to the skirt 30. However, even after the first seal at the gasket lip 38 is broken, the outer portion 48 of the gasket maintains a second seal by wiping against the inner surface of  
25           the skirt 30 as the valve disk moves away from the gasket. Maintaining this second seal after the first seal is broken momentarily prevents venting of the fluids. This containment of the pressure under the entire area 31 increases the opening force on the valve disk and causes the valve disk to pop open breaking the seal between the gasket outer portion 48 and the skirt along plane 52 as shown in Figure 3. Gases and liquids within the housing can now vent freely from the housing.

30           When the pressure within the housing has fallen to a lower level, the bias of the coil spring 32 returns the valve disk to the position shown in Figures 1 and 2. As the valve disk moves to its closed position, the outer portion 48 of the gasket engages the skirt 30 and flexes downwardly as it wipes along the inner surface of the skirt to reestablish the side seal along plane 52. The undersurface 31 of the valve disk then contacts the lip 38 to reestablish the top seal along  
35           plane 50.

WO 02/057671

PCT/US02/01525

As noted above, relatively large quantities of fluids can be expelled through the opening 14 at a relatively high velocity. These venting fluids passing across the gasket lip 38 and the gasket outer portion 48 tend to pull the gasket from its seat. However, the geometry of the gasket as shown and the use of ring 42 to fasten the gasket to its seat, prevents the dislocation of the gasket from its seat. In this respect, the gasket structure incorporates two gasket portions in a unitary gasket structure that gives the single gasket the ability to effect seals in two different planes. Having a unitary structure allows the gasket to be secured in a seat by a single mechanical means and no part of the gasket is held in place by friction alone. Also, the matching profiles of the rib 24 and the gasket lip 38 helps to anchor the upstanding portion 36 of the gasket in place. The thickness of the upstanding portion relative to the lip 38 or the flat section 34 provides the upstanding portion with a degree of rigidity to resist flexing responsive to the flow of fluids across the lip.

Thus it should be appreciated that the present invention accomplishes its intended objects in providing a pressure relief device having an improved gasket arrangement. The pressure relief device of the present invention utilizes a unitary gasket structure to effect seals in two different planes wherein one seal is maintained even after a first seal is broken. A single fastener ring is relied on to anchor the gasket in its seat. The single fastener ring together with the configuration of the gasket permits the gasket to resist dislocation from its seat under the forces of high velocity, high volume flow across the two sealing planes of the gasket.

Having described the invention in detail, what is claimed as new is:

WO 02/057671

PCT/US02/01525

Claims:

1. A pressure relief device for mounting to an outer surface of a closed housing and about a vent opening in the surface, said device comprising:
  - a) a collar attachable to said surface and upstanding from about said vent opening;
  - b) a valve disk fitting over said collar, said valve disk having a depending skirt  
5 surrounding said collar;
  - c) a spring urging said valve disk towards said collar for closing said vent opening;
  - d) a single gasket having a first surface for effecting a first seal between said valve disk and said collar and a peripheral surface for effecting a second seal between said collar and skirt, said peripheral surface being arranged to maintain a sealing contact with said skirt after the  
10 breaking of said first seal.
2. A pressure relief device as in Claim 1 wherein said collar has an end face and a rib upstanding from said end face, said end face and rib together defining a seat for said gasket.
3. A pressure relief device as in Claim 2 wherein said gasket comprises:
  - a) a flat section resting on said end face;
  - b) an upstanding portion surrounding said rib; and  
5 c) a lip extending radially inward over the top of said lip.
4. A pressure relief device as in Claim 3 wherein said retaining ring is disposed on said flat section and surrounds said upstanding portion.
5. A pressure relief device as in Claim 3 wherein the thickness of said upstanding portion is greater than the thickness of either said flat section or said lip.
6. A pressure relief device as in Claim 3 wherein said upstanding portion and said lip merge in a rounded inner edge.
7. A pressure relief device as in Claim 6 wherein said rib has a rounded outer edge matching the profile of said rounded inner edge.
8. A pressure relief device as in Claim 3 wherein said peripheral surface is on an outer portion of said gasket flat section, said peripheral surface being in a wiping relationship with the inner surface of said skirt to effect said second seal.
9. A pressure relief device as in Claim 8 wherein said peripheral surface effects said second seal at a level below the plane of said first seal.
10. A pressure relief device as in Claim 8 wherein:
  - a) said valve disk has an undersurface seated against said lip by the force of said bias means to effect said first seal;
  - b) said lip having an inner diameter that establishes a first circular area smaller than the  
5 total area of said undersurface; and

WO 02/057671

PCT/US02/01525

c) said first circular area being in communication with said vent opening whereby said valve disk separates from said lip when the pressure within the housing that is exerted on said first circular area provides a force that overcomes said bias means.

11. A pressure relief device as in Claim 10 wherein the separation of said valve disk from said lip exposes the total area of said valve disk under surface to the pressure within said housing and said pressure being contained by said second seal and causing the sudden movement of said valve disk away from said gasket until said skirt clears said flat section of said gasket thereby opening said pressure relief device.

12. A pressure relief device as in Claim 8 wherein said collar has a beveled outer edge underlying said gasket outer portion and said outer portion overhangs said beveled outer edge.

13. A pressure relief device as in Claim 12 wherein said outer portion is flexible and able to flex towards said beveled edge for maintaining a wiping relationship with the inner surface of said skirt as said valve disk moves towards a closed position against said lip.

14. A pressure relief device for mounting to an outer surface of a closed housing and about a vent opening in said surface, said pressure relief device comprising:

- a) a tubular collar attachable to said surface and about said opening, said collar having an end face;
- b) a rib upstanding from said end face;
- c) a gasket seated on said end face and surrounding said rib;
- d) said gasket having a flat section including an outer peripheral portion extending radially from said collar end face, an upstanding portion surrounding said rib and a lip extending radially inward over the top of said rib;
- e) a retaining ring disposed against said gasket flat section and surrounding said upstanding portion for attaching said gasket to said end face;
- f) a valve disk having an under surface in facing relationship with said lip and a depending skirt surrounding said collar, said valve disk being arranged for movement axially towards and away from said collar end face with the inner peripheral surface of said skirt being in wiping engagement with said gasket outer peripheral portion;
- g) bias means urging said valve disk axially towards said gasket to seat said valve disk undersurface against said lip thereby establishing a first seal in a plane generally parallel to the plane of said vent opening while said gasket outer portion bears against the inner surface of said skirt to establish a second seal in a plane generally normal to the plane of said vent opening; and
- h) said first seal defining a circular area of said under surface in communication with said vent opening that is smaller than the total area of said under surface.



WO 02/057671

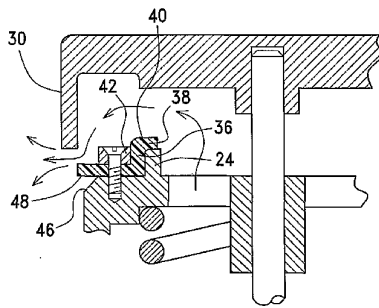
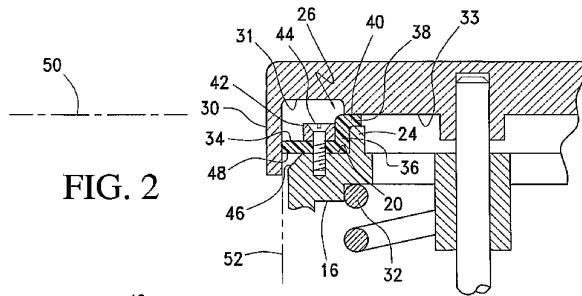
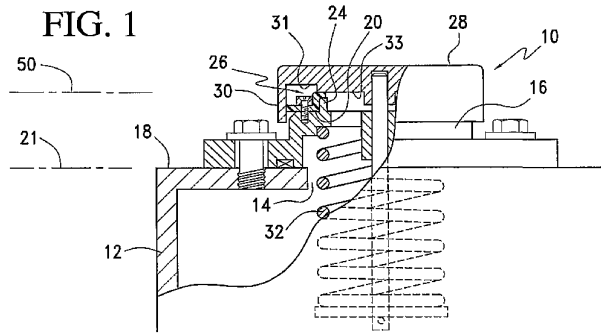
PCT/US02/01525

15. A pressure relief device as in Claim 14 wherein said collar has a beveled outer edge underlying said gasket outer peripheral portion and said outer peripheral portion over hangs said beveled edge.
16. A pressure relief device as in Claim 15 wherein said gasket outer peripheral portion maintains a seal after the undersurface of said valve disk separates from said gasket lip responsive to a housing pressure which, when communicated to said circular area produces a force that overcomes said bias to move said valve disk away from said gasket.
17. A gasket for a pressure relief device comprising:  
a first planar surface for effecting a first seal, and  
a peripheral surface for effecting a second seal, the peripheral surface circumscribing the first planar surface.
18. The gasket of claim 17 further comprising:  
a flat section;  
an upstanding portion connected to the flat section; and  
a lip, connected to the upstanding portion, extending in a direction opposite from the flat section.
- 5 19. The gasket of claim 18 in which the upstanding portion is thicker than the flat section.
20. The gasket of claim 17 comprising a reinforcing ring embedded in the gasket.
21. The gasket of claim 17 in which the peripheral surface is perpendicular to the first planar surface.
22. The pressure relief device of claim 1 in which the spring is arranged axially with respect to the valve disk and the collar.
23. The pressure relief device of claim 1 in which the first seal lies in a plane generally parallel to the plane of the vent opening.
- 5 24. The pressure relief device of claim 1 in which the second seal lies in a plane generally normal to the vent opening.
25. The pressure relief device of claim 1 comprising a retaining ring attaching the gasket to the collar.

WO 02/057671

1/1

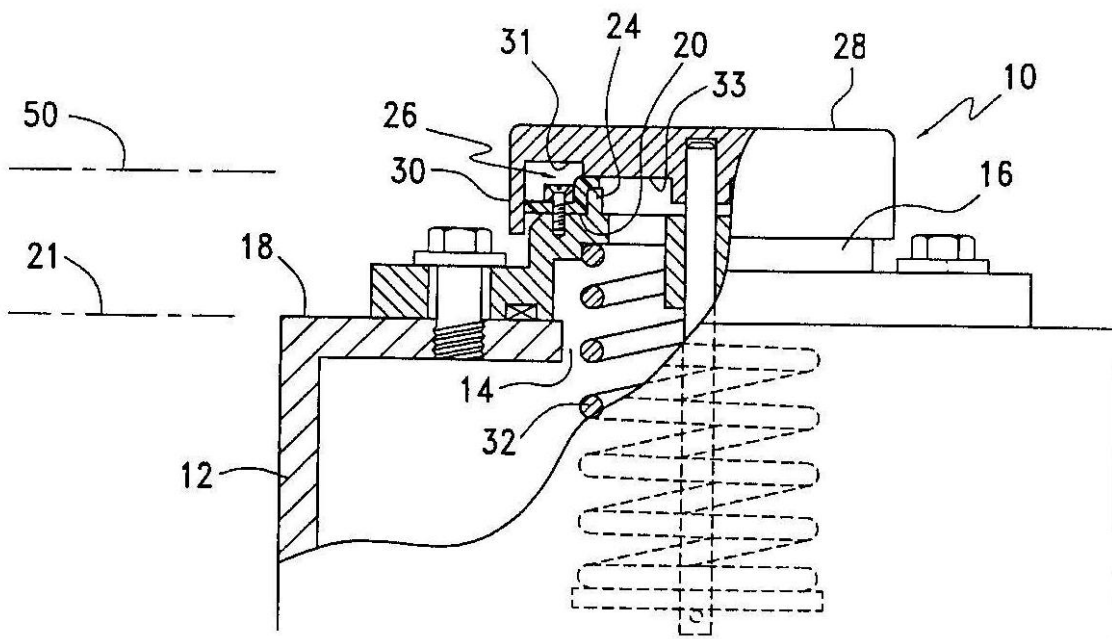
PCT/US02/01525



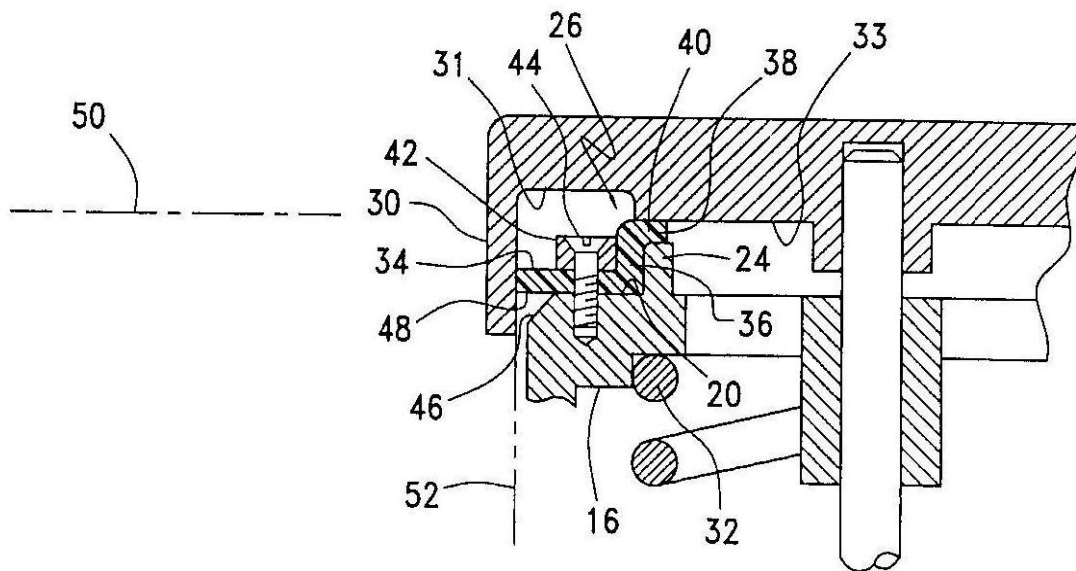
SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

【手続補正書】  
【提出日】平成15年9月8日(2003.9.8)  
【手続補正1】  
【補正対象書類名】図面  
【補正対象項目名】全図  
【補正方法】変更  
【補正の内容】

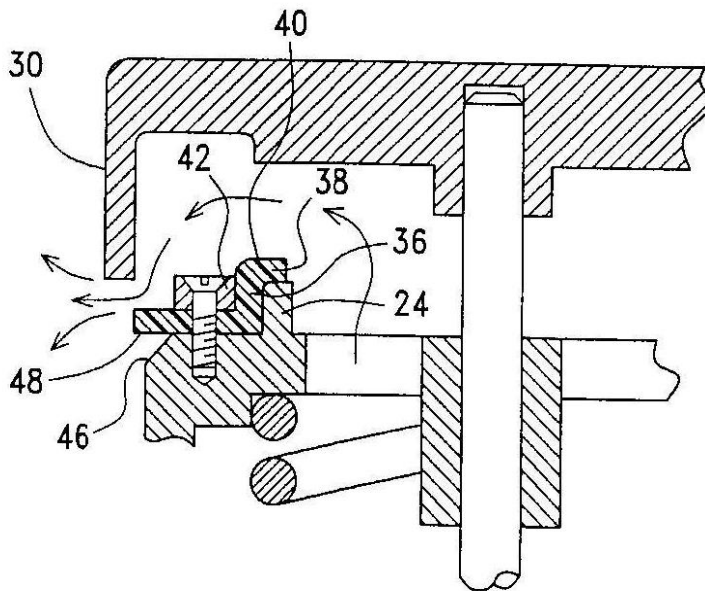
【図1】



【図 2】



【図 3】



## 【手続補正書】

【提出日】平成15年9月8日(2003.9.8)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

閉鎖した外箱の外面に、表面のガス抜き開口の周囲にて装着する圧力除去装置で、  
 a) 前記表面に取付可能で、前記ガス抜き開口の周囲から直立するカラーと、  
 b) 前記カラー上に取り付ける弁体とを備え、前記弁体は、前記カラーを囲む内面を有する垂下スカートを有し、さらに、  
 c) 前記ガス抜き開口を閉鎖するため、前記弁体を前記カラーに向かって押しやるばねと

、

d) 1つのガスケットとを備え、ガスケットは、

i) 第1面で前記弁体と前記カラーとの間で第1密封を実行するため、第1表面で終了する直立部分と、

ii) 前記カラーとスカートとの間で第2密封を実行するため、半径方向に延在し、最外周表面で終了する部分とを備え、前記第2密封は、前記第1面にほぼ直角な面にあり、前記最外周表面は、前記第1密封が解放した後、前記スカート内面との摺り密封接触を維持する圧力除去装置。

【請求項2】

閉鎖した外箱の外面に、表面のガス抜き開口の周囲にて装着する圧力除去装置で、

a) 前記表面に取付可能で、前記ガス抜き開口の周囲から直立するカラーと、

b) 前記カラー上に取り付ける弁体とを備え、前記弁体は、前記カラーを囲む垂下スクートを有し、さらに、

c) 前記ガス抜き開口を閉鎖するため、前記弁体を前記カラーに向かって押しやるばねと

、

d) 前記弁体と前記カラーとの間で第1密封を実行する第1表面、および前記カラーとスカートとの間で第2密封を実行する周辺表面とを有する1つのガスケットとを備え、前記周辺表面が、前記第1密封の解放後に前記スカートとの密封接触を維持するように配置され、

e) 前記カラーが、端面、および前記端面から直立するリップを有し、前記端面およびリップが相互に前記ガスケットの座を画定する圧力除去装置。

【請求項3】

前記ガスケットが、

前記端面に載る平坦区間と、

前記リップを囲む直立部分と、

前記リップの頂部上で半径方向内側に延在するリップとを備える、請求項2に記載の圧力除去装置。

【請求項4】

前記ガスケットを前記カラーに取り付ける保持リングを含み、前記保持リングが前記平坦区間に配置されて、前記直立部分を囲む、請求項3に記載の圧力除去装置。

【請求項5】

前記直立部分の厚さが、前記平坦区間または前記リップの厚さより大きい、請求項3に記載の圧力除去装置。

【請求項6】

前記直立部分および前記リップが丸い内縁で合流する、請求項3に記載の圧力除去装置。

【請求項7】

前記リップが、前記丸い内縁の輪郭と一致する丸い外縁を有する、請求項6に記載の圧力除去装置。

【請求項8】

前記周辺表面が前記ガスケットの平坦区間の外部分上にあり、前記周辺表面が、前記スカートの内面に摺れる関係で、前記第2密封を実行する、請求項3に記載の圧力除去装置。

【請求項9】

前記周辺表面が、前記第1密封の面より下のレベルで前記第2密封を実行する、請求項8に記載の圧力除去装置。

【請求項10】

a) 前記弁体が、前記ばねの力によって前記リップに据え付けられ、前記第1密封をなす下面を有し、

b) 前記リップが、前記下面の総面積より小さい第1円形区域を確立する内径を有し、

c) 前記第1円形区域が前記ガス抜き開口と連絡し、前記第1円形区域に加わる外箱内の圧力が前記ばねを克服する力を提供すると、前記弁体が前記リップから分離する、請求項8に記載の圧力除去装置。

## 【請求項 1 1】

前記弁体が前記リップから分離すると、前記弁体下面の全区域が前記外箱内の圧力に曝露し、前記圧力が前記第 2 密封によって封じ込められ、前記スカートが前記ガスケットの前記平坦区間をクリアして前記圧力除去装置を開放するまで、前記弁体を急速に移動させて前記ガスケットから離す、請求項 1 0 に記載の圧力除去装置。

## 【請求項 1 2】

前記カラーが、前記ガスケットの外部分の下にある面取りした外縁を有し、前記外部分が前記面取り外縁上に張り出す、請求項 8 に記載の圧力除去装置。

## 【請求項 1 3】

前記外部分が可撓性であり、前記弁体が前記リップに対して閉位置へと動作するにつれ、前記スカートの内面との摺れる関係を維持するため、前記面取り縁に向かって屈曲することができる、請求項 1 2 に記載の圧力除去装置。

## 【請求項 1 4】

閉鎖した外箱の外面に、前記表面のガス抜き開口の周囲にて装着する圧力除去装置で、  
a) 前記表面に前記開口の周囲にて取付可能な管状カラーを備え、前記カラーが端面を有し、さらに、  
b) 前記端面から直立するリップと、  
c) 前記端面に据え付けられ、前記リップを囲むガスケットとを備え、  
d) 前記ガスケットが、前記カラーの端面から半径方向に延在する外周部分を含む平坦区間、前記リップを囲む直立部分、および前記リップの頂部上で半径方向内側に延在するリップとを有し、さらに、  
e) 前記ガスケットの平坦区間に当てて配置され、前記ガスケットを前記端面に取り付けるため、前記直立部分を囲む保持リングと、  
f) 前記リップと対面する関係の下面、および前記カラーを囲む垂下スカートとを有する弁体とを備え、前記弁体は、前記スカートの内周面が前記ガスケットの外周部分と摺り係合する状態で前記カラーの端面に対して軸方向に動作するように配置され、さらに、  
g) 前記弁体を軸方向に前記ガスケットへと押しやり、前記弁体の下面を前記リップに据え付けて、前記ガス抜き開口の面にほぼ平行な面に第 1 密封を確立しかつ前記ガスケットの外部分が前記スカートの内面に当たり、前記ガス抜き開口の面にほぼ直角の面に第 2 密封を確立するバイアス手段を備え、  
h) 前記第 1 密封が、前記した面の総面積より小さい前記ガス抜き開口と連絡する前記した面の円形区域を画定する圧力除去装置。

## 【請求項 1 5】

前記カラーが、前記ガスケット外周部分の下にある面取りした外縁を有し、前記外周部分が前記面取り縁に張り出す、請求項 1 4 に記載の圧力除去装置。

## 【請求項 1 6】

前記円形区域と連絡すると、前記バイアス力を克服する力を生成して、前記弁体を前記ガスケットから離す外箱の圧力に応じて、前記弁体の下面が前記ガスケット・リップから分離した後に、前記ガスケット外周部分が密封を維持する、請求項 1 5 に記載の圧力除去装置。

## 【請求項 1 7】

第 1 面で第 1 密封を実行する第 1 平面を含む直立部分と、第 2 密封を実行するため、半径方向に延在し、最外周面で終了する部分とを備える圧力除去装置のガスケットで、最外周面が支持されずに、第 2 面に摺り密封を提供し、周辺表面が第 1 平面に外接するガスケット。

## 【請求項 1 8】

さらに、  
第 1 平面を含む平坦区間と、  
平坦区間に接続する直立部分と、  
直立部分に接続し、平坦区間とは反対方向に延在するリップとを備える、請求項 1 7 に記

載のガスケット。

【請求項 19】

直立部分が平坦区間より厚い、請求項 18 に記載のガスケット。

【請求項 20】

ガスケットに埋め込んだ強化リングを備える、請求項 17 に記載のガスケット。

【請求項 21】

周辺表面が第 1 平面に直角である、請求項 17 に記載のガスケット。

【請求項 22】

弁体およびカラーに対して軸線方向にばねが配置される、請求項 1 に記載の圧力除去装置。

【請求項 23】

第 1 密封が、ガス抜き開口の面にほぼ平行な面にある、請求項 1 に記載の圧力除去装置。

【請求項 24】

第 2 密封が、ガス抜き開口にほぼ直角な面にある、請求項 1 に記載の圧力除去装置。

【請求項 25】

ガスケットをカラーに取り付ける保持リングを備える、請求項 1 に記載の圧力除去装置。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US02/01525		
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(T) : F16K 25/09; H01F 27/02 US CL : 137/616.29 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 137/616.29, 616.25, 616.27, 5+1, 542, 469; 174/11R, 17VA; 251/364 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	AT 139,056 A (FIRMA IG. OSERS) 15 MAY 1934, see entire document.	17, 20		
---		-----		
Y		21		
A	US 2,614,582 A (ST. CLAIR) 21 October 1952, see entire document.	1 - 25		
A	US 2,881,368 A (HANCOCK) 07 April 1959, see entire document.	1 - 25		
A	US 2,904,616 A (KOEPKKE et al.) 15 September 1959, see entire document.	1 - 25		
A	US 3,100,502 A (FORD et al.) 13 August 1963, see entire document.	1 - 25		
A	US 3,844,310 A (BRINDISI) 29 October 1974, see entire document.	1 - 25		
<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: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">           *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance            *B* earlier document published on or after the international filing date            *L* document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reasons (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         </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">           *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            *Z* document member of the same patent family         </td> </tr> </table>			*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *B* earlier document published on or after the international filing date *L* document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reasons (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 *Z* document member of the same patent family
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *B* earlier document published on or after the international filing date *L* document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reasons (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 *Z* document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 07 APRIL 2002		Date of mailing of the international search report <b>10 MAY 2002</b>		
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 806-9290		Authorized officer MICHAEL P. BUIZ <i>Diane Smith</i> Telephone No. (703) 806-0871		

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)\*



INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US02/01525
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4,843,187 A (JOHNSON) 27 June 1989, see entire document.	1 - 25
A	US 5,078,078 A (CUK) 07 January 1992, see entire document.	1 - 25

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN, TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE, GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ハーツ、ジョシア、ジェイ  
アメリカ合衆国 ニューヨーク、ロチェスター、 バーリントン ストリート 281