

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4801202号  
(P4801202)

(45) 発行日 平成23年10月26日 (2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月12日 (2011.8.12)

(51) Int. Cl. F I  
**FO1N 3/08 (2006.01)** FO1N 3/08 B

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-530820 (P2009-530820)	(73) 特許権者	390023711
(86) (22) 出願日	平成19年8月13日 (2007.8.13)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2010-506076 (P2010-506076A)		ミット ベシユレンクテル ハフツング
(43) 公表日	平成22年2月25日 (2010.2.25)		ROBERT BOSCH GMBH
(86) 国際出願番号	PCT/EP2007/058344		ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (
(87) 国際公開番号	W02008/040591		番地なし)
(87) 国際公開日	平成20年4月10日 (2008.4.10)		Stuttgart, Germany
審査請求日	平成21年4月1日 (2009.4.1)	(74) 代理人	100061815
(31) 優先権主張番号	102006046901.1		弁理士 矢野 敏雄
(32) 優先日	平成18年10月4日 (2006.10.4)	(74) 代理人	100112793
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 高橋 佳大
		(74) 代理人	100135633
			弁理士 二宮 浩康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 還元剤を貯蔵するためのタンク

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

還元剤、特に内燃機関の排ガスからの窒素酸化物を還元して窒素と水とを形成するための液状の還元剤を貯蔵するためのタンクであって、当該タンクが外側容器(3)を有しており、該外側容器(3)内に内側容器(5)が收容されている形式のものにおいて、内側容器(5)が、外側容器(3)の軸線(37)に対して軸方向に移動可能な支承装置(35)で外側容器(3)内に收容されており、支承装置(35)での内側容器(5)の移動によって、外側容器(3)内の体積が変化させられるように内側容器(5)が支承されており、内側容器(5)が外側容器(3)を越えて突出するように、内側容器(5)が、外側容器(3)に設けられた開口部(54)内に收容されていることを特徴とする、還元剤を貯蔵するためのタンク。

10

【請求項 2】

内側容器(5)と外側容器(3)との間にばねエレメント(39)が取り付けられている、請求項1記載のタンク。

【請求項 3】

ばねエレメント(39)が、一方の側で内側容器(5)の底部(41)に支持されていて、他方の側で外側容器(3)の底部(43)に支持されている、請求項2記載のタンク。

【請求項 4】

ばねエレメント(39)がエラストマから製造されている、請求項2または3記載のタ

20

ンク。

【請求項 5】

内側容器(5)に肩部(53)が形成されており、該肩部(53)に、外側容器(3)に摩擦接続的にまたは形状接続的に結合されている結合エレメント(47)が作用している、請求項1から4までのいずれか1項記載のタンク。

【請求項 6】

内側容器(5)と外側容器(3)との間で、内側容器(5)が外側容器(3)を越えて突出する軸方向の支承装置の領域に、弾性的なシールエレメント(55)が収容されている、請求項1から5までのいずれか1項記載のタンク。

【請求項 7】

内側容器(5)が、圧送モジュール(7)に結合されている、請求項1から6までのいずれか1項記載のタンク

【請求項 8】

圧送モジュール(7)が、外側容器(3)の外部に位置決めされているように内側容器(5)に結合されている、請求項7記載のタンク。

【請求項 9】

内側容器(5)内に加熱エレメント(9)が収容されている、請求項1から8までのいずれか1項記載のタンク。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

背景技術

本発明は、請求項1の上位概念部に記載した形式の液状の還元剤を貯蔵するためのタンクに関する。

【0002】

内燃機関、特にディーゼル運転される内燃機関では、近々制定される厳しい排ガス規制法に基づき、特に排ガス内の窒素酸化物の割合が削減されなければならない。排ガス内の窒素酸化物割合の削減のために、例えば触媒を用いた選択的な還元が行われる。この還元時には、窒素酸化物が還元剤により還元され、これにより窒素と水とが形成される。還元剤としては、例えば尿素水溶液が使用される。

【0003】

還元剤は、通常タンクに貯蔵され、管路を介してタンクから調量モジュールに搬送される。この調量モジュールを用いて還元剤が例えば排ガス管内に噴射される。

【0004】

現在使用されている慣用の液状の還元剤は、添加された凍結防止剤に応じて - 11 ~ - 40 の範囲内の温度で凍結する。液相の凝集状態から固相の凝集状態への相転移によって、還元剤は約7%の体積膨張を被る。還元剤の凍結によるタンクの破裂を回避するために、現在使用されている、還元剤の貯蔵のためのタンクでは、このタンクが完全には満たされておらず、これにより、凍結時に常にエアクッションが還元剤の上方に存在している。

【0005】

このエアクッションは、タンクの上側における還元剤の断熱につながる。これにより、還元剤の凍結は側方及び底部で始まる。これにより、凍結した液体の体積膨張は、常にタンク内の空気室の方向に、タンクの中心部に向かって行われる。これにより、隆起部が、凍結した還元剤によって形成される。エアクッションに基づき、還元剤の凍結時にタンクに破損は発生し得ない。

【0006】

しかしながら、タンク内のエアクッションの欠点は、例えばタンクの充填過多時に還元剤の膨張が生じ、これによりタンクが破損され得るということである。

【0007】

10

20

30

40

50

発明の開示

発明の利点

還元剤、特に内燃機関の排ガスからの窒素酸化物を還元して窒素と水とを形成するための液状の還元剤を貯蔵するための本発明により形成されたタンクは、外側容器を有しており、この外側容器内には内側容器が収容されている。この内側容器は、外側容器の軸線に対して軸方向に移動可能な支承装置で外側容器内に収容されている。この場合、内側容器は、支承装置での内側容器の移動によって、外側容器内の体積が変化させられるように支承されている。

【0008】

本発明により形成されたタンクの利点は、還元剤の凍結時の外側容器の変形が、内側容器が移動させられることなしに、外側容器の壁の移動につながるという点である。この場合、外側容器内の体積は増大させられる。内側容器の定置の位置決めによって、内側容器の位置変更時に発生し得る破損が回避される。このような破損は、内側容器を例えば車両ボディと結合している固い結合部または剛性的な管路の、例えば破折または亀裂である。

10

【0009】

1つの実施態様では、内側容器と外側容器の間にばねエレメントが取り付けられている。このばねエレメントによって、内側容器が外側容器に対して軸方向に位置決めされ得る。しかしながら、さらに、ばねエレメントの使用により、軸方向への外側容器内での内側容器の移動が可能である。この場合、ばねエレメントは、有利には一方の側で内側容器の底部に支持されていて、他方の側で外側容器の底部に支持されている。有利には内側容器と外側容器の間に取り付けられたこのばねエレメントはエラストマから製造されている。

20

【0010】

外側容器の体積が、内側容器の移動によって増大させられるようにするためには、内側容器が、外側容器を超えて突出するように、外側容器に設けられた開口部内に収容されていると有利である。仮に内側容器が完全に外側容器によって取り囲まれている場合には、内側容器の移動が外側容器の体積の幾何学的な変更にはかつながらない。しかし、この場合、体積の量は同じままである。

【0011】

内側容器を外側容器に結合するために、有利には内側容器に肩部が形成されている。この肩部には結合エレメントが作用する。この結合エレメントは外側容器に摩擦接続的に、つまり摩擦力に基づく部材同士の係合により、または形状接続的に、つまり嵌合に基づく部材同士の係合により接続されている。結合エレメントとしては、例えば結合ナットが適している。この結合ナットは、内側容器を取り囲むねじ山に螺合されている。

30

【0012】

結合エレメントによる外側容器への内側容器の取り付け時に内側容器の軸方向の移動性を可能にするために、有利には内側容器と外側容器の間で、内側容器が外側容器を超えて突出する軸方向の支承装置の領域に、弾性的なシールリングが収容されている。この場合、この弾性的なシールリングは、例えば内側容器の肩部に載置しており、外側容器は、肩部に向かいあって位置する面で弾性的なシールリングに接触している。還元剤が凍結しひいては還元剤の体積が増えるやいなや、外側容器の壁が還元剤の体積増加に基づき内側容器に沿って上方に運動させられ、結合エレメントがシールリングから持ち上がる。この場合、弾性的なシールリングは、有利にはシール性を保証するために膨張する。弾性的なシールリングの別の役割は、外側容器から還元剤が漏出しないように、外側容器と内側容器との間の結合部を周囲に対してシールすることである。これは、特に外側容器内の還元剤が凍結していない場合必要である。

40

【0013】

内側容器は、有利には圧送モジュールに結合されている。この場合、この圧送モジュールと内側容器との結合は、有利には圧送モジュールと内側容器との間の相対運動が不可能となるように実施されている。このために、圧送モジュールは、有利には内側容器に直接

50

載着されている。一般的には、圧送モジュールはポンプを有している。このポンプを用いて還元剤が内側容器から取り出され得る。

【 0 0 1 4 】

有利には、内側容器内にさらに加熱エレメントが収容されている。この加熱エレメントを用いて、凝固した還元剤が融解され得る。有利には、この加熱エレメントは同様に圧送モジュールに接続されていて、この圧送モジュールを介して制御される。内側容器と圧送モジュールとの間に相対運動が発生し得ないような、内側容器への圧送モジュールの取り付けによって、加熱エレメントの破損も阻止される。この破損は、内側容器内の還元剤が完全に凍結するやいなや、圧送モジュールが内側容器に対して相対的に運動する場合発生し得る。圧送モジュールと内側容器との間の相対運動は、例えば還元剤の凍結が圧送モジュールを押圧し、この圧送モジュールが、不十分な取り付け時に内側容器から持ち上がることによって発生する。一般的に、加熱エレメントは圧送モジュールに剛性的に接続されていて、凍結した還元剤に基づき内側容器内でもはや可動ではないので、場合によっては、加熱エレメントが圧送モジュールから裂断される。加熱がもはや不可能となり、還元剤がもはや融解され得ない。一般的に、タンクは、内側容器に結合されている圧送モジュールが外側容器の外側に位置決めされているように形成されている。圧送モジュールを外側容器の外側に位置決めすることによって、例えば圧送モジュールにおける破損の際、タンク全体を解体する必要なしに、この破損した圧送モジュールを簡単に修理しかつ交換することが可能である。

10

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 内部の還元剤が凝固している、還元剤を貯蔵するためのタンクを示した図である。

【 図 2 】 還元剤を貯蔵するための本発明により形成されたタンクの概略図である。

【 図 3 】 結合エレメントを用いた外側容器内への内側容器の取り付けの詳細図である。

【 0 0 1 6 】

発明の実施形態

本発明の実施例を図面に示し、以下に詳しく説明する。

図 1 には還元剤の貯蔵のためのタンクが示されている。タンク 1 は外側容器 3 を有しており、この外側容器 3 内には内側容器 5 が収容されている。この内側容器 5 は、例えば結合エレメントによって外側容器 3 に固定される。適切な結合エレメントは、例えば結合ナットである。しかし、当業者に知られているその他のあらゆる固定可能性も可能である。内側容器 5 は圧送モジュール 7 に結合されている。この圧送モジュール 7 は、例えば圧送ポンプを有しており、この圧送ポンプによって還元剤が内側容器 5 から圧送され得る。さらに、圧送モジュール 7 は加熱エレメント 9 に接続されている。還元剤が凍結している場合、この加熱エレメント 9 によって内側容器 5 内の還元剤が融解され得る。加熱エレメント 9 は、有利には取出し管路 11 を取り囲むように形成されている。加熱エレメント 9 による取出し管路 11 の取り囲みによって、取出し管路 11 内に存在しかつ凍結している還元剤がまず融解される。取出し管路 11 は、圧送モジュール 7 内に収容されている圧送ポンプ 13 に接続されている。

30

40

【 0 0 1 7 】

圧送ポンプ 13 には還元剤管路 15 が接続されている。この還元剤管路 15 は調量装置 17 で終わっている。この調量装置 17 を用いて、液状の還元剤が、ここでは図示されていない S C R 触媒 ( Selective Catalytic Reduction ) に供給される。この S C R 触媒内では、内燃機関での燃料の燃焼の際に生じかつ排ガスと共に導出される窒素酸化物が還元されて、窒素と水とが形成される。還元剤は、例えば尿素水溶液である。

【 0 0 1 8 】

高温の排ガス内で液状の還元剤は気化し、アンモニアを形成する。このアンモニアは S C R 触媒内に蓄えられる。この、触媒内に蓄えられたアンモニアは、排ガス中に含まれている窒素酸化物を元素の窒素と水蒸気とに変換する。

50

## 【 0 0 1 9 】

液状の還元剤の融点未満の温度では、この還元剤は凝固している。凝固過程は外側容器 3 の壁で始まり、外側容器 3 の内部へ進行する。液状の還元剤として尿素水溶液が使用される場合、この尿素水溶液は - 1 1 ~ - 4 0 の間の温度で凝固する。この場合、この温度は、どのような凍結防止剤が液状の還元剤に添付されているかまたはどれくらい多くの凍結防止剤が液状の還元剤に添加されているかに関連している。還元剤が完全に凝固するためには、通常数日が必要となる。凝固時の還元剤の体積膨張により、隆起部 1 9 が形成される。凝固過程が外側容器 3 の壁で始まり内部へ進行するので、隆起部 1 9 が内側容器 5 を取り囲む。外側容器 3 内で凝固した還元剤は、図 1 では符号 2 1 で示されている。

## 【 0 0 2 0 】

隆起部 1 9 の形成によって外側容器 3 が破壊されないようにするために、外側容器 3 は、還元剤の上方に空気室 2 3 が存在する程度にしか満たされていない。隆起部 1 9 の形成によって、空気室 2 3 から空気が押し退けられる。この空気室 2 3 は、還元剤 2 1 の完全な凝固時でも、外側容器 3 の変形が防がれるように大きく選択される。これにより、空気室 2 3 が、少なくとも還元剤の凝固時の還元剤の膨張分を差し引いた体積をとる。

## 【 0 0 2 1 】

凝固した還元剤 2 1 が内側容器 5 の壁 2 5 に接触する程度に外側容器 3 内の還元剤が凝固した後、内側容器 5 内の還元剤も凝固し始める。内側容器 5 内でも凝固過程は壁 2 5 で始まり、内側容器 5 の中心部に向かって進行する。図 1 で示された実施形態では、内側容器 5 内の還元剤の一部が既に凝固している。この内側容器 5 内の凝固した還元剤は符号 2 7 で示されている。還元剤はまだ完全に凝固していないので、液状の還元剤 2 9 も内側容器 5 内に存在する。凝固過程が内側容器 5 の壁 2 5 で始まるので、液状の還元剤 2 9 は、凝固した還元剤 2 7 によって取り囲まれている。内側容器 5 内の液状の還元剤 2 9 がさらに凝固すると、凝固した還元剤 2 7 と液状の還元剤 2 9 との間の相境界 3 1 がさらに上方にかつ中心部に移動する。還元剤の体積膨張に基づき、次いで内側容器 5 内にも隆起部が形成される。この理由から、内側容器 5 の破損を回避するために、内側容器 5 内にエアクッション 3 3 が含まれていることが同様に必要となる。内側容器 5 内の還元剤の凝固によって加熱エレメント 9 が破損されないようにするために、内側容器 5 は、有利には圧送ユニット 7 に剛性的に結合されている。

## 【 0 0 2 2 】

内側容器 5 は、ここでは外側容器 3 に固く結合されている。外側容器 3 内での内側容器 5 の運動は不可能である。外側容器 3 が過剰に満たされており、エアクッション 2 3 が過度に小さいと、外側容器 3 の壁が凝固した還元剤によって外向きに押圧される。これにより、外側容器 3 に破損が発生し得る。

## 【 0 0 2 3 】

図 2 では、軸方向に移動可能な内側容器を備えた、本発明により形成されたタンクが示されている。

## 【 0 0 2 4 】

本発明により形成されたタンク 1 は、外側容器 3 内に収容されている内側容器 5 を同様に有している。この内側容器 5 は、圧送モジュールに結合されており、これにより、機能ユニットが形成されている。内側容器 5 と圧送モジュール 7 との結合部は、当業者に知られており、それ故、ここでは概略的にしか図示されていない。

## 【 0 0 2 5 】

本発明によれば、内側タンク 5 は、軸線 3 7 に対して軸方向に可動な支承装置 3 5 で外側容器 3 内に収容されている。外側容器 3 内の還元剤が凝固ひいては膨張するやいなや、圧送モジュール 7 に結合して機能ユニットを形成する内側容器 5 が、軸方向で外側容器 3 から押し出される。したがって、外側容器 3 が過剰に満たされていて、エアクッションが過度に小さい場合でも、外側容器 3 が還元剤の凝固時に破損されることが回避される。

## 【 0 0 2 6 】

軸方向に可動な支承装置 3 5 としては、当業者に知られている支承装置が適している。

10

20

30

40

50

内側容器 5 が、外側容器 3 の内側で、例えば外側から加えられた力に基づき運動し始めることを阻止するために、内側容器 5 は外側容器 3 に弾性的に結合されている。内側容器 5 と外側容器 3 との結合は、例えば図 2 に示したようにばねエレメント 39 によって行われる。このばねエレメント 39 は、内側容器 5 の底部 41 と外側容器 3 の床部 43 との間に取り付けられている。内側容器 5 が振動し始めることを阻止するためには、ばねエレメント 39 が十分に高いばね定数を有していることが必要である。ばねエレメント 39 としては、例えばエラストマから成るバッファが適している。

【0027】

外側容器 3 内での内側容器 5 の運動は、本発明により形成されたタンク 1 が自動車に使用される場合に付与される。自動車が発進するやいなや、道路の凹凸が自動車ひいてはタンク 1 にも伝達される。外側容器 3 と内側容器 5 との互いに異なる質量に基づき、この外側容器 3 と内側容器 5 とが互いに異なる程度に加速させられ、これにより、車両の運動に基づき外側容器 3 と内側容器 5 の間に相対運動が生じる。この内側容器 5 と外側容器 3 の間の相対運動は、ばねエレメント 39 によって低減されるかまたは有利には完全に回避される。

【0028】

軸方向に可動な支承装置 35 は、有利には液密となるように形成されている。こうして、液状の還元剤が外側容器 3 から周辺に流出し得ることが回避される。

【0029】

軸方向に可動な支承装置 35 に対する実施例は図 3 に示されている。

【0030】

図 3 に示された実施例では、内側容器 5 と圧送モジュール 7 とを有する機能ユニット 45 が、結合エレメント 47 を用いて外側容器 3 に取り付けられている。このために、外側容器 3 にはスリーブ状の延長部 49 が形成されており、この延長部 49 には雄ねじ山 51 が形成されている。スリーブ状の延長部 49 は開口部 54 を取り囲んでおり、この開口部 54 内には機能ユニット 45 が押し込まれる。機能ユニット 45 を外側容器 3 に対して位置決めするために、機能ユニット 45 には肩部 53 が形成されている。ここでは結合ナットとして形成されていて、スリーブ状の延長部 49 に設けられた雄ねじ山 51 に螺合される結合エレメント 47 は、肩部 53 に作用し、機能ユニット 45 を外側容器 3 に対して位置決めする。シールのために、スリーブ状の延長部 49 と機能ユニット 45 との間に弾性的なシールエレメント 55 が収容されている。このシールエレメント 55 は、有利には異形成形されている。この異形成形に基づき、シールエレメント 55 は半径方向に弾性的である。シールエレメント 55 は、スリーブ状の延長部 49 と機能ユニット 45 との間に半径方向の適度なプリロード下で組み付けられる。このことは、1 つには軸線 37 に対する外側容器 3 内での機能ユニット 45 の軸方向の移動を可能とし、もう 1 つには機能ユニット 45 と外側容器 3 との間にシールも付与されており、これにより還元剤が外側容器 3 から周辺に流出し得ない。

【0031】

有利な実施形態では、シールエレメント 55 がつば 57 を有している。このつば 57 は肩部 53 に載置していて、こうして、軸方向の付加的なシールを保証している。外側容器 3 内での機能ユニット 45 の軸方向の移動が可能となるようにするためには、しかしながら、つば 57 が極めて弾性的であることが必要となる。このことは、例えば著しい異形成形によって保証され得る。つば 57 の別の役割は、シールエレメント 55 を軸方向に可動な支承装置内に軸方向で位置決めすることである。この支承装置 35 は、スリーブ状の延長部 49 と、この延長部 49 内に収容された機能ユニット 45 とによって形成される。肩部 53 と結合エレメント 47 との間の十分に大きな間隔は、結合エレメント 47 がストッパ 59 に当て付けられることによって得られる。このストッパ 59 は、例えばスリーブ状の延長部 49 における端面として形成されている。

【0032】

ここで示された実施形態ではエラストマ部材として形成されているばねエレメント 39

10

20

30

40

50

によって、機能ユニット４５が、外側容器３の底部に起立するまで外側容器３内に降下することが回避される。ばねエレメント３９によって、内側容器５の底部４１と外側容器３の底部４３との間の間隔が調節される。同様に、ばねエレメント３９の高さによって、肩部５３と結合エレメント４７との間の間隔が調節される。

【００３３】

いま、外側容器３内の還元剤が凝固し始めると、所定の力が外側容器３に作用する。このことは矢印６１で示されている。外側容器３に作用する力６１によって、外側容器３の外壁が外方に押圧される。軸方向に可動な支承装置３５によって、この上方に向けられた変形が吸収され得る。タンク１の破損が阻止される。外側容器３の外壁の変形時でも、機能ユニット４５は位置保持される。これにより、機能ユニット４５を例えば車両ボディーに接続する管路と装置とが負荷されない。結合エレメント４７がシールエレメント５５のつば５７から持ち上がっても問題はない。なぜならば、外側容器３内の還元剤が凍結している場合には、液体に対するシールが不要となるからである。還元剤が再び融解するやいなや、結合エレメント４７は再びつば５７に降下し、このつば５７による軸方向のシールが再び行われる。ばねエレメント３９によっても、外側容器３の底部４３が機能ユニット４５に対して運動させられる場合に、機能ユニット４５を位置保持することができる。機能ユニット４５が外側容器３の底部４３に剛性的に結合されていると、機能ユニット４５が車両ボディーに対して運動させられ、これにより破損が生じる恐れもある。

【符号の説明】

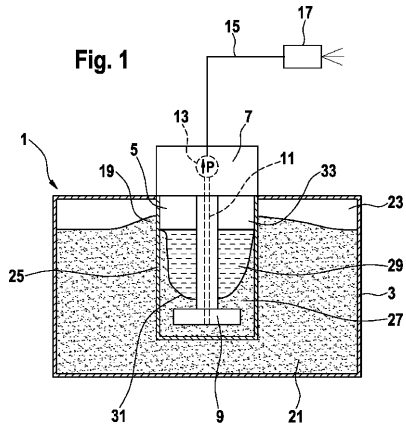
【００３４】

１ タンク、 ３ 外側容器、 ５ 内側容器、 ７ 圧送モジュール、 ９ 加熱エレメント、 １１ 取出し管路、 １３ 圧送ポンプ、 １５ 還元剤管路、 １７ 調量装置、 １９ 隆起部、 ２１ 凝固した還元剤、 ２３ 空気室、 ２５ 壁、 ２７ 凝固した還元剤、 ２９ 液状の還元剤、 ３１ 相境界、 ３３ エアクッション、 ３５ 支承装置、 ３７ 軸線、 ３９ ばねエレメント、 ４１ 底部、 ４３ 底部、 ４５ 機能ユニット、 ４７ 結合エレメント、 ４９ 延長部、 ５１ 雄ねじ、 ５３ 肩部、 ５４ 開口部、 ５５ シールエレメント、 ５７ つば、 ５９ ストッパ、 ６１ 矢印

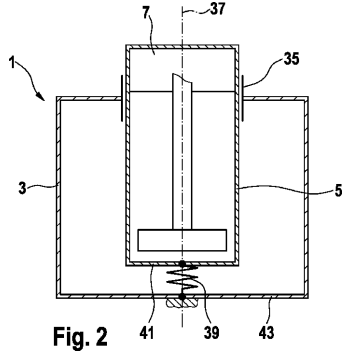
10

20

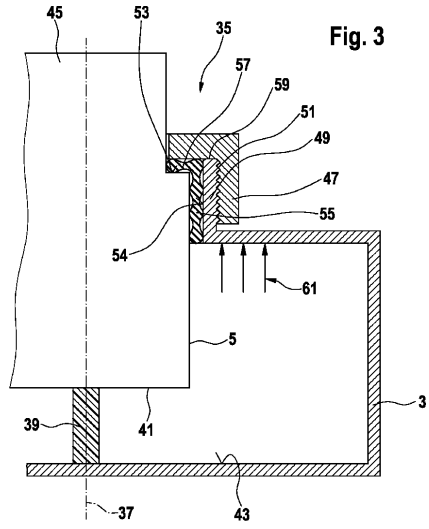
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

- (74)代理人 100114890  
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 ライナー ヘーベラー  
ドイツ連邦共和国 ブレッテン アイヒェンシュトラッセ 32
- (72)発明者 マティアス ホルン  
ドイツ連邦共和国 フライベルク ウンテラー シュロスホーフ 1

審査官 今関 雅子

- (56)参考文献 特開2006-105014(JP, A)  
国際公開第05/024196(WO, A1)  
特表2000-512245(JP, A)  
欧州特許出願公開第01388648(EP, A1)  
国際公開第2005/093382(WO, A1)  
特開2001-3729(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F01N 3/00-3/28  
B01D 53/94