

(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2004-211890  
(P2004-211890A)

(43) 公開日 平成16年7月29日(2004.7.29)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
F 1 7 C 1/00	F 1 7 C 1/00	A 3 D 0 0 3
B 6 0 K 15/03	B 6 0 L 11/18	G 3 D 0 3 8
B 6 0 L 11/18	B 6 2 D 25/20	G 3 E 0 7 2
B 6 2 D 25/20	B 6 0 K 15/08	5 H 1 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L 外国語出願 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2003-419674 (P2003-419674)	(71) 出願人	597117396 コンセプト エ デヴロップマン ミ シュラン, ソシエテ アノニム
(22) 出願日	平成15年12月17日 (2003.12.17)	(74) 代理人	100092277 弁理士 越場 隆
(31) 優先権主張番号	0216260	(72) 発明者	ダニエル ロラン スイス国 1 7 2 3 マルリ ルット デ ユ ルル 8
(32) 優先日	平成14年12月18日 (2002.12.18)	(72) 発明者	ダヴィド オルゾメール スイス国 1 7 0 0 フリブール ルット ニコラ シュノ 1 3
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		

最終頁に続く

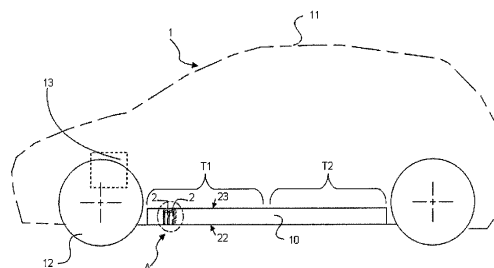
(54) 【発明の名称】 車両上で燃料を高圧貯蔵するためのタンク

(57) 【要約】

【課題】 車両の高圧燃料貯蔵タンク。

【解決手段】 車両の構造台(11)が車両に加圧流体を貯蔵するための2つのタンク(T1)および(T2)を有する。各タンクはオリフィス(3)を介して互いに連通したセル(2)からなる少なくとも1つのセル網を有する。オリフィス(3)は車両の使用に必要な流体の消費による流体の流れが車両の使用に影響を与えない程度の圧力降下を生じ且つ一つまたは複数のセルが破損したときに漏れる流れの流量を制限するのに必要な圧力降下が生じるような寸法をしている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

車両に加圧流体を貯蔵するためのタンク (T1) を形成するための自動車用構造台 (10) であって、上記タンクは連通部を介して互いに連通したセル (2) の少なくとも1つのセル網を有し、上記連通部は車両の使用に必要な消費時の流体の流れでは車両の使用に影響を与えない程度の圧力低下しか生じさせず、且つ、一つまたは複数のセルが破損したときに漏れる流れによって高い圧力低下が生じてその流量を制限するようになっていることを特徴とする構造台。

## 【請求項 2】

上記連通部を介して相互に連通した少なくとも100個、10万個以下のセル (2) からなる少なくとも1つのセル網を有する請求項 1 に記載の構造台。 10

## 【請求項 3】

各連通部がオリフィス (3) によって形成される請求項 1 または 2 に記載の構造台。

## 【請求項 4】

各セルがほぼ円筒形の中心壁部とキャップ状各端部とを有する請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の構造台。

## 【請求項 5】

直列に連通したセル網を複数有し、これらのセル網が互いに並列に接続されている請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の構造台。

## 【請求項 6】

特定のオリフィスを介して隣接していない複数のセルに同時に燃料を供給する装置を有し、この装置が充填後に密封する弁を備えている請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の構造台。 20

## 【請求項 7】

互いに異なる流体を貯蔵するための第 2 の独立したタンクが一体に組み込まれている請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の構造台。

## 【請求項 8】

第 2 のタンク (T2) が連通部を介して互いに連通したセルからなる少なくとも1つのセル網を有し、この連通部が車両の使用に必要な流体の消費による流体の流れによって車両の使用に影響を与えない程度の圧力低下を生じさせ、且つ、一つまたは複数のセルが破損したときに漏れる流れによって流量を制限するのに必要な高い圧力低下が生じるようになっている請求項 7 に記載の構造台。 30

## 【請求項 9】

セルの数と同じ数の凹部 (21) を有する基部 (20) を有し、この基部は第 1 の面 (22) とこの第 1 の面にほぼ平行な反対側の面 (23) とを有する平らな形をしており、各凹部は第 1 の面から反対側の面へ延び、第 1 の面で開口し、反対側の面は開口しておらず、各凹部はカバー (27) によって密閉されてセルを形成し、各オリフィスは凹部を互いに連通するように基部に形成される請求項 7 または 8 に記載の構造台。

## 【請求項 10】

各凹部が第 1 の面 (22) と第 1 の面と反対側の面の間の中間位置 (25) との間に延びた略円筒形の第 1 部分 (24) と、この第 1 部分から延びた第 2 部分 (240) とを有し、この第 2 部分はキャップを形成する壁 (26) を有する請求項 9 に記載の構造台。 40

## 【請求項 11】

各カバー (27) が略円筒形の壁の筒 (28) を有し、筒の外径は各凹部の第 1 部分の内径に等しいか、それ以下であり、各カバー (27) は底 (29) を有し、全てのカバーは凹部に挿入され、接着結合されている請求項 9 に記載の構造台。

## 【請求項 12】

各カバー (27B) が凹部 (21B) にシール (274B) を挿入した状態でネジ止めされている請求項 9 に記載の構造台。

## 【請求項 13】

タンク (T1) とタンク (T2) との間にセルが存在しない隔離領域が残されている請求項 8 ~ 12 のいずれか一項に記載の構造台。

【請求項 14】

タンク (T1) とタンク (T2) との間に、隣接するタンク内のセルと連通していないセル (51) を有する隔離領域 (5) が残されている請求項 8 ~ 12 のいずれか一項に記載の構造台。

【請求項 15】

請求項 1 ~ 14 のいずれか一項に記載の構造台 (10) を備え、車両の各種部品が取り付けられる支持構造体の少なくとも一部が床を形成する車両。

【請求項 16】

燃料電池を有し、構造台に組み込まれたタンクが気体水素を貯蔵する請求項 15 に記載の車両。

【請求項 17】

燃料電池 (13) と、2つのタンク (T1 および T2) が構造台に組み込まれ、一方のタンクが気体水素を貯蔵し、他方のタンクが気体酸素を貯蔵する請求項 16 に記載の車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンを備えた道路通行車両のガス貯蔵タンクに関するものであり、特に燃料電池を備えた車両に気体水素および / または気体酸素を貯蔵するためのタンクに関するものである。

【背景技術】

【0002】

車両にガスを貯蔵する際の問題の1つは事故が起きた時、タンクが損傷した時および / または圧力が過度に上昇した時に爆発する危険である。液化石油ガス車両の場合には多量の圧縮ガスの圧力が急に解除されて爆発が起る危険を回避する必要があるため、ガスを徐々に漏出させる吐出弁が既に提案されている。しかし、この解決方法は加熱時に生じる圧力上昇の場合には有効であるが、タンク自体が破損した場合には役立たない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は、車両での高圧流体の貯蔵に関する問題に対して一般的に適用できる実用的な解決方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明では、車両の高圧流体の貯蔵タンクが車両の構造台の一部であり、この貯蔵タンクは連通部を介して互いに連通した多数のセルからなる少なくとも1つのセル網を有し、連通部の寸法は車両の使用に必要な流体の消費によって生じる液体の流れが車両の使用に影響を与えない程度の圧力降下を示すが、一つまたは複数のセルが破損したときには漏れる流れによって生じる圧力降下はその流量を制限するように選択される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0005】

構造台は車両の動作支持構造体を構成する。そうすることによって機械強度という目的と、加圧流体の貯蔵で通常使用されるポンペに比べて安全性はるかに向上した、安全な貯蔵目的とを調和させることができる。また、これによって十分な全容量を有する十分な剛性を有する台にすることができる。ガスは連通部を介してセル間で循環させることができるが、制限された流量で流れる。それによって車両の通常の運転に必要なガスの循環には影響がでない。これは、車両の通常の運転に必要なセル間の流路の流れが小さく、通常の動作と十分共存できる程度の極めて小さな圧力降下しか生じないためである。以下で詳細に説明する本発明の実施例では、各連通部はオリフィスで形成されている。オリフィス

10

20

30

40

50

の寸法は上述の機能を果たすように当然小さくするが、セル間の壁の少なくとも一部を多孔質材料にするなどの他の解決策も考えることができる。

【0006】

事故発生時に一つまたは複数のセルに穴があいた場合には、セル中に收容された一定量のガスのみが急速に大気中に漏出するが、他の全てのセル中に收容されたガスは漏出はするが、各セル間の圧力低下によってその漏出流量は大きく低下する。このようにしてタンク破損時に多量のガスが急激に放出される事態を避けることができる。

【0007】

セルの機能に必要な水素貯蔵燃料電池車両では、本発明を水素タンクおよび酸素タンクの両方に適用することができる。セルの動作に必要な酸素を周囲空気を圧縮して供給する場合などでは、当然、水素タンクのみにも適用することができる。

【0008】

本発明の有利な実施例では、車両の重量を制限するために構造台を床にし、この床に車両の各種部品を取り付ける。本発明のこの特定構成では流体を高圧で貯蔵する必要がある任意の車両、例えば液化石油ガスで動作する熱エンジン車両などに適用することができる。以下、燃料電池車両によって本発明を説明するが、本発明がこの特定の例に限定されるものではない。

【実施例】

【0009】

[図1]に示す乗用車1の支持台は全体の機械的強度を得るために一体化された床10と車体11とからなる。車輪12および燃料電池13を含めた車両の全ての機械部品、ドアおよびアクセサリはこの支持台に取り付けられている。この床11は車両の支持構造体の一部を成すとともに、高圧ガスを貯蔵するための少なくとも1つのタンクを車両に組み込むように設計されている。高圧ガスとは高圧貯蔵される任意のガス、例えば液化石油ガス、圧縮天然ガス、圧縮水素または圧縮酸素である。

【0010】

各タンクは互いに連通した多数の小容量のセル2を有している。各セル2は[図2]~[図4]に示すオリフィス3を介して互いに連通している。タンクは互いに連通した少なくとも100個、少なくとも1000個のセル2を有するのが好ましい。互いに連通した10万のセル2を工業的規模で生産するが考えられる。

【0011】

事故の衝撃等によって一つまたは複数のセル2が破壊された場合には、壊れたセルの圧力は大気圧まで直ちに上昇するが、破損したセルに隣接したセルの壁の強度おかげで破損した一つまたは複数のセルの破壊がカスケード全体の破断を引き起こすことはなく、隣接した破損していない無傷のセル中の流体はセル中に留まる。この流体の圧力は徐々に低下するが、無傷のセルから破損したセルへ漏れる流れは上記オリフィス3の存在によって大きく制限される。オリフィス3を通るガスの流速はオリフィス両側の圧力の比に関係し、音速に制限され、この圧力比が上昇しても速度は増加しないということは知られている。

【0012】

寸法の選択が重要であることを説明する。各セル2の全ての壁はそれだけで流体の貯蔵圧力に耐えることができなければならない。これは、セル網内に破壊が生じたときにそれに隣接するセルの壁が内圧の作用で変形してはならないということではない。すなわち、弾性限界を超えても許容されるが、破断限界を超えることは許されない。

【0013】

破損時にタンクが完全に空になることは避けられないが、一つまたは複数のセルが破壊されたときに、数キログラムオーダの重量で貯蔵されていた水素がタンクから完全に抜けるまでの時間を数分に延ばすことはでき、従って、爆発を避けることができる。

上記の設計では、所定重質量のガスを所定圧力で貯蔵するのに必要な全容量を増加させる場合、それに比例してタンクの重量が増えることはない。従って、タンクを車両の構造

10

20

30

40

50

体の一部にすることができ、車両の全重量を軽くする上で有利である。

【0014】

図示した床10は水素気体を貯蔵するための互いに連通したセル2からなるタンクT1と一体化されている。本発明の燃料電池車両は水素だけでなく、酸素を圧縮ガスの形で貯蔵するのに使用できるが、この場合には車両台から独立したタンク、例えば従来のボンベ形タンクに酸素気体を貯蔵するのが好ましい。

【0015】

複数のタンク、例えば2種類の互いに異なるガスを貯蔵するために2つの独立したタンク（各タンクは本発明の特徴を有する）を車両の床10と一体化させることができる。支持台を形成する床の材料（難燃材料）を適切に選択し且つ後で説明する他の防止策をとること

10

によって水素と酸素の両方を貯蔵することもできる。  
[図6]は水素を貯蔵するタンクT1を形成する床10の第1領域を示している。この床10の第2領域は互いに連通したセル2から成る第2のタンクT2を形成している。この連通セル2は当然タンクT1のセル2とは連通していない。タンクT2には酸素を貯蔵することができる。

【0016】

タンクT1とタンクT2との間には、実質的にセルがない領域を所定の巾に設けるか、互いに連通していない塞がったセルの領域を設けるか、天然のガスを充填した領域を例えば基部の全厚さとほぼ同じだけ設けて爆発性の水素と酸素の混合物が形成される危険をなくするのが好ましい。[図1]の概念図の変形例では、床の片側の全長に一つのタンク、例えば酸素タンクを設け、床の反対側の全長に別のタンク、例えば水素タンクを設けることができる。これらの2つのタンクはセルのない隔離領域5を介して隔離する。この隔離領域5は幅を十分に大きくするか、互いに隣接したタンク内のセル群と連通していないセル51にする。このセル51は大気と連通させるか、加圧下（場合によってはタンクT1およびT2内の流体の圧力より高い圧力）の天然のガスで充填することができる。そうすることによって衝撃時に酸素と水素との混合物が形成される危険を大幅に制限することができる。床は車軸間の長さを超えないのが好ましく、車両の前後さらには横方向が変形衝撃吸収領域で保護されているのが好ましい。

20

【0017】

セルの強度を高めるためにセルの形状は加圧ガス貯蔵ボンベで一般に採用される形に近づけるのが有利である。例えば、各セルは壁がほぼ円筒形の中心部と、それに吻合する球形壁を形成する両端部とを有するのが有利である。

30

【0018】

上記タンクの製造方法を[図3]および[図4]を参照して説明する。

床はブロックから製造される。このブロックは床の最終形状（特徴）に対応した形および容量のブロックで、水素タンクのみを組み込む床の場合にはアルミニウムのブロックが好ましい。このブロックは第1の面22とこの第1の面とほぼ平行な反対面23とを有するフラットな形をしている。このブロックに例えば切削加工によってセルと同じ数の凹部21を有する基部20を形成する。各凹部21は第1の面22から反対側の面23まで延び、第1の面22で開口し、反対側の面23では開口していない。各凹部21はほぼ円筒形の第1部分24を有し、この第1部分24は第1の面22と第1の面22とは反対側の面23との間の中間位置25との間に延びている。各凹部21は上記第1部分24から延びた第2部分240を有し、この第2部分はドームを形成する壁26からなる。この部分26の詳細な形状は加圧容器の専門家には周知である。オリフィス3はこの第2部分26に形成される。

40

【0019】

[図2]はカバー27を示す。このカバー27は凹部と同じ数だけある。各カバー27はほぼ円筒形の壁を有する筒28を有する。この筒28の外側表面にはリブ280が形成されている。筒28の外径は上記凹部21の第1部分24の内径に等しいか、それ以下である。各カバー27の底29はキャップを形成する内壁からなる。全てのカバー27を上記凹部21中に挿入し、表面を接着結合させる。リブ280は接着剤が擦り落されるのを防いで、少量の接着剤281が蓄積

50

する役目をする（[図4]参照）。これによって凹部21は密閉され、セル2が形成される。図ではリブ280がカバー上に示されているが、上記凹部21の第1部分24の壁に形成することもできる。後者の場合には高い内圧の作用で壁を変形させてカバーを固定することができる。

#### 【0020】

[図3]は各セル2が互いに隣接するセルと全て連通していることを示しているが、このように連通することが必須ではない。図示した連通状態からセルを直列に接続する単一の連通まで任意の連通状態にすることができる。

[図4]はオリフィス3を介して互いに連通したセルの詳細を示す床10の部分断面図である。

基部20の製造方法として切削加工を挙げたが、基部または少なくともその素材を鋳造、特にロストワックス法で製造することもできる。

#### 【0021】

[図5]に示す変形例では凹部21Bにネジ止めしたカバー27Bを用いている。この場合には、凹部21Bの第1部分の壁にネジ部28Bを形成し、このネジ部28Bを越えた先方の壁に角度の截頭台形表面29Bを形成する。一方、カバー27Bはヘッド270B、ネジ付リム271Bおよびスカート272Bを有する。このスカート272Bの外側表面も上記と同じ角度の截頭台形である。このスカート272Bはシール274Bを受ける溝273Bを有する。ヘッド270Bとスカート272Bの間ではカバー27Bの壁が薄くなっている、スカートが截頭台形表面29Bに押圧されればされるほどセル2の内側4の圧力が高くなるようになっている。これによってシールが押し出されるといった問題が避けられる。基部とカバーとを密封状態で確実に固定するためにネジ部内に接着剤を使用することも可能である。

#### 【0022】

本発明のタンクの充填速度は事故時にタンクが空になる速度とほぼ同じである。他の条件が全て同じ場合、図示した連結方法を選択することによって充填速度を短くすることができる。空になる時間を短くしないでタンクをより迅速に充填したい場合には特定のオリフィス群を介して互いに隣接していない複数のセル群に同時に燃料を供給する装置を用いることができる。この装置は充填後に密封する弁を備えている。

#### 【0023】

変形例としてさらに、セルを隣接するセルと互いに連通させないこともできる例が挙げられる。そのタンクは単に直列に連通したセル網か、直列に連通したセル網を複数並列に接続されたセル網にすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0024】

【図1】乗用車を示す図。

【図2】図1に示した車両の床の製造段階を示す図。

【図3】図3の線IV-IVによる断面図。

【図4】図1の矢印Aで示した部分の拡大図。

【図5】変形例を示す図。

【図6】本発明の床の別の変形例を示す平面図。

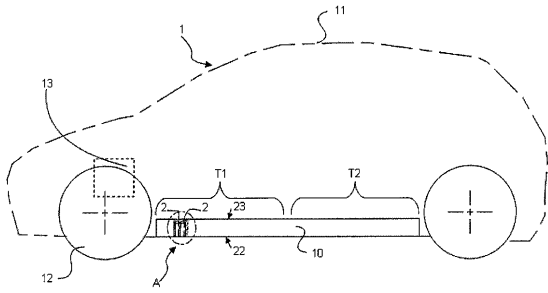
10

20

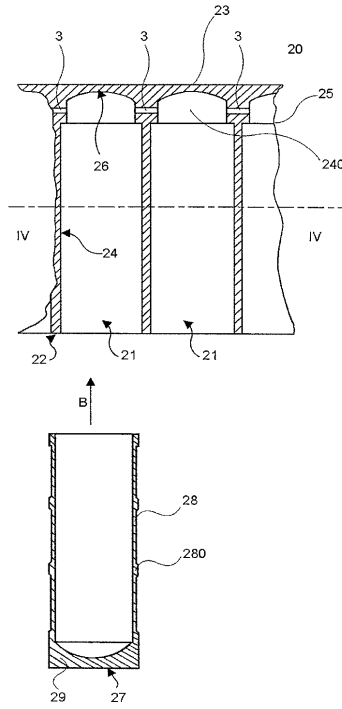
30

40

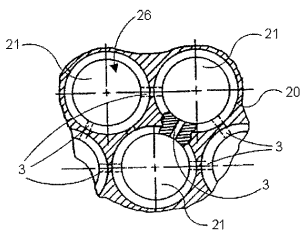
【 図 1 】



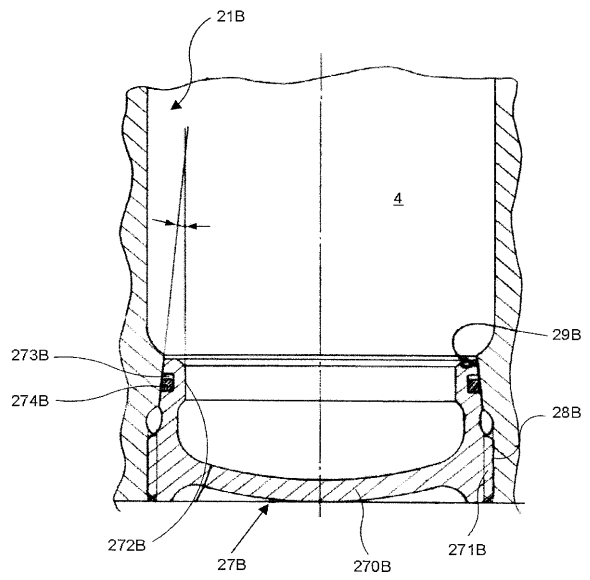
【 図 2 】



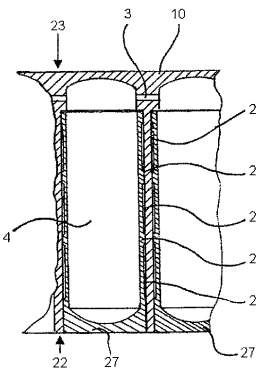
【 図 3 】



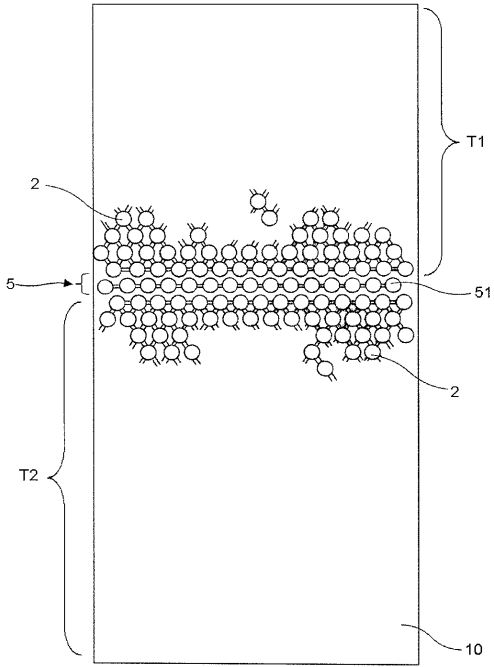
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ダニエル ワルゼル

スイス国 1700 フリブール ルウト ドゥ ラ ポドリエール 19

Fターム(参考) 3D003 AA01 BB16 CA14

3D038 CA17 CA18 CB01 CC18 CD02

3E072 AA01 AB03

5H115 PA08 PC06 PG04 P118 SE06 UI35

【外国語明細書】

## **Title of Invention**

**Tank for the high-pressure storage of a fuel on a vehicle**

## **Detailed Description of Invention**

The present invention relates to tanks for storing gas in a road vehicle applicable whatever its type of engine, and in particular applicable for storage of gaseous hydrogen and/or the storage of gaseous oxygen in a fuel cell vehicle.

One of the problems posed by the storage of gas on a vehicle is the danger of explosion in the event of accident to the vehicle, in the event of damage to the tank and/or in the event of an excessively high pressure rise. Discharge valves have already been proposed for liquefied petroleum gas vehicles in order to allow the gas to leak progressively since it is necessary at all costs to avoid the risk of explosion caused by the simple abrupt pressure release of a large quantity of compressed gas. Though this solution is suitable in the event of a pressure rise due to heating, it is of no use in the event of direct damage caused to the tank.

The invention aims to afford a practical and universal solution to the problem of storing a high-pressure fluid on a vehicle.

According to the invention, the tank for storing a high-pressure fluid on a vehicle forms an integral part of the structural platform of the vehicle and comprises at least one network comprising a large number of cells all in communication by interconnections, the interconnections being conformed so that the flow of liquid caused by the consumption of fluid necessary for the use of the vehicle exhibits only pressure drops not affecting the said use, and being conformed so that, in the event of rupture of one or more cells, the leakage flow causes sufficiently large pressure drops to limit the flow thereof.

The platform constitutes a working bearing structure of the vehicle. In this way, a mechanical purpose is combined harmoniously with a storage purpose having safety which is very appreciably improved compared with the cylinders normally used for storing a fluid under pressure, which makes it possible to construct a sufficiently rigid platform offering sufficient total volume. The interconnections allow the circulation of the gas from one cell to another but at greatly limited flow rate. In this way the circulation of gas necessary for the normal functioning of the vehicle is not affected since the passage flow from one cell to another necessary for the normal functioning of the vehicle is low, which causes only very low pressure drops, perfectly compatible with normal operation. In the example illustrating the invention and

described in detail below, each interconnection is formed by an orifice. The orifice is of course of small size in order to fulfil the function disclosed above. However, other solutions could be envisaged, such as a porous material in at least part of the inter-cell wall.

In the event of accident, if one or more of the cells is pierced, only the quantity of gas contained in this cell could escape rapidly to atmosphere, the gas contained in all the other cells certainly being able to escape but at a flow rate greatly reduced by the pressure drops between the various cells. In this way the rapid release of a large quantity of gas is avoided in the case of damage to the tank.

In a fuel-cell vehicle storing the hydrogen necessary for the functioning of the cell, it is possible to apply this scheme both to a hydrogen tank and to an oxygen tank. Naturally this scheme can also be applied to a hydrogen tank only, for instance in the case where the oxygen necessary for the functioning of the cell is supplied by compressing the ambient air.

In a particularly advantageous embodiment, in particular in order to limit the weight of the vehicle, the structural platform forms a floor, various components of the said vehicle being mounted on this floor. This particular arrangement of the invention is of course applicable to all types of vehicle provided that it is necessary to store a fluid at high pressure, such as for example a thermal-engine vehicle functioning with liquefied petroleum gas, even though it has been chosen to illustrate the invention by means of a fuel-cell vehicle, the particular choice of course having no limiting character.

In Figure 1 a passenger car 1 can be seen whose bearing platform forms a floor 10. A body 11 can also be seen, made integral with the floor 10 in order to have overall mechanical strength.

All the mechanical components as well as the doors of the vehicle and the internal trim are mounted on this bearing structure, including in particular wheels 12 and a fuel cell 13. The floor is designed in order not only to form part of the bearing structure of the vehicle but also to integrate at least one tank for storing a pressurised gas on the vehicle. It may be a case of any fluid stored at high pressure, for example liquefied petroleum gas, compressed natural gas or compressed hydrogen or compressed oxygen.

Each tank has a large number of cells 2 of small volume, connected together by orifices 3 which are clearly visible in Figures 2 to 4. Preferably, it is envisaged that the tank comprises at least a hundred, for example around a thousand, cells 2 connected together. The industrial manufacture of a tank comprising up to a hundred thousand cells 2 connected together can be envisaged.

In the event of destruction of one or more cells 2, for example following an impact due for example to an accident, the destroyed cell or cells immediately go to atmospheric pressure. However, by virtue of the strength of the walls of the cells adjacent to the destroyed cell or cells, the destruction of one or more cells causes no rupture in cascade. The fluid remains momentarily contained, at slowly decreasing pressure, in the adjacent intact cells. The leakage flow of the intact cells to the destroyed cell or cells is greatly limited by the presence of the orifices. It is known in particular that the speed of flow of a gas through an orifice is limited to the speed of sound, from a certain ratio of pressures prevailing on both sides of the orifice, and that the speed does not increase even if the pressure ratio increases.

An important sizing characteristic should be emphasised here: all the walls of each cell 2 must be capable of withstanding the storage pressure of the fluid by themselves alone. This does not exclude, in the event of damage occurring within the network of cells, the walls of the adjacent cells deforming under the effect of internal pressure. An exceeding of the elastic limit is acceptable, but naturally not an exceeding of the rupture limit.

Naturally, the tank emptying completely cannot be avoided. However, for a mass of hydrogen stored of around a few kilograms, in the event of destruction of one or more cells, the time necessary for emptying the tank can be extended up to several minutes. The effect of explosion is thus avoided.

Even if this design results in increasing the total volume necessary for storing a given mass of gas at a given pressure, this does not proportionally increase the weight of the tank and this truly makes it possible to make the tank part of the working structure of the vehicle, which is advantageous for the overall weight of the vehicle.

The floor 10 integrates a tank T1 with communicating cells 2, for storing gaseous hydrogen. The vehicle illustrating the invention is a fuel-cell vehicle storing not only hydrogen which it needs but also oxygen in the form of compressed gas. In this case it may be preferred to store the gaseous oxygen in a tank independent of the vehicle platform, for example a tank formed for one or more cylinders of conventional technology.

It is also possible for the floor 10 of the vehicle to integrate several tanks, for example two independent tanks for storing two different gases, each of the tanks having the characteristics of the invention, as will be explained below. It is if necessary possible to envisage storing both hydrogen and oxygen through a judicious choice of material for producing the floor forming a platform (a material which does not propagate flame) and preferably by means of other precautions which will be explained.

In Figure 6, a first area of the floor 10 can be seen, forming the tank T1 able to store hydrogen. A second area of the floor 10 forms a second tank T2 with communicating cells 2, naturally not communicating with the cells 2 of the tank T1, the tank T2 being able to store oxygen.

Preferably, between the tank T1 and the tank T2, an area is left with no cells of significant width, or provided with dead cells which do not communicate or are filled with neutral gas, for example comparable with the total thickness of the base, in order to limit the risk of formation of a mixture of hydrogen and oxygen, this mixture being explosive. In a variant of the schematic representation of Figure 1, one side of the floor can be reserved over its entire length for a tank, for example for oxygen, and the other side of the floor reserved over its entire length for a tank, for example for hydrogen, the two tanks being of course able to be separated by a separation area 5 with no cells, the said separation area being of sufficiently great width, or provided with cells 51 not communicating with the cells in the adjacent tanks, the said cells being put in communication with the atmosphere or being filled with neutral gas, possibly under pressure, eventually at pressure greater than the pressure of the fluids in the tanks T1 and T2. Thus the

risks of formation of a mixture of oxygen and hydrogen in the event of side impact are considerably limited. Preferably, the floor does not exceed the length included between the axes, and is protected at the front and rear of the vehicle and preferably also laterally by areas absorbing impact by deformation.

In order to promote the strength of the cells, it is advantageous for their shape to be close to the shape normally adopted for pressurised gas storage cylinders. For example, each cell advantageously comprises a central part whose wall is substantially cylindrical and two end parts forming a wall fitting within a sphere.

A description is now given of how it is possible to produce such a tank, with Figures 3 and 4 supporting this description. The floor is produced from a block (preferably made from aluminium in the case of a platform integrating solely a hydrogen tank) of suitable shape and volume, corresponding to the final characteristics of the floor. The block has a flattened shape having a first face 22 and an opposite face 23 substantially parallel to the first face. This block is intended to form, for example by machining, a base 20 which has as many recesses 21 as there are cells. The recesses 21 all extend from a first face 22 to the opposite face 23. They all open out at the first face 22 and do not open out at the opposite face 23. Each recess 21 comprises a first part 24 substantially cylindrical in shape and extends between the first face 22 and an intermediate level 25 situated between the first face 22 and the opposite face 23. Each recess 21 comprises a second part 240 extending the first and comprising a wall 26 forming a dome, whose detail shape is well known to specialists in pressurised receptacles. The orifices 3 are situated in this second part 26.

In Figure 2, a cover 27 can be seen. As many covers 27 are used as there are recesses. Each cover comprises a trunk 28 whose wall is substantially cylindrical. On the external surface of the trunk 28, ribs 280 can be seen. The outside diameter of the trunk 28 is smaller than or equal to the inside diameter of the first part 24 of the recesses 21. Each cover 27 comprises a bottom 29 whose internal wall forms a cap. All the covers 27 are introduced into the recesses, gluing the surfaces to be bonded. The ribs 280 prevent all the adhesive being scraped off and provide the accumulation of adhesive in the small volumes 281 (see Figure 4). This makes it possible to close the recesses 21 in a sealed fashion, thus creating the cells 2. The ribs 280 shown above on the cover could, instead of this, be produced on the wall of the first part 24 of the recesses 21. In

the latter case, provision can be made for fixing the covers by deformation of its walls under the effect of a high internal pressure.

In Figure 3, it can be seen that each cell 2 is connected to all the adjacent cells. It should be emphasised that this is not at all essential, all the combinations of connections being able to be envisaged between what is shown in the figures and only the connections necessary for connecting the cells in series. In Figure 4, a partial section through the floor 10 can be seen, showing in detail the cells 2 interconnected by the orifices 3.

Machining has been mentioned for producing the base 20. However, this or at least a blank thereof could be produced by casting, in particular lost-wax casting.

In a variant, as shown in Figure 5, it is possible to use covers 27B screwed into recesses 21B. In this case, the walls of the first part of the recesses 21B comprise a thread 28B. Beyond the thread, the walls comprise a frustoconical surface 29B of angle  $\alpha$ . The cover 27B comprises a head 270B, a threaded rim 271B, and a skirt 272B whose external surface is also frustoconical at the same angle  $\alpha$ . The skirt 272B comprises a groove 273B receiving a seal 274B. Between the head 270B and the skirt 272B, the wall of the cover 27B is thinned, so that the skirt is all the more firmly pressed against the surface of the frustoconical surface 29B, the higher the pressure prevailing inside the cell 4. The problem of the extrusion of the seal is thus avoided. It will also be possible to use an adhesive in the thread in order to fix the base and covers definitively and in a sealed manner.

Finally, of course, it may be remarked that the speed of filling of a tank according to the invention will be comparable to the speed at which this empties during an accident. The choice of connections shown in the figures contributes to a short filling time, all other things being equal. If it is wished to fill such a tank more rapidly without also reducing the emptying time, it is possible to provide a device supplying in parallel several non-adjacent cells, through specific orifices, the device being provided with valves which provide a seal after filling.

Amongst the variant embodiments, let it also be indicated that the cells could not be interconnected with all the adjacent cells. The tank could comprise a network of cells connected only in series, or several networks of cells connected in series, the networks being connected in parallel.

## Brief Description of Drawings

- Figure 1 shows a passenger car.
- Figure 2 illustrates a phase of manufacture of the floor of the vehicle shown in Figure 1.
- Figure 3 is a section along IV-IV in Figure 3.
- Figure 4 shows an enlargement of the part pointed to by the arrow A in Figure 1.
- Figure 5 shows a variant embodiment.
- Figure 6 is a plan view of another variant embodiment of the floor according to the invention.

## Claims

1. Structural platform (10) for a motor vehicle, forming a tank (T1) for the storage on the vehicle of a fluid under pressure, the said tank comprising at least one network of cells (2) connected together via interconnections, the interconnections being conformed so that the flow of fluid caused by the consumption of fluid necessary for the use of the vehicle exhibits only pressure drops not affecting the said use, and being conformed so that, in the event of rupture of one or more cells, the leakage flow causes sufficiently high pressure drops to limit the flow rate thereof.
2. Structural platform according to Claim 1, comprising at least one network of at least a hundred and no more than a hundred thousand cells (2) connected together via interconnections.
3. Structural platform according to Claim 1 or 2, each interconnection being formed by an orifice (3).
4. Structural platform according to one of the preceding claims, in which each cell comprises a central part whose wall is substantially cylindrical and a cap at each end.
5. Structural platform according to one of the preceding claims, comprising several networks of cells connected in series, the networks being connected in parallel.
6. Structural platform according to one of the preceding claims, comprising a device supplying in parallel several non-adjacent cells, through specific orifices, the device being provided with valves which provide a seal after filling.
7. Structural platform according to one of the preceding claims, integrating a second independent tank for storing another different fluid.
8. Structural platform according to Claim 7, in which the second tank (T2) comprises at least one network of cells (2) connected together via interconnections, the interconnections being

conformed so that the flow of fluid caused by the consumption of fluid necessary for the use of the vehicle exhibits only pressure drops not affecting the said use, and being conformed so that, in the event of rupture of one or more cells, the leakage flow causes sufficiently high pressure drops to limit the flow rate thereof.

9. Structural platform according to one of Claims 7 or 8, comprising a base (20) which comprises as many recesses (21) as there are cells (2), the base having a flattened shape having a first face (22) and an opposite face (23) substantially parallel to the first face, the recesses all extending from the first face to the opposite face and all opening out at the first face and not opening out at the opposite face, each recess being closed by a cover (27) sealingly fixed so as to form a cell, the said orifices being provided in the base in order to put the recesses in communication.
10. Structural platform according to Claim 9, in which each recess comprises a first part (24) with a substantially cylindrical shape, extending between the first face (22) and an intermediate level (25) situated between the first face and the opposite face, each recess comprising a second part (240) extending the first and comprising a wall (26) forming a cap.
11. Structural platform according to Claim 9, in which each cover (27) comprises a trunk (28) whose wall is substantially cylindrical and with an outside diameter smaller than or equal to the inside diameter of the first part of each recess, each cover (27) comprising a bottom (29), all the covers being inserted and adhesively bonded in the recesses.
12. Structural platform according to Claim 9, in which each cover (27B) is screwed into recesses (21B), with the interposing of a seal (274B).
13. Structural platform according to one of Claims 8 to 12 in which, between the tank (T1) and the tank (T2), a separation area (5) with no cells is left.
14. Structural platform according to one of Claims 8 to 12 in which, between the tank (T1) and the tank (T2), a separation area (5) is left, provided with cells (51) which do not communicate with the cells of the adjacent tanks.

15. Vehicle equipped with a structural platform (10) according to one of Claims 1 to 14, the floor forming at least partially a bearing structure on which various components of the said vehicle are mounted.
16. Vehicle according to Claim 15, comprising a fuel cell, the tank integrated in the structural platform providing the storage of gaseous hydrogen.
17. Vehicle according to Claim 16, comprising a fuel cell (13) and two tanks (T1 and T2) integrated in the structural platform, one of the tanks providing the storage of gaseous hydrogen and the other tanks providing the storage of gaseous oxygen.

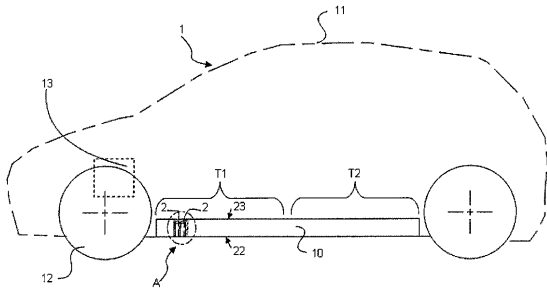
## **1. Abstract**

The structural platform (11) of the vehicle comprises two tanks (T1) and (T2) for the storage on a vehicle of fluids under pressure. Each tank comprises at least one network of cells (2) connected to one another via orifices (3), the orifices being conformed so that the flow of fluid caused by the consumption of fluid necessary for the use of the vehicle exhibits only pressure drops which do not affect the said use, and being conformed so that, in the event of rupture of one or more cells (2), the leakage flow causes sufficiently large pressure drops to limit the flow thereof.

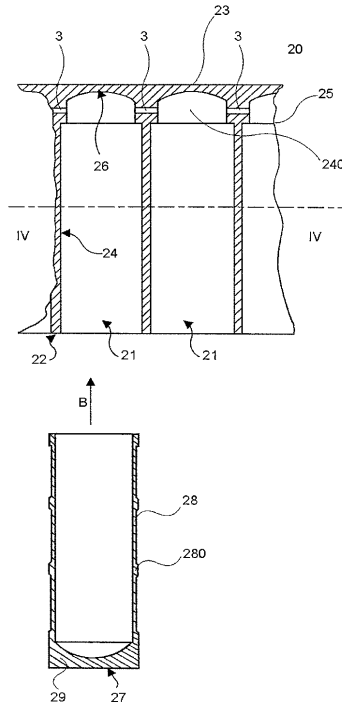
## **2. Representative Drawings**

Figure 1

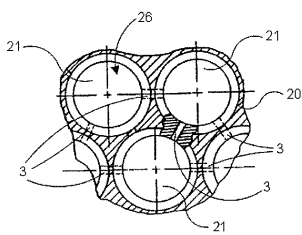
【 図 1 】



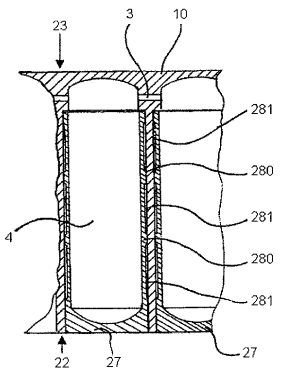
【 図 2 】



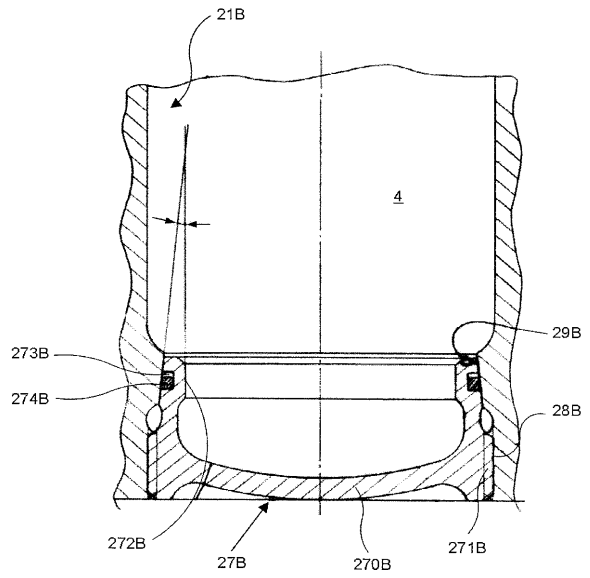
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

