

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 845 453**

②1 N° d'enregistrement national : **02 12409**

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : F 16 L 11/04

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 07.10.02.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 09.04.04 Bulletin 04/15.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : NOBEL PLASTIQUES Société anonyme — FR.

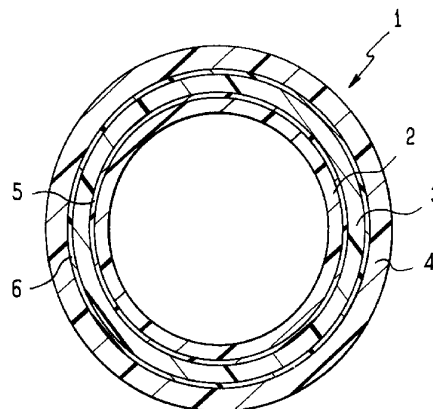
⑦2 Inventeur(s) : CHENG CYRIELLE et MILHAS PIERRE.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BOETTCHER.

⑤4 CONDUITE POUR LE TRANSPORT DE FLUIDES CONTENANT DE L'HYDROGENE.

⑤7 Conduite (1) pour le transport d'un fluide contenant de l'hydrogène, comprenant de l'intérieur vers l'extérieur:  
- une couche (2) comportant un matériau thermoplastique à base fluorée,  
- une couche (3) comportant un alcool de vinyle éthylène,  
- et une couche (4) comportant un téréphtalate de polybutylène.



FR 2 845 453 - A1



La présente invention concerne une conduite pour le transport de fluides et en particulier de gaz contenant de l'hydrogène.

#### ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

5 Les contraintes environnementales s'appliquant au domaine des transports ont incité les industriels à rechercher de nouvelles motorisations pour les véhicules automobiles. Parmi celles-ci, les motorisations électriques semblent les plus simples à mettre en œuvre mais posent un problème de stockage de l'énergie électrique sur  
10 le véhicule. En effet, les accumulateurs actuels sont relativement lourds et encombrants et permettent une autonomie suffisante pour parcourir seulement une centaine de kilomètres.

15 On a donc pensé à remplacer les accumulateurs classiques par une pile à combustible. Une pile à combustible fonctionne selon le principe de l'électrolyse inverse. Un combustible, généralement l'hydrogène, et un comburant, généralement l'oxygène, sont associés pour  
20 provoquer une réaction chimique produisant de l'électricité. L'hydrogène est alors stocké dans un réservoir sous pression embarqué à bord du véhicule. Il est également possible de produire l'hydrogène sur le véhicule à partir du reformage d'un hydrocarbure contenu dans  
25 un réservoir sous pression embarqué dans le véhicule.

Le transfert de l'hydrogène ou du reformat (le mélange gazeux qui contient de l'hydrogène et qui est issu du reformage) est réalisé au moyen de conduites réalisées en acier afin de résister à des températures (100°C  
30 ou plus) et des pressions (de l'ordre de 5 bars) relativement élevées. L'acier présente en outre l'avantage d'être sensiblement inerte vis-à-vis de l'hydrogène, ce qui permet d'éviter que la conduite se décompose dans le gaz et vienne polluer et/ou déclencher des réactions se-

condaires parasites avec les électrodes de la pile.

Cependant, l'oxygène tend à provoquer une dégradation de l'acier. En outre, les canalisations en acier sont relativement lourdes, peu flexibles et coûteuses.

5

#### OBJET DE L'INVENTION

Un but de l'invention est de fournir un moyen de transport de gaz contenant de l'hydrogène remédiant aux inconvénients précités.

#### BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

10

A cet effet, on prévoit, selon l'invention, une conduite pour le transport d'un fluide contenant de l'hydrogène, comprenant de l'intérieur vers l'extérieur :

- une couche comportant un matériau thermoplastique à base fluorée,

15

- une couche comportant un alcool de vinyle éthylène,

- et une couche comportant un téréphtalate de polybutylène.

20

La conduite ainsi réalisée est plus légère, plus flexible et moins coûteuse qu'une conduite équivalente en acier. En outre, cette conduite assure une fonction barrière à l'hydrogène et à l'oxygène.

25

La couche en matériau à base fluorée joue ici le rôle de barrière à l'hydrogène alors que ces matériaux sont habituellement connus pour leur faible perméabilité aux alcools.

30

La couche en alcool de vinyle éthylène assure dans cette structure une triple fonction, à savoir qu'il sert de barrière à l'hydrogène et qu'il est peu perméable à l'oxygène que celui-ci provienne soit de l'extérieur soit de l'intérieur de la conduite (dans ce dernier cas, l'oxygène en question est celui contenu dans le reformat).

La couche en téréphtalate de polybutylène assure

ici d'une part une fonction de barrière à l'hydrogène et d'autre part une fonction de protection de la conduite contre les agressions extérieures.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation particulier non limitatif de l'invention.

#### BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

Il sera fait référence à la figure unique annexée représentant en coupe transversale une conduite selon l'invention.

#### DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

En référence à la figure, la conduite conforme à l'invention, généralement désignée en 1, comporte une couche interne 2 réalisée en un matériau à base fluoré et plus particulièrement ici en fluorure de polyvinyle (PVDF). D'autres matériaux thermoplastiques à base fluorée sont utilisables et notamment le propylène d'éthylène-éthylène fluoré (EFEP) ou le tétrafluoroéthylène d'éthylène (ETFE).

La conduite 1 comprend une couche intermédiaire 3 qui est réalisée en alcool de vinyle éthylène (EVOH) et une couche externe 4 en téréphtalate de polybutylène (PBT).

Entre la couche interne 2 et la couche intermédiaire 3 et entre la couche intermédiaire 3 et la couche externe 4, sont disposées des couches de liaison 5, 6 réalisées en un adhésif qui présente des propriétés d'adhésion vis-à-vis des matériaux constituant la couche interne 2, la couche intermédiaire 3 et la couche externe 4. L'adhésif utilisé est ici à base de polyuréthane.

La conduite ainsi réalisée est relativement légère, flexible et peu coûteuse. En outre, cette conduite assure une fonction barrière à l'hydrogène et à

l'oxygène.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et on peut y apporter des variantes de réalisation sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications.

En particulier, lorsque les matériaux des couches interne, intermédiaire et externe présentent des propriétés d'adhésion suffisantes vis-à-vis des couches adjacentes, il est possible de se passer de la ou des couches de liaison.

REVENDEICATIONS

1. Conduite (1) pour le transport d'un fluide contenant de l'hydrogène, caractérisée en ce qu'elle comprend de l'intérieur vers l'extérieur :
- 5                   - une couche (2) comportant un matériau thermoplastique à base fluorée,  
                  - une couche (3) comportant un alcool de vinyle éthylène,  
10                  - et une couche (4) comportant un téréphtalate de polybutylène.
2. Conduite selon la revendication 1, caractérisée en ce que le matériau thermoplastique à base fluorée est un propylène d'éthylène éthylène fluoré.
- 15                  3. Conduite selon la revendication 1, caractérisée en ce que le matériau thermoplastique à base fluorée est un tétrafluoroéthylène d'éthylène.
4. Conduite selon la revendication 1, caractérisée en ce que le matériau thermoplastique à base fluorée est un fluorure de polyvinyle diène.
- 20                  5. Conduite selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'au moins deux des couches sont séparées par une couche d'adhésif (5, 6).
- 25                  6. Conduite selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'adhésif est à base de polyuréthane.

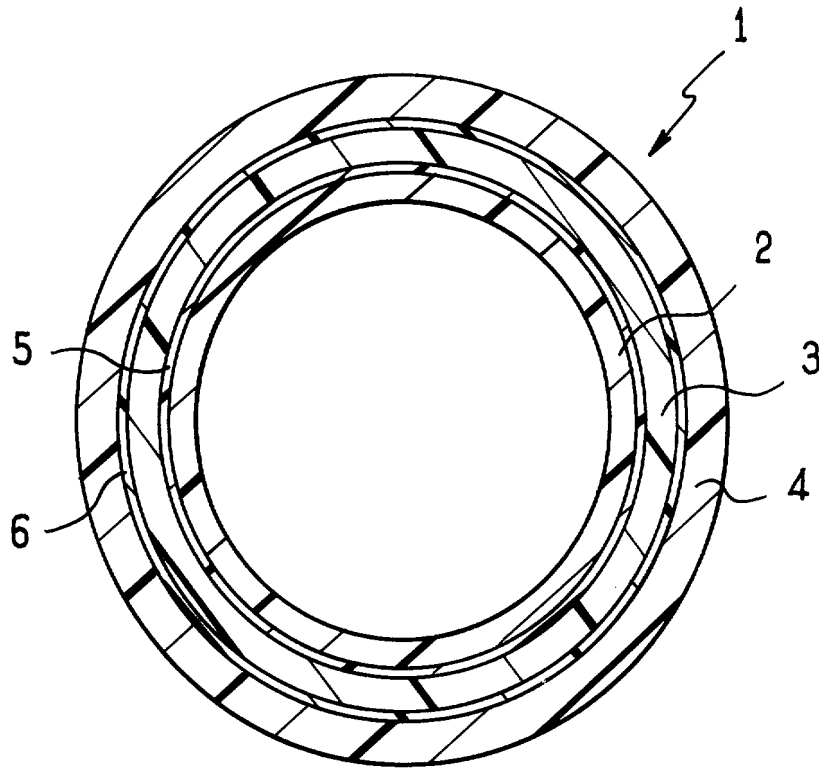


FIG.1



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 627613  
FR 0212409

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	EP 0 754 897 A (HUTCHINSON) 22 janvier 1997 (1997-01-22) * revendications 1-6; figures 2,3 * ---	1-3	F16L11/04
A	EP 0 659 535 A (INVENTA AG) 28 juin 1995 (1995-06-28) * revendications 1,3,5,7,8,10,14 * -----	1-4	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)</b>
			F16L B32B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 juin 2003		Derz, T	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

2

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0212409 FA 627613**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 11-06-2003  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0754897      A	22-01-1997	FR 2736987 A1	24-01-1997
		BR 9606530 A	14-10-1997
		CN 1159220 A ,B	10-09-1997
		DE 69610379 D1	26-10-2000
		DE 69610379 T2	12-04-2001
		EP 0754897 A1	22-01-1997
		ES 2151136 T3	16-12-2000
		WO 9704264 A1	06-02-1997
		JP 10506455 T	23-06-1998
EP 0659535      A	28-06-1995	DE 9319880 U1	17-03-1994
		CA 2138906 A1	24-06-1995
		DE 59408767 D1	28-10-1999
		EP 0659535 A2	28-06-1995
		ES 2136155 T3	16-11-1999
		JP 7214647 A	15-08-1995
		US 5588468 A	31-12-1996