

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① **N° de publication :** **3 039 596**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②① **N° d'enregistrement national :** **15 01598**
⑤① Int Cl⁸ : **F 04 B 17/00** (2015.01), F 04 B 5/02, F 04 B 17/06

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ **POMPE ET DISPOSITIFS ET INSTALLATIONS COMPRENANT UNE TELLE POMPE.**

②② **Date de dépôt :** 27.07.15.

③③ **Priorité :**

④③ **Date de mise à la disposition du public
de la demande :** 03.02.17 Bulletin 17/05.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention :** 06.09.19 Bulletin 19/36.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :**

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ **Références à d'autres documents nationaux
apparentés :**

Demande(s) d'extension :

⑦① **Demandeur(s) :** *PICARD PATRICK —FR et BIGNON
PIERRE — FR.*

⑦② **Inventeur(s) :** *PICARD PATRICK et BIGNON
PIERRE.*

⑦③ **Titulaire(s) :** *PICARD PATRICK, BIGNON PIERRE.*

⑦④ **Mandataire(s) :** *bignon pierre.*

FR 3 039 596 - B1



POMPE ET DISPOSITIFS ET INSTALLATIONS COMPRENANT **UNE TELLE POMPE**

La présente invention concerne une pompe et installations
5 comprenant une telle pompe, notamment un dispositif de refoulement
d'eau, issu d'une énergie renouvelable, d'un point bas vers un point situé
en altitude à plusieurs centaines de mètres.

Il est connu de l'état de la technique de refoulement, fonctionnant
depuis un point d'eau situé en altitude, le système dit béliet hydraulique.
10 Ce dispositif de pompe à béliet a pour principaux inconvénients, le bruit,
les réglages difficiles, un débit modeste et saccadé, et surtout une hauteur
de refoulement limitée par un fonctionnement pouvant être destructeur
par les ondes de choc à grandes pressions.

Traditionnellement le refoulement de l'eau vers des points hauts, a
15 toujours été la préoccupation vitale des populations des zones de
montagnes ou de plateaux ne disposant pas de ressource en eau. Par
contre pour assurer le refoulement de l'eau de la rivière ou d'une source
qui coule en contrebas, il faut généralement disposer de pompes à moteur
thermique ou électrique quand il y a un réseau électrique.

20 La FAO au sein des Nations Unies tient à jour les différentes
techniques de machines élévatoires.

Le but de la présente invention est de fournir une pompe, issue des
énergies renouvelables, dont le fonctionnement est permanent, avec un
faible coût d'utilisation et cependant un bon rendement énergétique, en
25 l'absence d'énergie électrique ou de moteur thermique.

Le but de l'invention est également de mettre en œuvre cette pompe
dans différents dispositifs et installations, notamment, sans que ces

exemples soient limitatifs, en plaçant l'invention dans un ravin ou dans la vallée d'un cours d'eau de collines ou de montagnes, au profit de populations généralement très en amont ou très éloignées des rives d'un cours d'eau, et souvent situées en zone de montagne ou de reliefs accentués.

A cette fin, la présente invention propose une pompe comprenant :

- Un conduit permettant par la gravité, la circulation de fluide d'un point d'eau situé en altitude, vers un lieu situé en contrebas, où se trouvent les autres moyens liés à la présente invention.

Ce premier dispositif crée une colonne d'eau, ayant une pression manométrique, apte à être énergétiquement valorisée, fait partie de l'ensemble de moyens constituant l'invention.

- Un conduit d'admission présentant un dispositif de connexion, apte à être placé en communication de fluide issu du conduit sous pression manométrique d'une colonne d'eau.

- un conduit d'échappement présentant un dispositif de connexion, apte à être placé en communication de fluide en direction d'une canalisation dans laquelle la pression est moindre que dans le conduit d'admission.

- un dispositif permettant d'alterner le sens de circulation et d'application du fluide sous pression, sur les faces d'un piston moteur placé au coulissement dans un cylindre moteur, fermé de façon étanche aux extrémités par des flasques. Ce dispositif peut être réalisé par

exemple, au moyen de clapets pilotés par des détecteurs de fin de course, ou au moyen d'un tiroir de distribution également piloté par des détecteurs de fin course, ces exemples ne sont pas limitatifs.

5 Suivant un mode de réalisation préféré, pour le principe du tiroir de distribution, sans que ce choix soit exclusif, le tiroir est placé au coulissement, dans un cylindre qui comporte latéralement un premier et un deuxième orifices ci-nommés conduit d'admission et conduit d'échappement, et diamétralement opposés, ou dans une toute autre position diamétrale que ce soit, quatre orifices nommés orifices de
10 distribution.

Les corps de tiroirs cylindriques sont au nombre de trois, ils sont fixés sur la tige de tiroirs. Ces corps de tiroirs sont engagés au coulissement dans un cylindre, fermé de chaque côté par un flasque étanche, qui comporte en son centre un palier disposant de joints
15 d'étanchéité, et permet à la tige de tiroir, de coulisser alternativement, sous l'effet d'actionneurs, pilotés par les détecteurs de fin de course. Le corps de tiroir central est plus large que les deux autres étant placés symétriquement de part et d'autre du corps de tiroir central. Ces corps de tiroirs sont réglés sur la tige afin d'obtenir à chaque déplacement
20 longitudinal de la tige de tiroirs, une alternance du sens de circulation du fluide, en obturant deux des quatre orifices de distribution, et en ouvrant les deux autres, permettant ainsi un nouveau sens de communication de fluide venant du conduit d'admission vers le conduit d'échappement.

L'homme de métier connaît les différents types d'actionneurs, qu'ils
25 soient mécaniques en libérant l'énergie d'un ressort préalablement comprimé, ou pneumatique ou hydraulique en libérant une énergie emmagasinée.

- un cylindre moteur et un piston moteur apte à coulisser dans le cylindre moteur, le piston moteur séparant dans le cylindre moteur des première et deuxième chambres motrices, les première et deuxième chambres motrice étant alternativement en communication de fluide avec le conduit d'admission ou le conduit d'échappement.

- un premier et un deuxième cylindres de pompage, placés symétriquement de part et d'autre, dans l'axe du cylindre moteur, et en liaison cinématique avec le piston moteur, de telle sorte qu'une augmentation de volume de la première chambre motrice du cylindre moteur, corresponde à une réduction de volume de la chambre de pompage du premier cylindre de pompage et symétriquement à l'opposé à une augmentation de volume de la chambre de pompage du deuxième cylindre de pompage ;

La pompe comprend en outre des détecteurs de fin de course du piston moteur, la communication de fluide entre les première et deuxième chambres motrices d'une part et le conduit d'admission et le conduit d'échappement, est alternée en fonction du signal de sortie desdits détecteurs de fin de course.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation préféré de l'invention, donné à titre d'exemple et en référence au dessin 1/1 annexé.

La figure 1 représente un exemple de la pompe 10.

La pompe 10 comprend tout d'abord un conduit 12, permettant par la gravité la circulation d'un fluide créant ainsi une colonne d'eau manométrique, d'un point d'eau situé en altitude, généralement constitué d'une retenue aménagée, vers un lieu situé en contrebas, où se trouvent

les autres dispositifs, qui avec le dit-conduit 12 constituent l'ensemble de moyens, nommés pompe 10.

Le conduit 12 est initialement parcouru par un fluide, de l'eau par exemple.

5 - un conduit d'admission 14 présentant un dispositif de connexion, connu de l'homme de métier, apte à être placé en communication de fluide issu du conduit 12 sous pression manométrique d'une colonne d'eau.

10 - un conduit d'échappement 16 présentant un dispositif de connexion apte à être placé en communication de fluide en direction d'une canalisation 18 dans laquelle la pression est moindre. Généralement la canalisation 18 trouve son exutoire à pression atmosphérique, au dessus d'un cours d'eau.

15 - un dispositif 20 permettant d'alterner la circulation du fluide sous pression et l'application du fluide, sur les faces respectives du piston moteur 22, placé au coulissement dans un cylindre moteur 28, et séparant les première et deuxième chambres motrices 24 et 26.

20 Le cylindre moteur 28 et les première et deuxième chambres motrices 24 et 26 sont fermées chacune par un flasque 30,32, comportant au niveau central, un palier, permettant la liaison cinématique avec le piston moteur 22 et le coulissement étanche de la tige d'un piston 70,72, jusqu'à la fin de course et l'alternance du sens de coulissement par le contact sur les détecteurs de fin de course 64,66.

25 Ce dispositif 20 peut être réalisé au moyen de clapets pilotés, ou d'un tiroir de distribution, l'homme de métier connaît les différents moyens permettant des inversions de circulation de fluide.

Sur la figure 1 le tiroir de distribution 34 est un mode de réalisation préféré, sans que ce choix soit exclusif.

Les corps de tiroir 46,48,50 sont placés au coulissement dans un cylindre 20 qui comporte latéralement deux orifices 14 et 16, et selon le choix, diamétralement opposés ou pas, quatre orifices dits de distribution 36, 38, 40, 42.

Les corps de tiroirs cylindriques sont au nombre de trois 46,48,50, ils sont fixés sur la tige de tiroirs 34. Le corps de tiroir central 48 est plus large que les deux autres 46 et 50 placés symétriquement de part et d'autre du corps central.

Ces corps de tiroirs sont réglés sur la tige 34 afin d'obtenir à chaque déplacement longitudinal de la tige de tiroirs 34, une alternance du sens de circulation du fluide en obturant deux des quatre orifices de distribution, en ouvrant les deux autres.

A titre d'exemple : la colonne d'eau admise par l'orifice 14 peut être mise en communication de fluide soit avec l'orifice de distribution 40 ou 42, toujours à titre d'exemple, le corps de tiroirs 50 obture le conduit 42 la communication de fluide se fera par l'orifice de distribution 40 qui également en communication de fluide avec le conduit 56 et 60. Le conduit 56 est obturé par le corps de tiroir central 48. Le fluide sous pression est conduit vers la chambre 26 du cylindre moteur et s'applique sur la face du piston 22 de cette chambre.

La chambre motrice 24 est en communication de fluide avec les conduits 62,58,54, et l'orifice de distribution 38, et l'orifice d'échappement 16 et le conduit 18 où règne une pression moindre, généralement la pression atmosphérique.

Le déséquilibre, sur les faces du piston 22 provoque son déplacement, et l'évacuation du fluide de la chambre motrice 24 jusqu'au conduit 18.

Le piston 22 en fin de course déclenche selon les alternances, le
5 détecteur de fin de course 64 ou 66. Ce détecteur de fin de course
provoque le déplacement de la tige de tiroir 34, le corps de tiroir 48
obture l'orifice de distribution 40, et le corps de tiroir 46 obture l'orifice
de distribution 38, durant le même mouvement le corps de tiroir 50
10 permet la communication de fluide entre le conduit 12, l'orifice 14,
l'orifice de distribution 42, les conduits 62,38 et la chambre motrice 24.
L'échappement de la chambre 26 s'effectuera par le conduit 60,56,
l'orifice de distribution 36, l'orifice d'échappement 16 et le conduit 18
jusqu'au déclenchement du détecteur de fin de course 66, pour un
nouveau cycle.

15 Le piston 22 est en liaison cinématique avec les tiges 70 et 72 des
pistons 80 et 82 symétriquement opposés.

Les sections des pistons 80 et 82 S1 et S2 sont égales, mais elles sont
inférieures à la section S3 du piston moteur, pour obtenir la multiplication
de pression souhaitée en fonction du rapport entre S3 d'une part et S1 et
20 S2 d'autre part.

Un refoulement avec la pression telle qu'elle aura été définie en
prenant en compte de la pression manométrique de la colonne d'eau en
12 et proportionnalité des sections du piston moteur et des pistons de
pompage sera obtenu en 90 et 92.

25 L'homme de métier comprendra la nécessité de placer des clapets
anti retour 94,96, pour l'alimentation en fluide des chambre de pompage
100 et 102 depuis les conduits 60 et 62. Au même titre, pour obtenir

l'effet de pompage volumétrique de placer des clapets anti retour 104,106 à l'orifice des conduits 90,92.

Des variantes de la pompe ainsi décrite, peuvent être réalisées, en changeant les rapports entre le piston moteur et les pistons de pompage, en fonction de la pression manométrique de la colonne d'eau et la hauteur de refoulement souhaitée, en tenant compte des pertes de charge occasionnées par les différents éléments de la pompe.

Les pistons de pompage tels que décrits agissent à simple effet, l'homme de métier comprendra que selon les dimensionnements nécessaires les cylindres et pistons de pompes peuvent être réalisés et réglés pour un fonctionnement à double effet.

L'ensemble de moyens selon l'invention est particulièrement adapté pour l'alimentation en eau de populations situées comme généralement au dessus de cours d'eau, avec des dénivelés importants, dans des lieux éloignés des réseaux d'énergie électrique. S'agissant d'eau pour l'alimentation ou l'irrigation le choix des matériaux constituant la pompe sera conforme à la législation en vigueur.

D'autres procédés traditionnels de pompes de refoulement nécessitent dans les zones isolées, des moteurs thermiques, ou électriques avec une alimentation en photovoltaïque, dont le fonctionnement n'est pas continu, mais au fil du soleil. Ces solutions ne présentent pas le fonctionnement permanent et sans consommation d'énergie carbonée, la fiabilité et la rusticité de la pompe selon l'invention. Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux exemples et modes de réalisation décrits et représentés, mais elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art.

L'homme de métier comprendra notamment que le refoulement d'eau aux conduits (90,92), vers un lieu situé en altitude, nécessite une haute pression et un débit, qui représentent au niveau bas où est située la pompe selon l'invention, une énergie qui peut être transformée, en énergie mécanique, ou en énergie électrique par l'intermédiaire d'une turbine.

5

La même pompe sous l'effet d'une vanne directionnelle, peut animer une turbine et une génératrice d'électricité, après avoir refoulé de l'eau, et rempli un réservoir de stockage situé en altitude.

10

REVENDICATIONS

1. Pompe comprenant :

5 Un conduit (12), permettant par la gravité, la circulation
d'un fluide créant ainsi une colonne d'eau manométrique,
d'un point d'eau situé en altitude, généralement
constitué d'une retenue aménagée, vers un lieu situé en
contrebas , où se trouvent les autres dispositifs, qui avec le
10 conduit (12) constituent l'ensemble de moyens, nommés
pompe (10).

Un conduit d'admission (14) présentant un dispositif de
connexion, apte a être placé en communication de fluide issu
du conduit (12) sous pression manométrique et la
15 circulation d'une colonne d'eau.

Un conduit d'échappement (16) présentant un dispositif de
connexion apte a être placé en communication de fluide avec
un conduit (18) dans lequel la pression est moindre.

20 Un dispositif (20) permettant d'alterner la circulation du
fluide sous pression, et l'application du fluide, sur les faces
respectives d'un piston moteur (22) placé au coulissement
dans un cylindre moteur (28), et séparant les première et
deuxième chambres motrices (24, 26).Ce dispositif (20)
est constitué d'un échangeur à tiroir.

25

Un cylindre moteur (28) et les première (24) et deuxième
(26) chambres motrices (24,26) étant en communication de

fluide avec le conduit (14) et le conduit 16. Les chambres motrices sont fermées respectivement par un flasque (30,32), comportant un palier permettant la liaison cinématique et le coulisement étanche entre et respectivement un piston moteur (22) et les tiges (70,72) des pistons de pompage (80,82).

2. Pompe selon la revendication 1 dans laquelle les corps de tiroir, au nombre de trois (46,48,50) sont placés au coulisement dans un cylindre (20) qui comporte latéralement deux orifices (14,16) et par ailleurs également latéralement quatre orifices dits de distribution (36,38,40,42).

3. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle un premier (70) et deuxième (72) cylindres de pompage placés symétriquement de part et d'autre du cylindre moteur (28) en liaison cinématique avec le piston moteur (22) de telle sorte qu'une augmentation de volume de la première chambre motrice (24), corresponde à une réduction de volume de la chambre de pompage (76) et symétriquement à l'opposé, à une augmentation de volume de la chambre de pompage (74) et lors de l'inversion du sens de circulation, une réduction de la chambre motrice (24) corresponde à une augmentation de volume de la chambre de

pompage (76) et symétriquement à l'opposé, une réduction de volume de la chambre de pompage (74) .

- 5 4. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes , comprenant en outre des détecteurs de fin de course(64,66) du piston moteur (22), la communication de fluide entre la première et deuxième chambres motrices (24,26) d'une part le conduit (14) le conduit (16) d'autre
- 10 part , étant permutée en fonction du signal de sortie des dits détecteurs de fin de course (64,66)
- 15 5. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle la section transversale (S3) du piston moteur (22) est supérieure à la section transversale (S1) du premier (80) et (S2) du deuxième (82) piston de pompage.
- 20 6. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, est caractérisée en ce qu'elle comporte une colonne manométrique d'eau issue du milieu naturel circulant dans le conduit (12), qui alimente en
- 25 énergie les autres dispositifs de l'ensemble de moyens constituant la pompe selon l'invention.

7. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, est caractérisée par la communication directe de fluide du conduit (12) avec un dispositif d'inversion du sens de circulation, du fluide et son application alternative sur la face du piston (22) de la chambre (26) ou l'autre face du piston (22) de la chambre (24).
- 5
8. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle peut être mise en communication de fluide, depuis des conduits (90,92), avec une turbine animant une génératrice d'électricité.
- 10

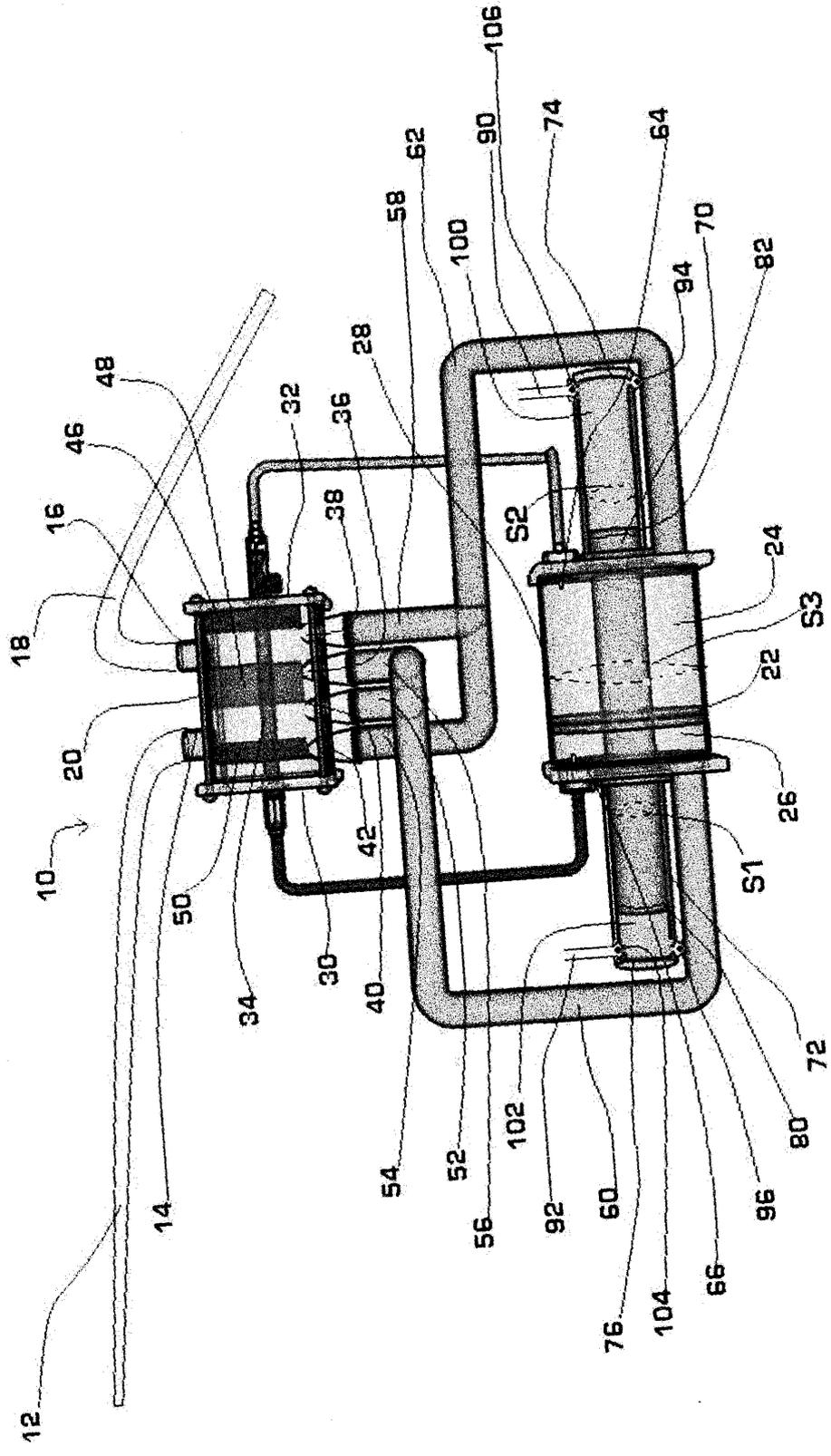


fig. 1

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

FR 983 664 A (BRITISH INDUSTRIAL PLASTICS [GB]) 26 juin 1951 (1951-06-26)

US 6 210 131 B1 (UNIVERSITY OF CALIFORNIA [US]) 3 avril 2001 (2001-04-03)

FR 1 240 116 A (ÉTABLISSEMENTS FAUCHEUX [FR]) 2 septembre 1960 (1960-09-02)

US 2 592 940 A (MAURICE MONOYER [BG]) 15 avril 1952 (1952-04-15)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT