

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 727 362

(21) N° d'enregistrement national : 94 14127

(51) Int Cl⁶ : B 60 K 8/00

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 25.11.94.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : NACHBAUR PIERRE GEORGES —
FR, CARTIER JEAN FERNAND — FR et TAVEAU
FRANCOIS DENIS — FR.

(72) Inventeur(s) :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 31.05.96 Bulletin 96/22.

(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 :

(73) Titulaire(s) :

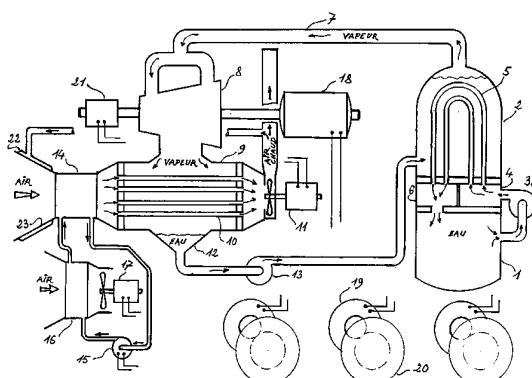
(74) Mandataire :

(54) PROPULSEUR NUCLEAIRE AVANCE.

(57) L'invention concerne un propulseur nucléaire avancé,
permettant la propulsion nucléaire terrestre.

Il comprend un réacteur (1), un échangeur-évaporateur (2), alimentant une turbine à vapeur (8), associée à un condenseur refroidi par air (9), et dont l'énergie cinétique de rotation est transmise aux roues motrices (20); l'air de refroidissement du condenseur (9) est aspiré dans l'atmosphère par un ventilateur (11) dont le fonctionnement est assuré par de l'énergie prélevée sur celle fournie à la turbine (8).

Le propulseur nucléaire selon l'invention peut être utilisé
pour la propulsion à grande autonomie, notamment de
trains sur de très grandes distances, de matériels lourds de
travaux publics sur des sites privés de toute source d'énergie;
il peut aussi constituer une minicentrale nucléaire dans
des régions éloignées dépourvues de moyens énergéti-
ques et sans eau.



FR 2 727 362 - A1



La présente invention concerne un propulseur nucléaire avancé.

On connaît des propulseurs nucléaires, qui ne sont utilisés que pour la propulsion navale, car ils sont conçus de manière à ce que leur énergie résiduelle (énergie non transformée en travail mécanique) soit dissipée 5 par de l'eau froide fournie par l'environnement en quantité illimitée.

Le propulseur nucléaire avancé objet de la présente invention est caractérisé en ce qu'il permet la propulsion nucléaire terrestre.

Ce propulseur nucléaire avancé comporte en effet des moyens qui permettent de dissiper son énergie résiduelle en utilisant l'air environnant. 10

Selon une caractéristique de l'invention, les moyens permettant de dissiper l'énergie résiduelle du propulseur nucléaire comportent un condenseur dont le faisceau tubulaire, assurant la condensation de la vapeur d'échappement d'une turbine, est parcouru par de l'air aspiré dans 15 l'atmosphère par un ventilateur; selon une autre caractéristique de l'invention, cet air passe dans le compartiment froid (évaporateur) d'une machine frigorifique, ou dans un réchauffeur d'air, avant d'entrer dans le faisceau tubulaire du condenseur, de façon à ce que cet air soit porté à la température requise pour le bon fonctionnement du condenseur, 20 compte-tenu des différences de température importantes que peut présenter l'air ambiant, en fonction des conditions climatiques.

Selon un mode de réalisation du propulseur nucléaire objet de la présente invention, celui-ci comporte un réacteur nucléaire à eau pressurisée, relié à un échangeur-évaporateur, qui alimente la turbine à vapeur, 25 associée au condenseur sus-mentionné; l'énergie cinétique de rotation de la turbine est transmise aux roues motrices de locomotion, soit par l'intermédiaire d'une génératrice entraînée par la turbine et alimentant en courant électrique des moteurs de traction couplés aux roues motrices, soit uniquement par transmission mécanique.

Pour la sécurité, en cas d'avarie du réacteur avec relâchement de 30 substances radioactives, le réacteur est contenu dans une enceinte de confinement qui peut être mise en communication avec le condenseur (espace vapeur), de manière à faire circuler ces substances en circuit fermé permettant d'en prélever de la chaleur, au moyen de l'air ambiant 35 aspiré par le ventilateur, passant dans le compartiment froid de la machine frigorifique puis dans le faisceau tubulaire du condenseur, le fonctionnement de ces appareils (pompe de circulation, ventilateur, machine frigorifique) étant assuré par de l'énergie fournie par un réacteur de secours.

Le dessin joint illustre l'invention, à titre d'exemple non limitatif.

Tel qu'il est représenté sur ce dessin, le propulseur nucléaire selon l'invention comporte un réacteur nucléaire à eau pressurisée (1), qui fournit de l'eau à haute température à l'échangeur-évaporateur (2), 5 par l'intermédiaire d'une pompe de circulation (3); cette eau entre dans l'échangeur-évaporateur (2) par la boite à eau (4), puis circule dans le faisceau tubulaire à tubes en U (5) où elle cède de la chaleur, et sort de cet échangeur-évaporateur (2) par la boite à eau (6), pour être recyclée (réchauffée) dans le réacteur (1); l'eau contenue dans l'espace 10 compris entre l'enveloppe de l'échangeur-évaporateur (2) et le faisceau tubulaire (5) se vaporise, et la vapeur ainsi produite est fournie par la canalisation (7) à la turbine (8); la vapeur détendue dans la turbine (8) entre dans le condenseur (9), où elle se condense au contact du faisceau tubulaire (10), parcouru par de l'air aspiré dans l'atmosphère 15 par le ventilateur (11); l'eau de condensation est collectée dans le bûts (12) du condenseur (9), et recyclée dans l'échangeur-évaporateur (2), par la pompe de circulation (13); l'air de refroidissement du condenseur (9), avant d'entrer dans le faisceau tubulaire (10) passe au travers du compartiment froid (évaporateur)(14) d'une machine frigorifique 20 comprenant les autres appareils suivants: compresseur de fluide frigorigène (15), condenseur de fluide frigorigène (16) refroidi par le ventilateur (17).

La turbine (8) entraîne une génératrice (18), qui alimente en courant électrique continu les moteurs de traction (19), dont le mouvement 25 de rotation est transmis aux roues locomotrices (20).

La turbine (8) entraîne également un alternateur (21) qui fournit le courant électrique nécessaire aux auxiliaires, dont les pompes de circulation d'eau (3)(13), les ventilateurs (11)(17), le compresseur de la machine frigorifique (15).

30 L'air entrant dans le condenseur (9) peut aussi être préconditionné par le réchauffeur (22) recyclant de l'air chaud dans la buse (23).

Des variantes peuvent être apportées au mode de réalisation décrit ci-dessus, sans sortir du cadre de l'invention.

Le propulseur nucléaire avancé objet de la présente invention peut 35 être utilisé pour la propulsion à grande autonomie, notamment de trains sur de très grandes distances, de matériels lourds de travaux publics appelés à évoluer sur des sites privés de toute source d'énergie; il peut aussi constituer une minicentrale nucléaire pouvant être amenée à pied d'-oeuvre dans des régions éloignées dépourvues de moyens énergétiques et sans eau.

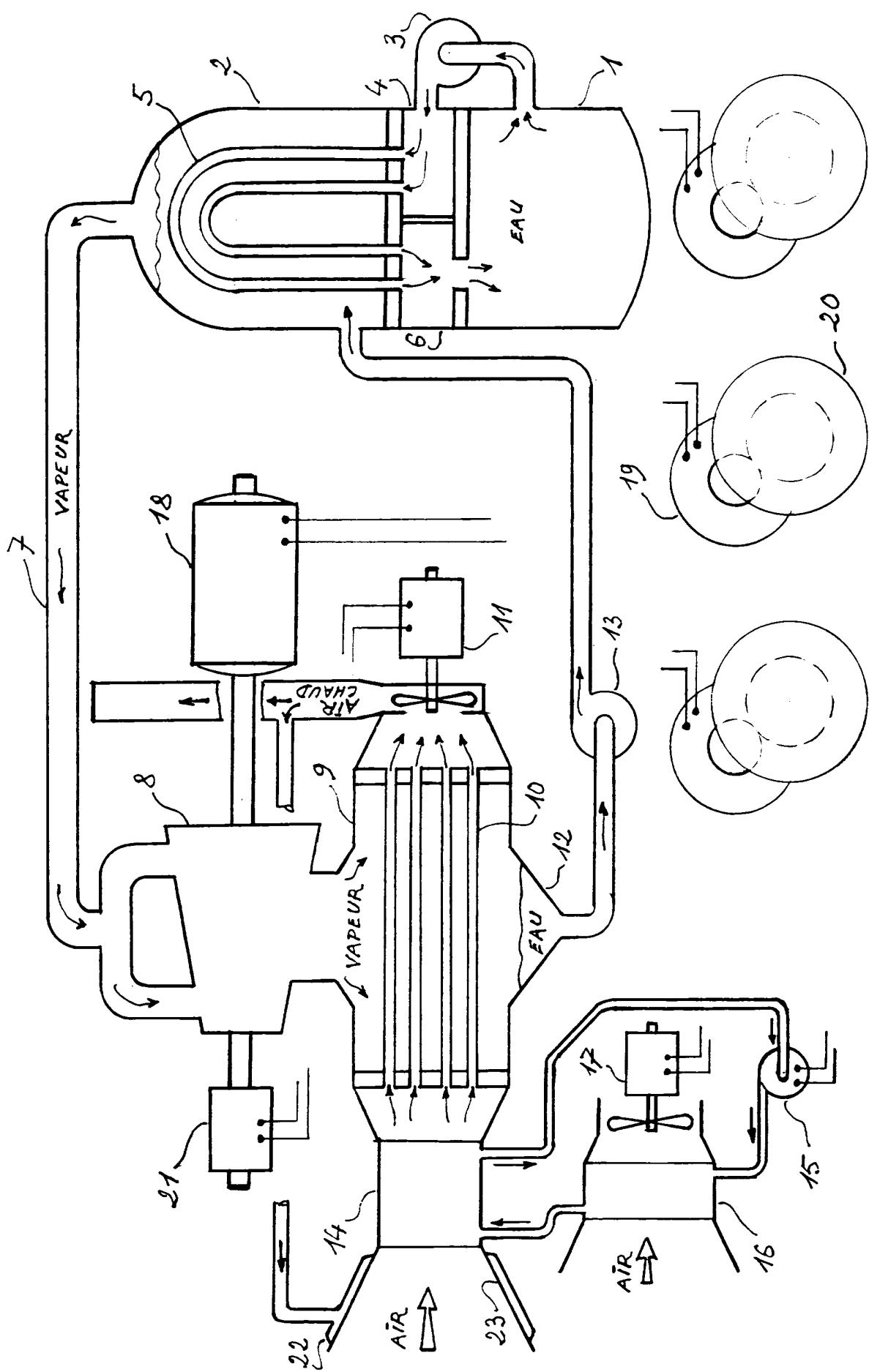
REVENDICATIONS

1) Propulseur nucléaire avancé, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens permettant la propulsion nucléaire terrestre, lesdits moyens comprenant un réacteur à eau pressurisée (1), relié à un échangeur-évaporateur (2), qui alimente une turbine à vapeur (8), associée à un condenseur refroidi par air (9), et dont l'énergie cinétique de rotation est transmise aux roues motrices de locomotion (20), soit par l'intermédiaire d'un alternateur ou d'une génératrice de courant continu (18) entraînés par la turbine (8) et alimentant en courant électrique des moteurs de traction (19), soit par l'intermédiaire d'une transmission uniquement mécanique.

2) Propulseur nucléaire avancé, selon la revendication 1, caractérisé en ce que le refroidissement du condenseur (9) se fait par circulation d'air aspiré dans l'atmosphère au moyen d'un ventilateur (11), dont le fonctionnement est assuré par de l'énergie prélevée sur celle fournie à la turbine (8).

3) Propulseur nucléaire avancé, selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'air de refroidissement du condenseur (9) est conditionné dans le compartiment froid (14) d'une machine frigorifique, ou par un réchauffeur d'air (22), avant d'entrer dans le condenseur (9), l'énergie nécessaire au fonctionnement de cette machine frigorifique ou du réchauffeur d'air étant prélevée sur celle fournie à la turbine (8).

4) Propulseur nucléaire avancé, selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le réacteur (1) est contenu dans une chambre de confinement pouvant être mise en communication avec le condenseur (9) (espace vapeur), de sorte qu'en cas d'avarie du réacteur (1) avec relâchement de substances radioactives, celles-ci peuvent circuler en circuit fermé permettant d'en prélever de la chaleur de façon continue.



REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

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

2727362

N° d'enregistrement
nationalFA 508639
FR 9414127

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée												
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes													
A	DE-A-24 03 969 (SCHMITZ, RUDOLF WERNER) * le document en entier * ---	1-4												
A	US-A-3 127 321 (LYLE B. BORST) * le document en entier * -----	1-4												
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI-6)														
B60K B63H G21D														
<p>1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td>Date d'achèvement de la recherche</td> <td>Examinateur</td> </tr> <tr> <td></td> <td>7 Août 1995</td> <td>Topp, S</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 10%;">F00 FORM 150103.02 (POAC11)</td> <td colspan="2"> CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire </td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2"> 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 </td> </tr> </table>				Date d'achèvement de la recherche	Examinateur		7 Août 1995	Topp, S	F00 FORM 150103.02 (POAC11)	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			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	
	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur												
	7 Août 1995	Topp, S												
F00 FORM 150103.02 (POAC11)	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire													
	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													