



(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 32747 B1** (51) Cl. internationale : **F01K 27/00; F01K 23/00**

(43) Date de publication :
01.11.2011

(21) N° Dépôt :
32898

(22) Date de Dépôt :
08.06.2010

(30) Données de Priorité :
23.11.2007 IT BZ2007A000049

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/IB2008/003249 20.11.2008

(71) Demandeur(s) :
SCHIENBACHER, Christoph, Via Gruebl, 172 I-39028 Silandro (BZ) (IT)

(72) Inventeur(s) :
SCHIENBACHER, Christoph

(74) Mandataire :
SABA & CO

(54) Titre : **PROCEDE ET APPAREIL POUR RECUPERER DE L'ENERGIE A PARTIR DE MOTEURS D'ENTRAINEMENT.**

(57) Abrégé : L'invention porte sur un procédé pour récupérer de l'énergie à partir de moteurs (20), caractérisé par le fait qu'il comprend les étapes suivantes : l'actionnement des moteurs (20) au moyen d'un fluide sous pression (A1, A2) ; la récupération du fluide de fonctionnement (A1, A2) du moteur (20) ; la délivrance du fluide sous pression récupéré à au moins un réservoir (120) contenant de l'eau ; la mise sous pression de l'eau dans ledit réservoir (120) au moyen dudit fluide sous pression ; la délivrance de ladite eau sous pression à une turbine (140) entraînant un arbre secondaire (2) ; la récupération de l'eau de sortie provenant de la turbine (140) ; la délivrance de l'eau de sortie de la turbine (140) audit ou auxdits réservoirs (120) pour une mise sous pression ; et la répétition du cycle.

ABREGE

Procédé pour récupérer de l'énergie à partir de moteurs (20), caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- 5 actionner le moteur (20) au moyen d'un fluide pressurisé (A1, A2) ; récupérer le fluide de fonctionnement (A1, A2) du moteur (20) ; fournir le fluide pressurisé récupéré à _au moins un réservoir (120) contenant de l'eau ; pressuriser l'eau dans ledit réservoir (120) au moyen dudit fluide pressurisé ;
- 10 fournir ladite eau pressurisée à une turbine (140) actionnant un arbre secondaire (2) ; récupérer l'eau de sortie à partir de la turbine (140) ; fournir l'eau de sortie venant de la turbine (140) au dit au moins un réservoir (120) en vue d'une pressurisation ; répétition du cycle.

(SEIZE PAGES)

**SCHWIENBACHER, CHRISTOPH
P. P. SABA & CO., Casablanca**



01 NOV 2011

32747

La présente invention se rapporte à un procédé et à un appareil associé permettant de récupérer de l'énergie à partir de moteurs.

5 On sait que dans les différents secteurs techniques dans lesquels le fonctionnement de dispositifs de types différents est requis il existe un besoin de plus en plus fréquent d'optimiser les niveaux d'efficacité des différents moteurs afin de réduire les coûts associés à la consommation d'énergie, quelle que soit la forme utilisée (électricité, gaz, pétrole), et afin de limiter l'impact
10 environnemental et la pollution du milieu environnant.

On sait également que des efforts divers ont été réalisés dans ce but, à savoir avec l'introduction de dispositif de récupération de l'énergie au cours des différents cycles de fonctionnement, mais sans que le gain d'énergie effectif obtenu soit tel qu'il justifie l'utilisation dudit dispositif de récupération à
15 une grande échelle.

Le problème technique qui est posé est, par conséquent, celui de fournir un appareil et un procédé pour récupérer de l'énergie à partir des moteurs pour des dispositifs de différents types, ce dont il résulte un gain d'énergie adéquat et effectif à la fin du cycle de fonctionnement.

20 En liaison avec ce problème, il est également requis que ce dispositif puisse présenter de petites dimensions, être facile et peu coûteux à produire et à assembler et soit capable d'être installé facilement dans l'un quelconque des locaux de l'utilisateur et également en combinaison avec des moteurs déjà existants.

25 Ces résultats sont obtenus selon la présente invention par un procédé permettant de récupérer de l'énergie à partir de moteurs selon les caractéristiques marquantes de la revendication 1 et un appareil permettant de mettre en œuvre le procédé selon les caractéristiques marquantes de la revendication 9.

30 Des détails supplémentaires peuvent être obtenus à partir de la description suivante d'un exemple non limitatif de mode de réalisation du sujet

de la présente invention fournie avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 représente un schéma d'un premier mode de réalisation de l'appareil de récupération de l'énergie selon la présente invention.

5 - la figure 2 représente un schéma d'un second mode de réalisation de l'appareil de récupération de l'énergie selon la présente invention.

Comme cela est représenté dans la figure 1, un moteur 20 actionne un arbre d'entraînement 1, lequel, dans l'exemple selon la figure, est en rotation, mais qui peut être également actionné de façon déplaçable. Le moteur 20, dans l'exemple représenté, est constitué d'un moteur pneumatique comportant
10 une paire de cylindres 21 qui abritent, de façon mobile, à l'intérieur, un piston respectif 22 déplacé par de l'air comprimé A1 fourni par une source d'énergie primaire 10 comprenant un compresseur 11 et un réservoir 12.

En déterminant de façon appropriée le décalage dans le temps entre
15 les deux pistons 22, il est possible de produire un mouvement alternatif de poussée/retour de ceux-ci de façon à entraîner, d'une façon conventionnelle, le fonctionnement de l'arbre d'entraînement 1 pendant la phase de poussée et une action sur l'air comprimé A2, présent à l'intérieur de chaque cylindre 21 après la phase de poussée des pistons 22, de sorte que ledit air A2 peut être
20 acheminé dans une ligne 110 pour alimenter un appareil de récupération d'énergie 100 selon la présente invention.

Selon un mode préféré de réalisation, il est envisagé qu'un réservoir de stockage 23 (représenté en lignes discontinues dans la figure) soit disposé
25 entre la ligne 110 et les cylindres 21 du moteur 20, ledit réservoir étant alimenté au moyen de tuyaux 23a raccordés aux cylindres respectifs 21.

Avec plus de détails, ledit appareil de récupération 100 comprend au moins un réservoir 120 (trois dans l'exemple représenté) contenant de l'eau ; chaque réservoir 120 possède un orifice d'admission 121 pour l'air sous
30 pression fourni par la ligne 110, au moins une entrée 126 destinée à l'eau et au moins une sortie 122 pour l'eau qui est pressurisée par l'air fourni au réservoir.

L'entrée d'air sous pression 121 est régulée par une vanne d'interception asservie 121a.



De préférence, une vanne de sortie 124 pour l'air pressurisé contenu à l'intérieur du réservoir 120 est également disposée dans la zone de la vanne d'admission d'air 121, ledit air pouvant, à son tour, être récupéré et, par exemple, être stocké dans un réservoir 124a pour une utilisation ultérieure, conduisant à une récupération d'énergie supplémentaire.

L'eau pressurisée provenant de chaque réservoir 120 est fournie à une ligne 130 pour alimenter une turbine (140) située à un niveau plus élevé que le réservoir 120 de sorte que, lorsqu'il n'y a pas de poussée due à l'air pressurisé A2, la colonne d'eau est en équilibre avec la surface libre qui est positionnée au voisinage de l'orifice d'entrée dans la turbine 140.

En outre, il est envisagé que la sortie des réservoirs 120 soit, à son tour, régulé par une vanne asservie 122a. Pendant le cycle de fonctionnement, la turbine 140 commence à se mouvoir en conséquence de l'action de poussée de l'eau pressurisée et entraîne, à son tour, une rotation d'un arbre secondaire 2 qui peut être utilisé pour actionner des dispositifs auxiliaires de différents types.

Dans l'exemple représenté, il est envisagé que l'arbre 2 actionne une pompe à air 40 capable de pomper de l'air pressurisé, soit à destination du réservoir primaire 12, soit directement à destination du moteur pneumatique 20 au moyen d'un conduit 41 qui, comme cela est représenté en lignes discontinues, peut également être raccordé au tuyau d'entrée 110 du premier réservoir 120.

Dans un agencement de dérivation ou en parallèle, l'arbre secondaire 2 peut également actionner un moteur électrique 50, dont l'arbre 51 peut être raccordé à divers dispositifs d'utilisateur.

L'eau d'actionnement de la turbine, une fois que la totalité de son énergie potentielle a été utilisée, est évacuée par l'intermédiaire des tuyaux 141, soit directement dans le réservoir 120, soit, dans un mode préféré de réalisation tel que représenté, dans un réservoir 150 pourvu d'orifices de sortie 151 permettant le retour de l'eau vers le (les) réservoir(s) 120.

Dans les deux cas, la présence d'une vanne normalement fermée 125, située entre les tuyaux de retour de l'eau et le réservoir 120, est envisagée,

ladite vanne pouvant ouvrir la distribution pendant le temps nécessaire pour restaurer le niveau de l'eau à l'intérieur du réservoir 120 lui-même.

Il est envisagé, en outre, que toutes les séquences du cycle de fonctionnement de l'appareil et du moteur d'entraînement, de même que les vannes d'interception et de régulation, soient commandées par une unité de commande associée 1000 capable de déterminer les séquences et l'activation des vannes et des servomécanismes permettant de commander et d'actionner les différentes pièces auxiliaires de l'appareil, lesquelles pièces, qui sont conventionnelles en soi, ne sont pas décrites en détail. En particulier, les séquences et les périodes d'ouverture/fermeture des vannes 121a, 122a et 125 seront synchronisées à la fois les unes avec les autres et avec le temps de cycle des pistons 21 de sorte que, pendant la phase de poussée du piston, la vanne d'admission d'air 121a est fermée et la vanne d'évacuation de l'air 124 et en séquence la vanne d'admission 125 destinée à l'eau qui ne pourra pas entrer, le réservoir étant encore sous pression, sont ouvertes.

Comme cela est représenté dans la figure 2, il est également envisagé de pouvoir obtenir une récupération supplémentaire de l'énergie au moyen d'un appareil selon l'invention avec un double étage. Dans cette configuration, il est envisagé de doubler l'appareil de récupération 100 en raccordant par l'intermédiaire d'un tuyau 1110 la vanne de prise d'air 124 du premier étage à la vanne d'admission 121a du tuyau 121 fournissant l'air comprimé au premier réservoir 120.

De cette manière, l'air comprimé récupéré à partir du premier étage peut être utilisé pour actionner un second arbre 2 d'une seconde turbine 140, dont le fonctionnement constitue un gain total puisqu'il est obtenu seulement par des composants présentant un fonctionnement au moyen d'une récupération provenant du premier étage.

Il est envisagé, en outre, de pouvoir augmenter encore le nombre d'étages en cascade de façon à obtenir une récupération supplémentaire de l'énergie et que le tuyau de retour 41 à partir de la pompe 40 puisse être raccordé au moyen d'une extension 1041 vers le tuyau 1110 alimentant le second étage 100.



Selon l'invention, il est envisagé en outre de fournir un procédé pour récupérer de l'énergie à partir de moteurs 20, comprenant les étapes suivantes

:

- 5 - actionner le moteur 20 au moyen d'un fluide pressurisé A1, A2 ;
- récupérer le fluide de fonctionnement A1, A2 du moteur 20 ;
- fournir le fluide pressurisé récupéré à au moins un réservoir 120 contenant de l'eau ;
- pressuriser l'eau dans ledit réservoir 120 au moyen dudit fluide récupéré ;
- 10 - fournir ladite eau pressurisée à une turbine 140 actionnant un arbre secondaire 2 ;
- récupérer l'eau de sortie provenant de la turbine 140 ;
- fournir l'eau récupérée provenant de la turbine 140 au dit au moins un réservoir 120 pour pressurisation;
- 15 - répétition du cycle.

Il est envisagé, en outre, que :

- l'eau de sortie provenant de la turbine 140 puisse être stockée à l'intérieur d'un réservoir central 150 formant un tampon pour fournir l'eau au réservoir de pressurisation 120 ;
- 20 - l'arbre secondaire 2 soit utilisé pour actionner des dispositifs auxiliaires tels qu'une pompe 40 capable de pressuriser à nouveau le fluide de fonctionnement à envoyer vers le moteur 20.

Dans le cas du moteur pneumatique illustré, la pompe 40 est une pompe à air qui envoie de l'air comprimé, soit aux cylindres 21, soit au réservoir de stockage 12 les alimentant.

En plus de cela, il est envisagé que l'arbre secondaire 2 puisse actionner un moteur électrique 50 en dérivation ou en parallèle avec la pompe 40, en conservant les valeurs de l'énergie résiduelle disponibles.

On voit clairement, en conséquence, la manière dont l'actionnement de l'arbre secondaire 2 est obtenu au moyen d'une libre récupération de l'énergie résultant de la réutilisation du fluide de fonctionnement pressurisé du moteur



20 ; en conséquence, l'énergie délivrée à partir de la turbine 140 à l'arbre 2 peut être considérée comme un gain total dans le cycle de fonctionnement.

Des essais réalisés sur des moteurs pneumatiques, selon l'exemple illustré, c'est-à-dire des moteurs qui ont un rendement normal moyen d'environ 5 0,5 à 0,6%, ont confirmé des niveaux de rendement globaux du moteur qui sont accrus jusqu'à 0,8 à 0,9 % dans la situation dans laquelle le moteur constitue une boucle fermée avec l'appareil de récupération de l'énergie 100 selon l'invention faisant fonctionner une pompe à air 40 selon le schéma représenté.

10 En faisant référence à la figure 2, il est également envisagé de pouvoir obtenir une récupération supplémentaire de l'énergie au moyen d'un procédé appliqué à un appareil selon l'invention comportant un double étage.

Dans ce cas, il est envisagé de doubler l'appareil de récupération 100 en raccordant par l'intermédiaire d'un tuyau 1110 la vanne de prise d'air 124 15 du premier étage à la vanne d'admission 121a du tuyau 121 permettant de fournir l'air comprimé au premier réservoir 120.

En conséquence, le procédé comporte l'étape supplémentaire consistant en :

20 - la récupération de l'air comprimé à partir du premier réservoir 120 du premier étage et la fourniture de celui-ci au premier réservoir du second étage ;

25 - la répétition du cycle de base de façon à actionner un second arbre 2 d'une seconde turbine 140, dont le fonctionnement représente un gain total puisqu'il est obtenu seulement par des composants présentant un fonctionnement au moyen de la récupération à partir du premier étage, ce qui permet une augmentation considérable du rendement total de l'appareil.

Une récupération d'énergie supplémentaire est possible au moyen d'un tuyau 41 conduisant, à partir de la pompe 40 et se prolongeant avec la section 1041, vers l'orifice d'admission du premier réservoir du second étage.

30 Bien qu'illustré en liaison avec un moteur pneumatique, il appartient également au spécialiste du domaine de la technique d'utiliser l'appareil de récupération de l'énergie selon la présente invention en combinaison,

également, avec différents moteurs fonctionnant avec un fluide pressurisé qui peut être récupéré afin de pressuriser l'eau dans les réservoirs et d'entraîner le fonctionnement de la turbine 140 de l'arbre secondaire 2.

5 Bien que l'invention ait été décrite dans le contexte d'un certain nombre de modes de réalisation et d'un certain nombre d'exemples préférés, les spécialistes de la technique comprendront que la présente invention s'étend également au-delà des modes de réalisation décrits d'une manière spécifique, au domaine de protection déterminé par les revendications qui suivent.



REVENDEICATIONS

1. Procédé permettant de récupérer de l'énergie à partir de moteurs (20), caractérisé en ce qu'il comprenant les étapes suivantes :
- actionner du moteur (20) au moyen d'un fluide pressurisé (A1, A2) ;
- 5
- récupérer le fluide de fonctionnement (A1, A2) du moteur;
 - fournir le fluide pressurisé récupéré à au moins un réservoir (120) contenant de l'eau ;
 - pressuriser l'eau dans ledit réservoir (120) au moyen dudit fluide pressurisé;
 - fournir ladite eau pressurisée à une turbine (140) actionnant un arbre
- 10
- secondaire (2) ;
 - récupérer l'eau de sortie à partir de la turbine (140);
 - fournir l'eau de sortie venant de la turbine (140) au dit au moins un réservoir (120) en vue d'une pressurisation ;
 - répétition du cycle.
- 15
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape de récupération et de fourniture du fluide pressurisé (A1 ; A2) du moteur (20) est exécutée par les mêmes moyens (21, 22) destinés à actionner l'arbre d'entraînement (1) du moteur.
- 20
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il envisage une étape pour stocker l'eau de sortie venant de la turbine (140) à l'intérieur d'un réservoir (150) avant de la fournir à au moins un réservoir de pressurisation d'eau (120).
- 25
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il envisage une étape impliquant l'actionnement par l'arbre secondaire (2) d'une pompe (40) capable de pressuriser le fluide de fonctionnement du moteur (20).
- 30
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'arbre secondaire (2) actionne un moteur électrique auxiliaire (50) en dérivation ou en parallèle avec la pompe (40).

6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moteur (20) est un moteur pneumatique actionnant un arbre d'entraînement (1).
- 5 7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le moteur pneumatique (20) est actionné par un compresseur (11).
8. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'alimentation du moteur pneumatique (20) est réalisée par l'intermédiaire d'un réservoir de
10 stockage (12) disposé entre le compresseur (11) et le moteur lui-même.
9. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cycle de récupération est un cycle à plusieurs étages.
- 15 10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte une étape (124, 1110) servant à récupérer le fluide pressurisé à partir d'au moins un réservoir (120) d'un premier étage et à fournir ledit fluide récupéré à au moins un réservoir (120) d'au moins un second étage (100) connecté à une seconde turbine (140).
- 20 11. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite pompe (40) comporte un tuyau de sortie (41) raccordé à l'orifice d'admission du premier réservoir (120) du premier étage.
- 25 12. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite pompe (40) possède un tuyau de sortie (41) raccordé à l'orifice d'admission du second réservoir (1041) du second étage.
- 30 13. Appareil permettant de récupérer de l'énergie à partir d'un moteur (20) actionné par un fluide pressurisé (A1, A2) caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (110) destinés à récupérer le fluide de fonctionnement du moteur et à fournir ce fluide pressurisé à au moins un réservoir (120) contenant de l'eau en

vue de sa pressurisation, des moyens (130) pour fournir l'eau pressurisée dans ledit réservoir (120) à une turbine (140) actionnant un arbre secondaire (2), des moyens(141) pour collecter et fournir de nouveau l'eau de sortie venant de la turbine (140) au dit au moins un réservoir (120) contenant l'eau à pressuriser.

14. Appareil selon la revendication 13, caractérisé en ce que lesdits moyens de fonctionnement du moteur sont constitués d'au moins un piston (22) pouvant se déplacer à l'intérieur d'un cylindre associé (21).

15. Appareil selon la revendication 14, caractérisé en ce que lesdits moyens de fonctionnement du moteur sont constitués d'au moins une paire de pistons (22) mobiles à l'intérieur d'un cylindre associé (21).

16. Appareil selon la revendication 15, caractérisé en ce que ladite paire de pistons (22) du moteur (20) est à décalage dans le temps et peut réaliser la récupération du fluide de fonctionnement pressurisé (A1 ; A2) du moteur (20) elle-même.

17. Appareil selon la revendication 13, caractérisé en ce que lesdits moyens (110) destinés à récupérer et fournir le fluide de fonctionnement du moteur (20) sont constitués d'une ligne raccordant ensemble le, au moins un, réservoir (120) et les moyens d'actionnement (21 ; 22) du moteur (20).

18. Appareil selon la revendication 17, caractérisé en ce qu'un réservoir (23) alimenté par l'intermédiaire de tuyaux (23a) raccordés aux moyens respectifs (21) est disposé entre la ligne (110) et les moyens d'actionnement (21 ; 22) du moteur (20).

19. Appareil selon la revendication 13, caractérisé en ce que ledit au moins un réservoir (120) destiné à pressuriser l'eau comporte au moins un orifice d'admission (121) raccordé à la ligne (110) fournissant le fluide pressurisé, au

moins un orifice d'entrée (126) et au moins un orifice de sortie (122) pour délivrer l'eau pressurisée.

5 20. Appareil selon la revendication 19, caractérisé en ce que lesdits orifices d'entrée et de sortie de l'eau et de fluide (122) sont régulés par des vannes de commande respectives (121a ; 125 ; 122a).

10 21. Appareil selon la revendication 13, caractérisé en ce que ladite vanne d'admission (125) du réservoir d'eau est fermée normalement et apte à régler le niveau de remplissage du réservoir en synchronisation avec les moyens d'actionnement du moteur (20).

15 22. Appareil selon la revendication 13, caractérisé en ce que ladite vanne (121a) fournissant le fluide pressurisé est normalement fermée et ouverte en synchronisation inverse avec les vannes d'alimentation en eau et de distribution d'eau (125).

20 23. Appareil selon la revendication 12, caractérisé en ce que lesdits moyens (130) destinés à fournir l'eau pressurisée à la turbine (140) sont constitués d'une ligne raccordée à ladite sortie (122) du, au moins un, réservoir d'eau pressurisée.

25 24. Appareil selon la revendication 13, caractérisé en ce que ledit réservoir de pressurisation d'eau (120) comporte une vanne de prise d'air asservie (124) pour l'air pressurisée.

30 25. Appareil selon la revendication 13, caractérisé en ce que lesdits moyens (141) permettant de collecter et de fournir l'eau de sortie de la turbine sont constitués de lignes directes raccordées au, au moins un, réservoir (120).



26. Appareil selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comprend un réservoir (150) pour stocker l'eau de sortie venant de la turbine (140), raccordé au dit au moins un réservoir de pressurisation d'eau (120).
- 5 27. Appareil selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comporte une pompe (40) actionnée par la turbine (140) et capable de pressuriser le fluide à envoyer au moteur (20).
- 10 28. Appareil selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'arbre (2) de la turbine (140) actionne un moteur électrique auxiliaire (50) en dérivation ou en parallèle avec la pompe (40).
- 15 29. Appareil selon la revendication 13, caractérisé en ce que le moteur (20) est un moteur pneumatique actionnant un arbre d'entraînement (1).
- 20 30. Appareil selon la revendication 29, caractérisé en ce que le moteur pneumatique (20) est actionné par un compresseur (11).
31. Appareil selon la revendication 29, caractérisé en ce que l'alimentation du moteur pneumatique (20) est réalisée via un réservoir de stockage (12) disposé entre le compresseur (11) et le moteur lui-même.
- 25 32. Appareil selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il est un appareil à double étage (100).
33. Appareil selon la revendication 32, caractérisé en ce qu'il comprend un tuyau (1110) raccordant ensemble le premier réservoir (120) du premier étage (100) et le premier réservoir (120) d'au moins un second étage (100).
- 30 34. Appareil selon la revendication 33, caractérisé en ce que ledit tuyau (1110) est disposé entre la vanne de prise d'air (124) du premier réservoir (120) du

premier étage (100) et la vanne d'admission (121a) du premier réservoir (120) du second étage (100).

5 35. Appareil selon la revendication 32, caractérisé en ce que ladite pompe (40) comporte un tuyau de sortie (41) raccordé à l'entrée du premier réservoir (120) du premier étage.

10 36. Appareil selon la revendication 32, caractérisé en ce que ladite pompe (40) comporte un tuyau de sortie (41) raccordé à l'orifice d'entrée du second réservoir (1041) du second étage.

15 37. Appareil selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comporte une unité de commande (1000) capable de déterminer les séquences et l'actionnement des vannes et des servomécanismes en vue de commander et d'actionner les différentes pièces auxiliaires de l'appareil.

Fig. 1



