

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 692 684 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
24.03.1999 Bulletin 1999/12

(51) Int Cl.⁶: **F24H 3/06**

(21) Numéro de dépôt: **95401480.9**

(22) Date de dépôt: **22.06.1995**

(54) **Dispositif de génération d'un courant d'air chaud**

Vorrichtung zur Erzeugung eines Warmluftstroms

Hot air stream generating device

(84) Etats contractants désignés:
BE DE ES GB IT NL SE

(30) Priorité: **12.07.1994 FR 9408618**

(43) Date de publication de la demande:
17.01.1996 Bulletin 1996/03

(73) Titulaire: **AEROSPATIALE Société Nationale
Industrielle
75781 Paris Cédex 16 (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Chevalier, Alain
F-18000 Asnières/Bourges (FR)**

• **Bouchez, Marc
F-18230 Saint-Doulchard (FR)**

(74) Mandataire: **Bonnetat, Christian
CABINET BONNETAT
29, rue de St. Pétersbourg
75008 Paris (FR)**

(56) Documents cités:
EP-A- 0 343 938 GB-A- 1 293 146
US-A- 4 909 307

EP 0 692 684 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de génération d'un courant d'air chaud.

[0002] Bien que la présente invention puisse être utilisée dans de nombreuses installations nécessitant un courant d'air chaud, comme par exemple des installations pour le contrôle de la tenue de matériaux ou pour des essais d'aérodynamique ou de validation de systèmes de refroidissement de parois, elle sera décrite plus particulièrement ci-après dans le cadre d'un banc d'essai pour la mise au point de statoréacteurs.

[0003] On sait que, pour une telle mise au point, en particulier de statoréacteurs destinés à fonctionner à des vitesses hypersoniques, il est nécessaire d'alimenter les statoréacteurs montés sur le banc d'essai, en air à la fois à haute température et le plus pur possible. De plus, une telle alimentation en air doit être effectuée en continu pendant une durée généralement très longue, de manière à simuler une trajectoire ou à vérifier la tenue thermique du statoréacteur en régime thermique permanent.

[0004] Pour la génération d'air chaud, on connaît des réchauffeurs statiques comportant un dispositif de chauffage, par exemple un brûleur à gaz ou un dispositif électrique, et destinés à chauffer un matériau présentant une forte capacité thermique, comme par exemple des billes d'alumine ou des tubes métalliques. Lorsque ledit matériau est chauffé, on fait passer de l'air pur dans le réchauffeur, ce qui permet d'obtenir de l'air à température élevée et de plus pur, puisque le passage à travers ledit réchauffeur ne modifie pas la composition de l'air utilisé.

[0005] Toutefois, comme la capacité calorifique du matériau utilisé est évidemment limitée, il est impossible d'engendrer de cette manière de l'air chaud pendant une durée très longue, et donc l'une des caractéristiques essentielles pour le fonctionnement de bancs d'essai du type décrit précédemment, à savoir une alimentation de façon continue en air, n'est pas satisfaite.

[0006] En outre, on connaît des réchauffeurs actifs qui permettent de chauffer l'air de façon continue par une combustion utilisant par exemple de l'hydrogène ou du kérosène, ainsi que l'oxygène de l'air à chauffer, l'oxygène consommé étant reconstitué après le chauffage. L'air chaud ainsi obtenu est composé d'air et de produits engendrés lors de cette combustion. Cet air n'est donc pas pur, ce qui présente des inconvénients pour les études de combustion, en particulier dans les cas où la cinétique joue un rôle important, puisqu'il est alors très difficile de reproduire au sol des conditions de fonctionnement semblables à celles existant en vol.

[0007] Par ailleurs, le document EP-A-0343938 divulgue un dispositif de conditionnement d'air ou de climatisation d'un bâtiment, qui cherche à obtenir un courant d'air non pollué et chauffé.

[0008] Pour réaliser ledit conditionnement d'air, ce document connu prévoit un premier trajet d'air de l'ex-

térieur vers l'intérieur du bâtiment et un second trajet d'air de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment, indépendants l'un de l'autre. Par conséquent, ce dispositif connu est complexe.

[0009] De plus, les traitements subis par l'air circulant selon ces trajets sont variés et ledit premier trajet qui utilise de l'air de l'environnement extérieur est notamment soumis à un réchauffement et à une humidification.

[0010] La présente invention a pour objet de remédier à ces inconvénients. Elle concerne un dispositif de génération d'air chaud susceptible de fournir de l'air non vicié à haute température, et ceci sans limitation de durée.

[0011] A cette fin, selon l'invention, le dispositif de génération d'un courant d'air chaud, notamment pour la mise au point de statoréacteurs, comportant une source d'air engendrant un courant d'air à sa sortie, un système de chauffage à au moins un brûleur alimenté en fluide combustible et un système thermique comportant des éléments caloporteurs susceptibles d'emmagasiner de l'énergie thermique engendrée par ledit système de chauffage et de restituer cette énergie thermique audit courant d'air, ledit système thermique étant agencé sur un support mobile susceptible de faire passer ledit système thermique d'une première position pour laquelle il se trouve en regard dudit système de chauffage à une seconde position pour laquelle il se trouve en regard de la sortie de ladite source d'air est remarquable en ce que les éléments caloporteurs sont réalisés en un matériau à haute chaleur massique et répartis sur ledit support mobile de manière à renouveler de façon continue les éléments caloporteurs disposés dans ledit courant d'air et préalablement chauffés par le brûleur dudit système de chauffage, et en ce que ledit système de chauffage utilise, pour la combustion du fluide combustible, de l'air provenant de ladite source d'air et non utilisé pour la génération dudit courant d'air chaud.

[0012] Ainsi, grâce à l'invention, on remédie aux inconvénients précités.

[0013] En plus, comme le courant d'air ne subit pas l'action du système de chauffage, le courant d'air chaud engendré n'est pas vicié par ledit système de chauffage, ce qui permet d'obtenir de l'air chaud présentant la même pureté que l'air engendré à la sortie de la source d'air.

[0014] Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, ledit support mobile est rotatif, ce qui permet de simplifier le dispositif conforme à l'invention.

[0015] De plus, de préférence, ledit support mobile présente la forme d'un récipient cylindrique, au moins partiellement rempli desdits éléments caloporteurs.

[0016] De façon avantageuse, ledit récipient cylindrique est muni dans la paroi supérieure d'une première ouverture annulaire concentrique à l'axe du récipient cylindrique et dans la paroi inférieure d'une seconde ouverture annulaire également concentrique à l'axe du récipient cylindrique, ladite seconde ouverture étant

pourvue d'un treillis métallique, et la sortie du système de chauffage et la sortie de la source d'air étant agencées au-dessous de ladite seconde ouverture de façon diamétralement opposée relativement à l'axe du récipient cylindrique.

[0017] Par ailleurs, le dispositif conforme à l'invention comporte avantageusement une enceinte montée à poste fixe, ledit récipient étant mobile dans ladite enceinte et les sorties de ladite source d'air et dudit système de chauffage étant agencées dans ladite enceinte.

[0018] De plus, de façon avantageuse, ledit dispositif comporte des moyens d'isolation agencés entre le récipient et l'enceinte et destinés à empêcher une circulation d'air entre ledit récipient et ladite enceinte, ce qui permet d'éviter que de l'air non chauffé provenant directement de la source d'air, ou de l'air éventuellement vicié provenant du système de chauffage, se mélange au courant d'air chaud engendré.

[0019] En outre, de manière à permettre une bonne évacuation des différents courants d'air, ladite enceinte peut être munie dans sa paroi supérieure :

- d'une première ouverture en regard de ladite sortie de la source d'air, à laquelle première ouverture peut être raccordée une tuyère ; et
- d'une seconde ouverture en regard de ladite sortie du système de chauffage, à laquelle seconde ouverture peut être raccordée une conduite d'échappement.

[0020] Ainsi, le courant d'air chaud engendré peut être évacué par la tuyère pour être transmis à un dispositif utilisateur, comme par exemple à une chambre de combustion d'un statoréacteur montée sur un banc d'essai, et le courant d'air provenant du système de chauffage, éventuellement vicié, peut être évacué par la conduite d'échappement, les deux courants d'air ne pouvant pas se mélanger ainsi l'un à l'autre.

[0021] Afin de pouvoir régler la répartition de l'écoulement d'air à travers ladite tuyère et ladite conduite d'échappement, de façon avantageuse, ladite conduite d'échappement est munie d'une vanne interne commandable susceptible de modifier l'ouverture destinée à l'échappement.

[0022] En outre, avantageusement, un passage est ménagé entre ledit récipient et ladite enceinte pour permettre une circulation d'air de la sortie de la source d'air vers le système de chauffage.

[0023] Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

[0024] La figure 1 est une vue schématique en coupe d'un dispositif conforme à l'invention.

[0025] La figure 2 est une vue de dessous du dispositif de la figure 1 montré de façon partiellement arrachée.

[0026] La figure 3 est une vue de dessus du dispositif de la figure 1.

[0027] Le dispositif 1 conforme à l'invention et représenté sur les figures 1 à 3 est destiné à engendrer un courant d'air chaud.

[0028] Ledit dispositif 1 comporte une enceinte externe 2 montée à poste fixe et un système mobile réalisé sous forme d'un récipient cylindrique 3 monté de façon mobile à l'intérieur de ladite enceinte 2.

[0029] A cet effet, ledit récipient cylindrique 3 est solidaire d'un arbre 4 d'axe X-X, monté de façon rotative dans la paroi supérieure 5 et la paroi inférieure 6 de l'enceinte 2 et susceptible d'être entraîné en rotation, comme indiqué par une flèche E, par un dispositif d'entraînement du type connu et non représenté. Ledit récipient 3 présente une symétrie de révolution autour dudit axe X-X et est muni dans sa paroi supérieure 7 d'une ouverture annulaire 8 concentrique à l'axe X-X et dans sa paroi inférieure 9 d'une ouverture annulaire 10 en regard de l'ouverture 8. Ladite ouverture annulaire 10 est recouverte d'un treillis métallique 12.

[0030] On notera que, dans le cadre de la présente invention, il est possible de réaliser toute la paroi inférieure 9 sous forme d'un treillis métallique.

[0031] Sous ladite ouverture annulaire 10, sont agencés :

- d'une part, un système de chauffage 13 engendrant à sa sortie 16 de l'énergie thermique, ledit système de chauffage 13 comportant des brûleurs 14 alimentés de façon non représentée par un fluide combustible, par exemple du propane, fixés sur la face interne 15 de la paroi inférieure 6 de l'enceinte 2 et répartis en arc de cercle au centre de l'ouverture annulaire 10, tel que représenté sur la figure 2, les brûleurs 14 étant indiqués schématiquement par des points sur cette figure 2 ; et
- d'autre part, de façon opposée audit système de chauffage 13 par rapport à l'axe X-X, la sortie 17 d'une source d'air non représentée et susceptible d'engendrer un courant d'air B, ladite sortie 17 traversant une ouverture 18 pratiquée dans la paroi inférieure 6 de l'enceinte 2 et étant solidaire de ladite enceinte 2.

[0032] Le courant d'air B est susceptible de s'écouler à travers ledit récipient 3, dans lequel il peut être chauffé comme on le verra ci-après, en direction de l'ouverture annulaire 8 pratiquée dans la paroi supérieure 7 dudit récipient 3, tandis que de l'air A dudit courant d'air B engendré par la source d'air est susceptible de s'écouler à travers un passage 19 formé entre les parois inférieures 6 et 9 de ladite enceinte 2 et dudit récipient 3, pour alimenter en air lesdits brûleurs 14 lors de la combustion du fluide combustible.

[0033] La paroi supérieure 5 de l'enceinte 2 est munie quant à elle :

- d'une part, d'une ouverture circulaire 20 pratiquée en regard de la sortie 17 de la source d'air, à laquelle

ouverture 20 est raccordée une tuyère 21 qui est munie d'un système mélangeur 22 susceptible de mélanger de l'air et agencé près de ladite ouverture 20 à l'intérieur de ladite tuyère 21 ; et

- d'autre part, d'une ouverture 23 de forme oblongue, pratiquée en regard de la sortie 16 du système de chauffage 13 et formée en arc de cercle de façon correspondante à la disposition des brûleurs 14, tel que représenté sur la figure 3. A ladite ouverture 23 est raccordée, par l'intermédiaire d'un élément de tuyère 24, une conduite d'échappement 25 représentée en traits mixtes sur la figure 1 et munie d'une vanne interne commandable 26 susceptible de modifier la section libre de ladite conduite d'échappement 25.

[0034] Par ailleurs, ledit récipient 3 est rempli d'éléments caloporteurs 27, par exemple des billes ou des tubes, uniquement représentés dans le fond du récipient 3 sur la figure 1. De plus, pour des raisons de clarté du dessin, lesdits éléments caloporteurs 27 sont représentés de façon peu compacte sur cette figure 1. Bien entendu, ledit récipient 3 peut être entièrement rempli de tels éléments caloporteurs 27, et ceci de façon très compacte, le remplissage étant défini en fonction des résultats à obtenir, comme on le verra ci-après. Lesdits éléments caloporteurs 27 présentent de préférence un rapport élevé entre leur surface externe et leur volume et sont réalisés de préférence en un matériau présentant une chaleur massique élevée, comme par exemple du dioxyde de zirconium.

[0035] Pour engendrer un courant d'air chaud, le dispositif 1 conforme à l'invention fonctionne comme suit.

[0036] On effectue à cet effet tout d'abord les opérations suivantes :

- on entraîne en rotation, à vitesse faible et constante, l'arbre 4 qui fait ainsi tourner ledit récipient 3 autour de l'axe X-X ;
- on déclenche la source d'air 17 qui engendre le courant d'air B précité ; et
- on déclenche les brûleurs 14 du système de chauffage 13, qui sont alimentés en fluide combustible, de façon non représentée, ainsi qu'en air A.

[0037] Lesdits brûleurs 14 chauffent les éléments caloporteurs 27 situés au-dessus d'eux. Les gaz de combustion provenant desdits brûleurs 14 s'écoulent hors du récipient 3 et de l'enceinte 2 par les ouvertures 8 et 23, comme indiqué par des flèches C, et sont évacués par la conduite d'échappement 25.

[0038] Les éléments caloporteurs 27 emmagasinent ainsi de l'énergie au-dessus de la sortie 16 du système de chauffage 13. Ils restituent cette énergie emmagasinée, après la rotation d'un demi-tour du récipient 3 amenant lesdits éléments caloporteurs 27 dans ledit courant d'air B, audit courant d'air B. Ainsi, ledit courant d'air B est chauffé. En outre, la répartition de la chaleur dans

le courant d'air chauffé F est rendue homogène par le passage dudit courant d'air F dans ledit système mélangeur 22 de sorte que l'on obtient, à la sortie de ladite tuyère 21, un courant d'air chauffé G de façon homogène.

[0039] Ainsi, grâce à l'invention, ledit courant d'air chaud G présente les caractéristiques suivantes :

- sa chaleur peut être déterminée de façon précise en fonction en particulier de l'intensité du chauffage, ainsi que des caractéristiques et de la quantité des éléments caloporteurs utilisés 27 ;
- il est non vicié, les produits engendrés par la combustion des brûleurs 14 et susceptibles de vicier ledit courant d'air B étant évacués par la conduite d'échappement 25 ; et
- l'air chaud est fourni de façon continue et homogène en raison de la rotation à vitesse constante du récipient 3, qui permet de renouveler de façon continue les éléments caloporteurs 27 disposés dans le courant d'air B et destinés à chauffer ledit courant d'air B.

[0040] On notera que l'air engendré par la source d'air peut de plus s'écouler directement par l'ouverture 23, comme indiqué par des flèches D, l'importance de cet écoulement dépendant en particulier de la résistance aérodynamique des éléments caloporteurs 27 placés dans le récipient 3. La répartition de l'écoulement hors du récipient 3, respectivement à travers la conduite d'échappement 25 et la tuyère 21, dépend en particulier de l'importance de leurs sections respectives. Cette répartition peut de ce fait être réglée en modifiant la section de la conduite d'échappement 25 par l'intermédiaire de la vanne commandable 26.

[0041] Par ailleurs, une isolation est établie entre le récipient 3 et l'enceinte 2, par exemple à l'aide de joints labyrinthes 28 agencés entre leurs parois verticales et d'une paroi mobile non représentée agencée entre leurs parois supérieures, ce qui permet d'empêcher une circulation d'air entre l'enceinte 2 et le récipient 3 de manière à éviter de mélanger audit courant d'air chaud, d'une part de l'air non chauffé provenant directement de la source d'air, et d'autre part de l'air éventuellement vicié provenant du système de chauffage 13.

[0042] On remarquera, par ailleurs, que la tuyère 21 présente dans sa partie médiane 29 une diminution du diamètre de manière à permettre une évacuation de l'air en veine forcée.

[0043] Ledit courant d'air chaud G disponible à la sortie de ladite tuyère 21 peut être utilisé, par exemple, pour le contrôle de la tenue de matériaux ou pour des essais d'aérodynamique ou de validation de systèmes de refroidissement de parois. Toutefois, de préférence, ledit courant d'air chaud est utilisé pour la mise au point de statoréacteurs, pour laquelle il présente les caractéristiques appropriées comme rappelé précédemment, le dispositif 1 conforme à l'invention étant associé à cet

effet au banc d'essai utilisé pour cette mise au point.

Revendications

1. Dispositif de génération d'un courant d'air chaud (G), notamment pour la mise au point de statoréacteurs, comportant une source d'air engendrant un courant d'air (B) à sa sortie (17), un système de chauffage (13) à au moins un brûleur (14) alimenté en fluide combustible et un système thermique comportant des éléments caloporteurs (27) susceptibles d'emmagasiner de l'énergie thermique engendrée par ledit système de chauffage (13) et de restituer cette énergie thermique audit courant d'air (B), ledit système thermique étant agencé sur un support mobile (3) susceptible de faire passer ledit système thermique d'une première position pour laquelle il se trouve en regard dudit système de chauffage (13) à une seconde position pour laquelle il se trouve en regard de la sortie (17) de ladite source d'air, caractérisé en ce que les éléments caloporteurs (27) sont réalisés en un matériau à haute chaleur massique et répartis sur ledit support mobile (3) de manière à renouveler de façon continue les éléments caloporteurs (27) disposés dans ledit courant d'air (B) et préalablement chauffés par ledit brûleur dudit système de chauffage (13), et en ce que ledit système de chauffage (13) utilise, pour la combustion du fluide combustible, de l'air (A) provenant de ladite source d'air et non utilisé pour la génération dudit courant d'air chaud (G).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit support mobile (3) est rotatif.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit support mobile présente la forme d'un récipient cylindrique (3), au moins partiellement rempli desdits éléments caloporteurs (27).
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit récipient cylindrique (3) est muni dans la paroi supérieure (7) d'une première ouverture annulaire (8) concentrique à l'axe (X-X) du récipient cylindrique (3) et dans la paroi inférieure (9) d'une seconde ouverture annulaire (10) également concentrique à l'axe (X-X) du récipient cylindrique (3), ladite seconde ouverture (10) étant pourvue d'un treillis métallique (12), et la sortie (16) du système de chauffage (13) et la sortie (17) de la source d'air étant agencées au-dessous de ladite seconde ouverture (10) de façon diamétralement opposée relativement à l'axe (X-X) du récipient cylindrique (3).

5. Dispositif selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce qu'il comporte une enceinte (2) à l'intérieur de laquelle ledit récipient (3) est monté mobile, les sorties (16, 17) de ladite source d'air et dudit système de chauffage (13) étant agencées dans ladite enceinte (2).
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'isolation (28) agencés entre le récipient (3) et l'enceinte (2) et destinés à empêcher une circulation d'air entre ledit récipient (3) et ladite enceinte (2).
7. Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que ladite enceinte (2) est munie dans sa paroi supérieure (5) :
 - d'une première ouverture (20) disposée en regard de ladite sortie (17) de la source d'air et à laquelle est raccordée une tuyère (21) ; et
 - d'une seconde ouverture (23) disposée en regard de ladite sortie (16) du système de chauffage (13) et à laquelle est raccordée une conduite d'échappement (25).
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite conduite d'échappement (25) est munie d'une vanne interne commandable (26) susceptible de modifier la section de ladite conduite d'échappement.
9. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce qu'un passage (19) est ménagé entre ledit récipient (3) et ladite enceinte (2) pour permettre une circulation d'air de la sortie (17) de la source d'air vers le système de chauffage (13).

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung eines Heißluftstroms (G) insbesondere zur Entwicklung von Straahltriebwerken mit einer Luftquelle, die an ihrem Ausgang (17) einen Luftstrom (B) erzeugt, einem Erhitzungssystem (13) mit mindestens einem Brenner (14), der mit einem brennbaren Fluid gespeist wird, und einem Wärmesystem mit Wärmeübertragungselementen (27), die die vom Erhitzungssystem (13) erzeugte Wärmeenergie speichern und diese Wärmeenergie an den Luftstrom (B) abgeben können, wobei das Wärmesystem auf einer beweglichen Unterlage (3) angeordnet ist, durch die das Wärmesystem aus einer ersten Stellung, in der es sich gegenüber dem Erhitzungssystem (13) befindet, in eine zweite Stellung gelangt, in der es sich gegenüber dem Ausgang (17) der Luftquelle befindet, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeübertra-

gungselemente (27) aus einem Material mit hoher spezifischer Wärme bestehen und auf der beweglichen Unterlage (3) so verteilt sind, daß die Wärmeübertragungselemente (27) im Luftstrom (B), die zuvor vom Brenner des Erhitzungssystems (13) erhitzt wurden, ständig gewechselt werden, und dadurch, daß das Erhitzungssystem (13) zur Verbrennung des brennbaren Fluids Luft (A) aus der Luftquelle, die nicht zur Erzeugung des Heißluftstroms (G) genutzt wird, verwendet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Unterlage (3) drehbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Unterlage die Form eines zylindrischen Behälters (3) hat, der zumindest teilweise mit den Wärmeübertragungselementen (27) gefüllt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der zylindrische Behälter (3) in der oberen Wand (7) eine erste zur Achse (X-X) des zylindrischen Behälters (3) konzentrische ringförmige Öffnung (8) und in der unteren Wand (9) eine zweite ebenfalls zur Achse (X-X) des zylindrischen Behälters (3) konzentrische ringförmige Öffnung (10) hat, wobei die zweite Öffnung (10) mit einem Metallgitter (12) versehen ist und der Ausgang (16) des Erhitzungssystems (13) und der Ausgang (17) der Luftquelle unter der zweiten Öffnung (10) diametral entgegengesetzt zur Achse (X-X) des zylindrischen Behälters (3) angeordnet sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Gehäuse (2) hat, in dem der Behälter (3) beweglich angeordnet ist, wobei die Ausgänge (16, 17) der Luftquelle und des Erhitzungssystems (13) im Gehäuse (2) angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie zwischen dem Behälter (3) und dem Gehäuse (2) Isoliermittel (28) hat, durch die zwischen dem Behälter (3) und dem Gehäuse (2) eine Luftzirkulation verhindert werden soll.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) in seiner oberen Wand (5) wie folgt ausgerüstet ist:

- mit einer ersten Öffnung (20) gegenüber dem Ausgang (17) der Luftquelle, an die eine Düse (21) angeschlossen ist, und
- mit einer zweiten Öffnung (23) gegenüber dem Ausgang (16) des Erhitzungssystems (13), an

die eine Auspuffleitung (25) angeschlossen ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Auspuffleitung (25) ein steuerbares Innenventil (26) hat, mit dem der Querschnitt der Auspuffleitung verändert werden kann.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Behälter (3) und dem Gehäuse (2) ein Durchlaß (19) vorgesehen ist, der eine Luftzirkulation vom Ausgang (17) der Luftquelle zum Erhitzungssystem (13) ermöglicht.

Claims

1. Device for generating a hot air flow (G), in particular for developing ramjets, including an air source generating an air flow B at its outlet (17), a heating system (13) having at least one burner (14) fed with combustible fluid and a thermal system including heat-exchange elements (27) capable of storing heat energy generated by the said heating system (13) and of yielding this heat energy to the said air flow B, the said thermal system being arranged on a mobile support (3) capable of passing the said thermal system from a first position in which it is in front of the said heating system (13) to a second position in which it is in front of the outlet (17) of the said air source, characterized in that the heat-exchange elements (27) are made of a material having a high specific heat capacity and are distributed over the said mobile support (3) so as continuously to renew the heat-exchange elements (27) arranged in the said air flow (B) and previously heated by the said burner of the said heating system (13), and in that the said heating system (13) uses, for combustion of the combustible fluid, air (A) coming from the said air source and not used for generating the said hot air flow (G).

2. Device according to Claim 1, characterized in that the said mobile support (3) is rotary.

3. Device according to Claim 2, characterized in that the said mobile support has the form of a cylindrical container (3), at least partially filled with the said heat-exchange elements (27).

4. Device according to Claim 3, characterized in that the said cylindrical container (3) is provided in the upper wall (7) with a first annular opening (8), concentric with the axis (X-X) of the cylindrical container (3) and, in the lower wall (9), with a second annular opening (10), also concentric with the axis (X-X) of the cylindrical container (3), the said second

opening (10) being provided with a metallic mesh (12), and the outlet (16) of the heating system (13) and the outlet (17) of the air source being arranged below the said second opening (10), diametrically opposite relative to the axis (X-X) of the cylindrical container (3). 5

5. Device according to one of Claims 3 or 4, characterized in that it includes an enclosure (2), inside which the said container (3) is mounted so as to move, the outlets (16, 17) of the said air source and of the said heating system (13) being arranged in the said enclosure (2). 10

6. Device according to Claim 5, characterized in that it includes isolation means (28) arranged between the container (3) and the enclosure (2) and intended to prevent circulation of air between the said container (3) and the said enclosure (2). 15

7. Device according to one of Claims 5 or 6, characterized in that the said enclosure (2) is provided in its upper wall (5): 20

- with a first opening (20), arranged in front of the said outlet (17) of the air source and to which a nozzle (21) is connected; and 25
- with a second opening (23), arranged in front of the said outlet (16) of the heating system (13) and to which an exhaust pipe (25) is connected. 30

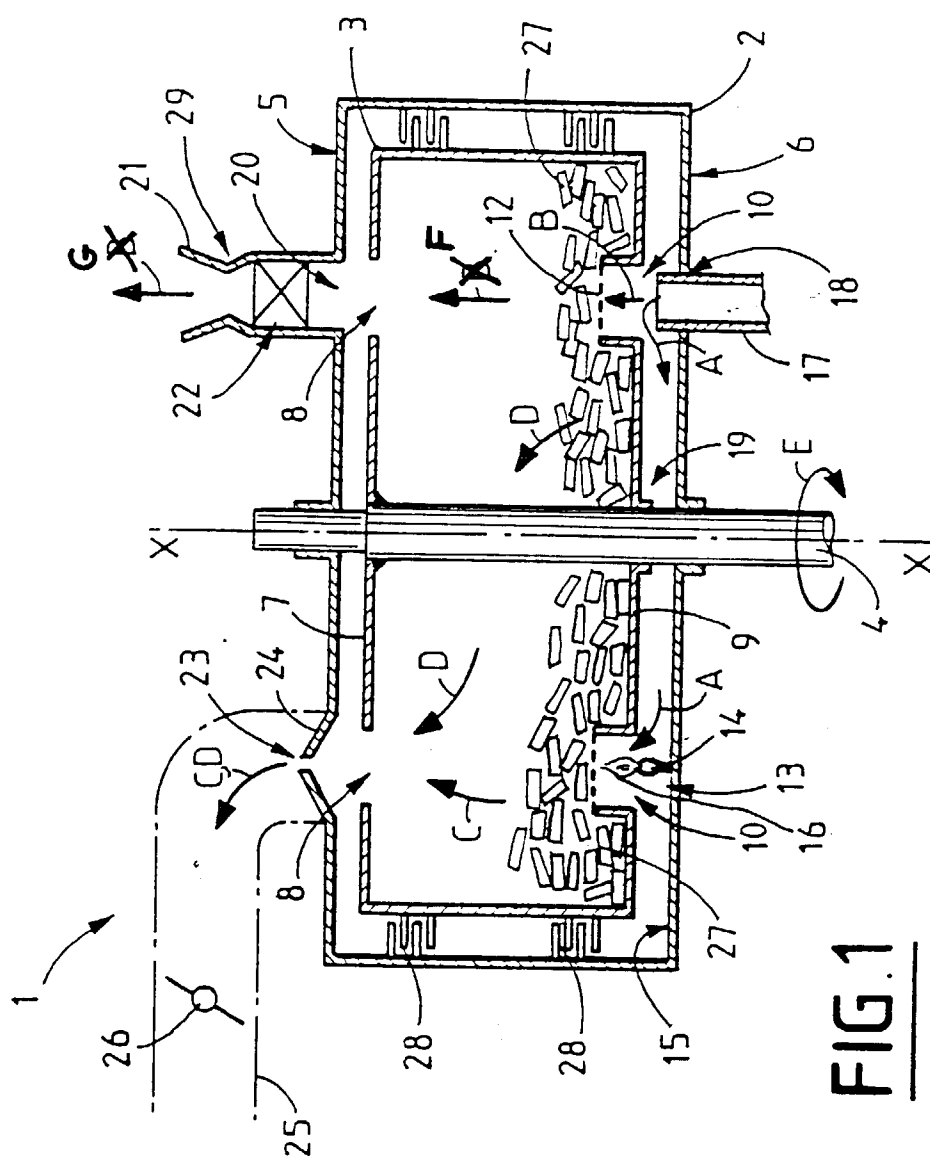
8. Device according to Claim 7, characterized in that the said exhaust pipe (25) is provided with a controllable internal valve (26) capable of altering the cross-section of the said exhaust pipe. 35

9. Device according to one of Claims 5 to 8, characterized in that a passage (19) is made between the said container (3) and the said enclosure (2), in order to allow circulation air from the outlet (17) of the air source to the heating system (13). 40

45

50

55



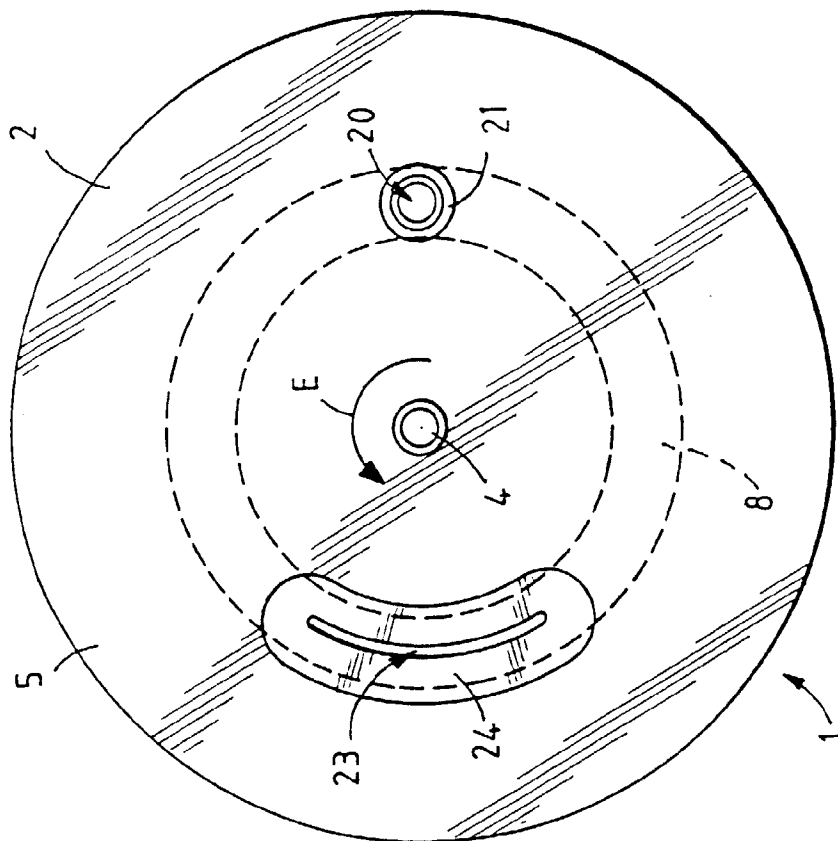


FIG. 3

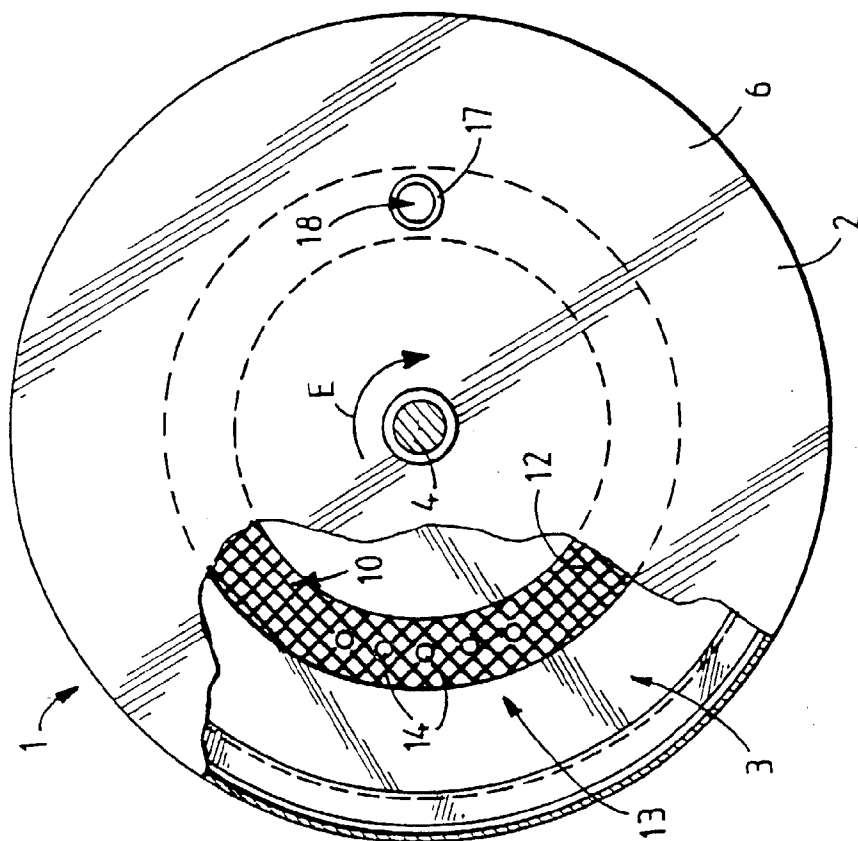


FIG. 2