



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
06.10.2010 Bulletin 2010/40

(51) Int Cl.:
F41H 11/16 (2006.01) F41J 2/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10158116.3**

(22) Date de dépôt: **29.03.2010**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
AL BA ME RS

(72) Inventeurs:
• **Falcou, Gérard**
83210, Solliès-Toucas (FR)
• **Angeloni, Patrick**
83400 Hyeres (FR)

(30) Priorité: **03.04.2009 FR 0952203**

(74) Mandataire: **Delprat, Olivier**
Bureau D.A. Casalunga - Josse
8, avenue Percier
75008 Paris (FR)

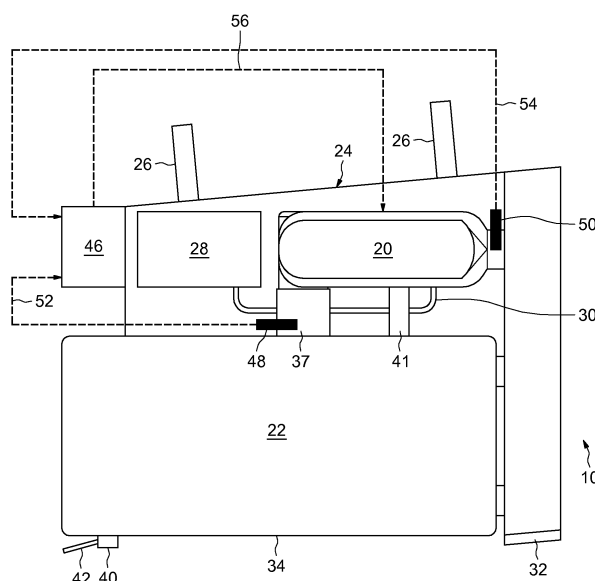
(71) Demandeur: **ECA**
83130 La Garde (FR)

(54) **Dispositif de leurrage notamment pour engin explosif improvisé**

(57) Le dispositif de leurrage, notamment pour mine ou engin explosif improvisé terrestre, comprend :
- un moyen de production (20) d'énergie thermique comportant une chaudière à air ou à eau,
- un moyen d'émission (22) de rayonnements dans le spectre infrarouge comportant une enceinte (34) fermée et alimentée en fluide par le moyen de production (20), l'enceinte (34) étant pourvue d'ailettes intérieures aptes à favoriser une accumulation d'énergie thermique à l'in-

térieur de ladite enceinte,
- au moins un moyen de détection (48) pour la détermination de la température de l'enceinte (34) ou de la température du fluide entre le moyen de production (20) et le moyen d'émission (22), et
- une unité de commande (46) apte à contrôler le fonctionnement du moyen de production (20) d'énergie thermique au moins en fonction de la température déterminée.

FIG.3



Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des dispositifs de leurrage, notamment pour mines ou engins explosifs posés, enterrés ou plus généralement disposés en bord de route.

[0002] Une des applications de l'invention concerne le leurre des engins explosifs improvisés contenant généralement des produits chimiques destructeurs, inflammables et/ou mortels qui sont couramment appelés EEI, ou IED « improvised explosive devices » en langue anglaise.

[0003] Mais l'invention concerne, de manière générale, les dispositifs de leurrage ou leurres permettant de provoquer le déclenchement d'engins explosifs ou de mines enterrées ou posées en bord de route.

[0004] Classiquement, de tels dispositifs sont utilisés pour provoquer l'explosion de ces mines ou engins explosifs à distance des véhicules de déminage.

[0005] Dans ce but, les dispositifs de leurrage peuvent comporter des moyens pour l'émission de rayonnements dans le spectre infrarouge de façon à être détectés par ces engins ou mines qui comportent des capteurs infrarouges.

[0006] Pour permettre l'émission de tels rayonnements, une solution consiste à monter, entre deux plaques métalliques, une résistance électrique alimentée par une source d'énergie.

[0007] Afin d'assurer une émission de rayonnements infrarouges susceptibles de provoquer à la fois le déclenchement de mines et d'engins explosifs improvisés, il est toutefois nécessaire que la source d'alimentation en énergie électrique puisse disposer d'une puissance relativement élevée, de l'ordre de plusieurs kilowatts.

[0008] Ceci est incompatible avec un dispositif embarqué à bord d'un véhicule ou poussé par un véhicule de déminage devant de surcroît être utilisé pendant plusieurs heures. Par ailleurs, avec cette solution, le temps de montée en température du dispositif est relativement important.

[0009] Pour fournir aux moyens d'émission de rayonnements infrarouges un apport d'énergie électrique suffisant pour permettre le déclenchement de mines et d'engins explosifs improvisés, il est possible d'utiliser un groupe électrogène. Toutefois, cette solution a pour inconvénients majeurs de présenter un encombrement relativement important et un poids élevé.

[0010] On connaît encore, par le brevet européen 1 054 230, un dispositif de leurrage relié à l'avant d'un char et comprenant principalement des panneaux verticaux sur lesquels sont prévus des conducteurs métalliques alimentés par les batteries électriques du char pour le pilotage de leur température.

[0011] Ce dispositif vise à reproduire une émissivité dans le domaine infrarouge proche de celle d'un char pour permettre le déclenchement de mines de bord de route. A cet égard, une zone des panneaux peut être asservie à une température comprise entre 15 et 20°C

au-dessus de la température ambiante, tandis qu'une zone voisine des panneaux pourra être asservie à une température inférieure, par exemple comprise entre 5 et 10°C au-dessus de la température ambiante.

[0012] Compte tenu de la dissipation thermique, l'énergie électrique fournie aux panneaux par les batteries peut se révéler insuffisante pour permettre le déclenchement de mines de bord de route dès que le char se déplace à des vitesses relativement élevées, de l'ordre de 50 kilomètres par heure.

[0013] Par ailleurs, l'énergie électrique susceptible d'être délivrée par les batteries du char ne permet pas l'obtention d'une température suffisante au niveau des panneaux pour permettre le déclenchement d'engins explosifs improvisés. En effet, de tels engins explosent généralement lorsqu'ils détectent une température supérieure à celles préconisées dans ce brevet.

[0014] La présente invention vise à remédier aux inconvénients des dispositifs antérieurs.

[0015] Plus particulièrement, la présente invention vise à prévoir un dispositif de leurrage, notamment pour engin explosif improvisé terrestre, qui soit autonome, économique et compact.

[0016] La présente invention a également pour but de prévoir un dispositif de leurrage dont le temps de montée en température, lors de sa mise en marche, est relativement faible.

[0017] L'invention vise encore à prévoir un dispositif permettant à la fois le déclenchement de mines disposées en bord de route mais également celui d'engins explosifs improvisés.

[0018] Dans un mode de réalisation, le dispositif de leurrage, notamment pour mine ou engin explosif improvisé terrestre, est pourvu d'un moyen de production d'énergie thermique comportant une chaudière à air ou à eau et d'un moyen d'émission de rayonnements dans le spectre infrarouge comportant une enceinte alimentée en fluide par le moyen de production d'énergie thermique. L'enceinte est pourvue d'aillettes intérieures aptes à favoriser une accumulation d'énergie thermique à l'intérieur de celle-ci. Le dispositif comporte également au moins un moyen de détection pour la détermination de la température de l'enceinte ou de la température du fluide entre le moyen de production et le moyen d'émission, et une unité de commande apte à contrôler le fonctionnement du moyen de production d'énergie thermique au moins en fonction de la température déterminée.

[0019] Dans un mode de réalisation, le dispositif comprend en outre un capteur de la température extérieure. L'unité de commande est apte à piloter le moyen de production de façon que l'écart entre les températures détectées soit supérieur à une valeur seuil prédéterminée et apte à contrôler que ledit écart est au moins égal à ladite valeur seuil.

[0020] Avantageusement, les ailettes intérieures s'étendent perpendiculairement au flux d'entrée dans l'enceinte du fluide émis par le moyen de production d'énergie thermique. Les ailettes intérieures peuvent être

disposées sous forme de rangées successives parallèles ou non, les ailettes d'une rangée étant écartées de manière à délimiter un espace situé au moins en partie en regard d'un orifice d'alimentation en fluide de l'enceinte. Avantagusement, la dimension de l'espace ménagé entre les ailettes intérieures d'une rangée décroît progressivement d'une rangée d'ailettes à l'autre. L'espace entre les ailettes est le plus grand pour la rangée située au voisinage de l'orifice d'alimentation.

[0021] Dans un mode de réalisation, l'enceinte comporte des parois extérieures sensiblement lisses.

[0022] Avantagusement, la chaudière comporte une conduite d'échappement de gaz traversant l'enceinte.

[0023] L'enceinte peut comporter au moins un orifice de sortie du fluide et éventuellement un clapet de fermeture associé. La position du clapet de fermeture peut être modifiée manuellement ou mécaniquement par l'intermédiaire de l'unité de commande.

[0024] Dans un mode de réalisation, une conduite de recirculation piquée sur l'enceinte est prévue pour réinjecter partiellement ou totalement à l'intérieur de la chaudière le fluide issu de l'enceinte. Cette conduite s'étend entre l'enceinte et la chaudière et est en communication fluidique avec elles.

[0025] Dans un mode de réalisation, le moyen de détection de la température de l'enceinte comporte un capteur de température.

[0026] Dans un mode de réalisation, l'unité de commande est apte à contrôler le fonctionnement du moyen de production d'énergie en fonction de l'écart entre les températures mesurées.

[0027] La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation pris à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par les dessins annexés, sur lesquels :

- les figures 1 à 3 représentent schématiquement un dispositif de leurrage selon l'invention, et
- la figure 4 est une vue en coupe en perspective d'un moyen d'émission de rayonnements infrarouges du dispositif des figures 1 à 3.

Sur la figure 1, on a représenté schématiquement un dispositif 10 de leurrage monté sur un mât 12 de support, lui-même fixé sur une remorque 14 qui est attachée à la partie avant d'un véhicule 16. Comme illustré à la figure 2, le mât 12 de support peut alternativement être fixé directement à l'avant du véhicule 16.

[0028] Le dispositif 10 de leurrage est particulièrement adapté pour permettre, en amont du passage du véhicule 16, le déclenchement d'une mine ou d'engin explosif improvisé posé sur une route ou enterré. De manière à éviter une destruction du véhicule 16 lors de l'explosion de la mine ou de l'engin, la distance séparant le dispositif 10 et l'avant du véhicule 16 est suffisamment importante.

[0029] Comme illustré plus visiblement à la figure 3, le dispositif 10 de leurrage comporte principalement une

chaudière 20 pour la production d'énergie thermique et un moyen d'émission 22 de rayonnements infrarouges alimenté en fluide par la chaudière. La chaudière 20 et le moyen d'émission 22 sont fixés par tous moyens appropriés sur un carénage 24 de support. Le carénage 24 de support comporte des brides 26 et des vis (non représentées) pour le réglage en position et la fixation du dispositif 10 sur le mât 12 (figures 1 et 2). Le moyen d'émission 22 est dans une position verticale de manière à pouvoir être détecté par le capteur associé à la mine ou engin explosif.

[0030] La chaudière 20 est utilisée pour réchauffer un fluide, ici de l'air, et le diriger vers le moyen 22 en vue de l'émission de rayonnements dans le spectre infrarouge susceptibles de provoquer le déclenchement d'une mine ou d'un engin explosif improvisé.

[0031] La chaudière 20 est reliée à un réservoir 28 de carburant par l'intermédiaire d'une conduite 30. La chaudière 20 comporte un brûleur, une pompe doseuse et un moyen de ventilation (non représentés). Le moyen de ventilation aspire de l'air depuis une bouche d'entrée 32 ménagée à une extrémité inférieure du carénage 24 et le rejette vers une conduite d'échappement 41, après l'avoir mélangé avec le carburant pompé depuis le réservoir 28 puis passé à travers le brûleur. L'air réchauffé en sortie de la chaudière 20 est véhiculé par une conduite 37 pour l'alimentation du moyen d'émission 22. A titre indicatif, la chaudière 20 peut présenter une longueur de 550 mm, et une largeur et une épaisseur de 200 mm. Dans ce mode de réalisation, la chaudière est du type à air. Alternativement, il est toutefois possible de prévoir une chaudière à eau pour l'alimentation en énergie thermique du moyen d'émission 22.

[0032] On va maintenant décrire, en référence à la figure 4, le moyen d'émission 22 de rayonnements infrarouges. Le moyen d'émission 22 est représenté ici en coupe, la partie du moyen d'émission 22 non illustrée sur la figure étant identique à celle qui va être décrite.

[0033] Le moyen d'émission 22 comporte une enceinte 34 fermée pourvue intérieurement d'ailettes 36a, 36b disposées sous forme de rangées successives parallèles, ici au nombre de douze. L'enceinte 34 est réalisée en alliage léger et présente ici une forme générale parallélépipédique. Bien entendu, l'enceinte 34 pourrait présenter une forme générale différente. Alternativement, il pourrait également être possible de prévoir des ailettes non parallèles. A titre indicatif, l'enceinte 34 peut présenter une hauteur de 400 mm, une largeur de 800 mm et une épaisseur de 110 mm. Le dispositif 10 peut présenter une masse d'environ 30 kg. L'enceinte 34 comporte des bords 34a, 34b et 34c, 34d opposés deux à deux. Sur cette figure, le moyen d'émission 22 est représenté dans une position supposée verticale. Les bords 34a, 34b constituent donc respectivement des bords supérieur et inférieur. L'enceinte 34 est alimentée en air chaud par l'intermédiaire de la conduite 37 qui s'étend à partir de la chaudière 20 et est montée fixement à l'intérieur d'un orifice d'alimentation 38 ménagé dans le bord

supérieur 34a.

[0034] Comme indiqué précédemment, les ailettes 36a, 36b intérieures horizontales sont disposées sous forme de rangées successives parallèles. L'espacement vertical ménagé entre deux rangées d'ailettes immédiatement adjacentes est constant.

[0035] Les ailettes 36a, 36b s'étendent entre les bords 34c et 34d, en étant parallèles aux bords 34a et 34b. Les ailettes 36a, 36b de la première rangée située au voisinage de la conduite 37 occupent sensiblement la majeure partie de la largeur de l'enceinte 34 entre les bords 34c, 34d. Une première ailette 36a de cette rangée s'étend à partir du bord 34c jusqu'au voisinage d'une zone située dans le prolongement de la conduite 37, i.e. en regard de l'orifice d'alimentation 38. La seconde ailette 36b s'étend horizontalement dans le prolongement de la première ailette 36a en étant décalée latéralement par rapport à celle-ci jusqu'à venir au voisinage du bord 34d en laissant subsister un léger espace entre elle et ledit bord. Les ailettes 36a, 36b de la première rangée sont écartées l'une par rapport à l'autre de manière à délimiter un espace 40 situé en regard de l'orifice d'alimentation 38. La dimension latérale de l'espace 40 est sensiblement égale au diamètre de l'orifice d'alimentation 38. L'espace 40 permet au flux d'entrée d'air de se diriger vers les rangées d'ailettes 36a, 36b suivantes.

[0036] En aval de la première rangée, en considérant le sens de circulation de l'air à l'intérieur de l'enceinte 34, la deuxième rangée comprend une ailette 36a s'étendant à partir du bord 34c. Elle présente une longueur légèrement supérieure à celle de l'ailette 36a de la première rangée. L'ailette 36b de la seconde rangée présente une longueur identique à celle de la première rangée en étant toutefois décalée vers l'ailette 36a de la seconde rangée de manière que l'espace 40 inter-ailettes de cette rangée soit légèrement inférieur à celui de la première rangée. Ainsi, un espace plus important est ménagé entre l'ailette 36b de la deuxième rangée et le bord 34d.

[0037] La disposition de chacune des rangées d'ailettes suivantes par rapport à la rangée immédiatement précédente est similaire à celle de la seconde rangée vis-à-vis de la première rangée. Ainsi, l'espace 40 entre les ailettes 36a, 36b d'une même rangée décroît progressivement à mesure que l'on s'éloigne de l'orifice d'alimentation 38 de manière à ce que pour la dernière rangée d'ailettes 36a et 36b située à proximité du bord inférieur 34b, l'espace entre les deux ailettes soit quasiment nul. L'espace entre l'ailette 36b de cette dernière rangée et le bord 34d est sensiblement égal au diamètre d'un orifice 39 de sortie ménagé dans l'épaisseur du bord 34b inférieur au voisinage du bord 34d. La demanderesse a déterminé que la prévision d'un espace 40 inter-ailettes ayant une forme générale en V et décroissant à mesure que l'on s'éloigne de l'orifice d'alimentation 38 permet une meilleure répartition de la chaleur à l'intérieur de l'enceinte 34. Ainsi, on obtient une température relativement homogène de l'enceinte 34.

[0038] Les ailettes 36a, 36b des différentes rangées sont disposées perpendiculairement à la direction d'écoulement de l'air à la sortie de la conduite 37 de manière à retenir ce flux d'air dans l'enceinte 34 tout en l'orientant progressivement en direction de l'orifice 39 de sortie. La disposition des ailettes 36a, 36b intérieures dans l'enceinte 34 tend à favoriser la concentration de chaleur à l'intérieur de celle-ci de façon à faciliter l'émission d'un rayonnement infrarouge sensiblement supérieur au rayonnement infrarouge ambiant. On obtient ainsi l'apparition d'une zone ou point chaud pouvant être détecté par une mine ou un engin explosif improvisé. Bien entendu, il pourrait être possible de prévoir une disposition différente des ailettes 36a, 36b tendant également à favoriser la concentration de chaleur. En outre, de façon à limiter la dissipation thermique du moyen d'émission 22, les parois extérieures de l'enceinte 34 sont sensiblement lisses, i.e. dépourvues d'ailettes ou d'autres moyens favorisant l'évacuation de chaleur.

[0039] Pour régler le débit d'air chaud en sortie de l'enceinte 34, celle-ci comporte un clapet 42 dont la position peut être modifiée manuellement ou mécaniquement, par exemple en fonction de la température extérieure, de façon à faire varier le degré d'ouverture de l'orifice 39 de sortie. Alternativement, il est possible de ne pas prévoir un tel clapet.

[0040] Dans une variante de réalisation, il est également possible de prévoir un fonctionnement en circuit fermé du dispositif. Dans ce but, l'enceinte 34 comporte, en remplacement de l'orifice 39 de sortie ou en association dudit orifice et de son clapet 42 de fermeture, une conduite de recirculation en communication avec l'intérieur de l'enceinte et réinjectant l'air chaud, ou l'eau, issu de l'enceinte à l'intérieur de la chaudière. Un tel fonctionnement en circuit fermé est possible grâce à l'utilisation d'une chaudière à air ou à eau.

[0041] A l'intérieur de l'enceinte 34 serpente la conduite d'échappement 41 des gaz issus de la chaudière 20. La conduite d'échappement 41 s'étend à travers le bord supérieur 34a au voisinage de la conduite 37 et débouche à travers le bord inférieur 34b à proximité de l'orifice 39 de sortie. La conduite d'échappement 41 participe à la montée en température de l'enceinte 34 lors du démarrage du dispositif 10, contribuant ainsi à réduire le temps nécessaire à l'émission du rayonnement infrarouge souhaité.

[0042] En se référant de nouveau à la figure 3, le dispositif 10 de leurrage comporte encore une unité de commande 46 fixée au carénage 24 et assurant le contrôle de fonctionnement de la chaudière 20 en fonction du rayonnement infrarouge à émettre.

[0043] Dans ce but, le dispositif 10 comporte un capteur de température 48 monté dans la conduite 37 et apte à mesurer la température de l'air chaud en sortie de la chaudière 20 qui est véhiculé vers l'enceinte 34. Le dispositif 10 comporte également un capteur de température 50 monté au niveau du carénage 24 entre la bouche d'entrée 32 et l'entrée de la chaudière 20 de façon à

mesurer la température de l'air extérieur se dirigeant vers ladite chaudière. Les capteurs de température 48, 50 sont raccordés à l'unité de commande 46 par l'intermédiaire de connexions 52, 54 illustrées schématiquement en pointillés.

[0044] L'unité de commande 46 comprend, stockés en mémoire, tous les moyens matériels et logiciels permettant de procéder au contrôle de fonctionnement de la chaudière 20 à partir des mesures faites par les capteurs 48, 50. A cet égard, l'unité de commande 46 détermine l'écart entre la température de l'air chaud entrant dans l'enceinte 34 et la température extérieure, et le compare à une valeur seuil prédéterminée. Si l'écart de température est inférieur à la valeur seuil, un signal d'alarme pouvant être visuel ou encore sonore est déclenché par l'unité de commande 46 pour signaler une défaillance du fonctionnement de la chaudière 20. En variante, l'unité de commande 46 peut piloter le fonctionnement de la chaudière 20 de façon à maintenir à une valeur fixe l'écart entre la température de l'air chaud entrant dans l'enceinte 34 et la température extérieure.

[0045] Dans le mode de réalisation décrit, le contrôle du fonctionnement de la chaudière et/ou son pilotage s'effectue à partir des mesures de température de l'air chaud introduit dans l'enceinte 34 et de l'air extérieur. On conçoit qu'il est également possible, sans sortir du cadre de l'invention, de prévoir de monter un ou plusieurs capteurs de température directement dans l'enceinte 34 en remplacement du capteur de température de l'air chaud monté dans la conduite 37. Dans le cas d'une pluralité de capteurs de température montés dans l'enceinte 34 à différents endroits, il est possible de prévoir que l'unité de commande 46 réalise une moyenne des températures mesurées afin d'obtenir une valeur représentative de la température des parois de l'enceinte 34.

[0046] Dans une variante de réalisation, il est également possible de déterminer la température de l'enceinte 34 au moyen d'abaques ou cartographies mémorisées dans l'unité de commande 46 et obtenues à partir d'expérimentations préalables à partir des mesures de température de l'air chaud introduit à l'intérieur de celle-ci, de la température de l'air extérieur, et de la vitesse du véhicule 16 auquel est attaché le dispositif 10.

[0047] Alternativement, il est encore possible de prévoir que l'unité de commande 46 pilote le fonctionnement de la chaudière 20, et donc celui du moyen d'émission 22, uniquement en fonction de la température de l'enceinte 34 déterminée par le ou les capteurs, i.e. sans prendre en considération la température de l'air extérieur.

[0048] Dans les modes de réalisation décrits, le ou les capteurs prévus pour la mesure de température de l'air chaud dans la conduite 37 ou dans l'enceinte 34 sont des capteurs de température. Alternativement, pour mesurer la température de l'enceinte 34 ou de l'air à l'intérieur de la conduite 37, il pourrait être possible de prévoir un capteur infrarouge de thermographie apte à détecter le rayonnement infrarouge émis et à le transformer en

signal électrique afin que l'unité de commande 46 détermine la température de l'enceinte 34 ou de l'air à l'intérieur de la conduite 37.

[0049] Lorsque le dispositif 10 est destiné à être utilisé en altitude, par exemple au-delà de 1500 mètres, il est possible de prévoir de façon additionnelle un capteur de pression atmosphérique (non représenté) monté sur le carénage 24 et connecté directement à la chaudière de manière à pouvoir réguler sa combustion en fonction de la densité de l'air à brûler qui diminue avec l'altitude.

[0050] Le moyen 22 permet d'obtenir en continu au niveau de l'enceinte 34 une température sensiblement supérieure à celle pouvant être obtenue avec d'autres technologies à énergie fournie comparable, ce qui permet de générer un écart de température important avec la température extérieure de manière à pouvoir être détecté aussi bien par une mine disposée en bord de route que par un engin explosif improvisé, et ce, même lorsque la vitesse de déplacement du véhicule 16 est relativement élevée, de l'ordre de 50 kilomètres par heure. En outre, avec le dispositif 10, on obtient un temps de montée en température de l'enceinte 34 relativement court et le dispositif peut fonctionner de façon autonome pendant plusieurs dizaines d'heures d'affilée. Il est par ailleurs relativement compact et léger.

[0051] Dans l'application décrite, le dispositif 10 est poussé par un véhicule 16 suiveur. On conçoit aisément que ce véhicule 16 peut être un véhicule de transport ou encore un véhicule téléopéré. Comme indiqué précédemment, le dispositif 10 est particulièrement adapté au leurre de mines et d'engins explosifs improvisés. Le dispositif peut toutefois être utilisé pour d'autres applications, par exemple pour leurrer des missiles aériens infrarouges.

Revendications

1. Dispositif de leurrage, notamment pour mine ou engin explosif improvisé terrestre, **caractérisé en ce qu'il comprend :**

- un moyen de production (20) d'énergie thermique comportant une chaudière à air ou à eau,
- un moyen d'émission (22) de rayonnements dans le spectre infrarouge comportant une enceinte (34) alimentée en fluide par le moyen de production (20), l'enceinte (34) étant pourvue d'ailettes (36a, 36b) intérieures aptes à favoriser une accumulation d'énergie thermique à l'intérieur de ladite enceinte,
- au moins un moyen de détection (48) pour la détermination de la température de l'enceinte (34) ou de la température du fluide entre le moyen de production (20) et le moyen d'émission (22), et
- une unité de commande (46) apte à contrôler le fonctionnement du moyen de production (20)

d'énergie thermique au moins en fonction de la température déterminée.

2. Dispositif selon la revendication 1, comprenant en outre un capteur (50) de la température extérieure, l'unité de commande (46) étant apte à piloter le moyen de production (20) de façon que l'écart entre les températures détectées soit supérieur à une valeur seuil prédéterminée et apte à contrôler que ledit écart est au moins égal à ladite valeur seuil. 5
10
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les ailettes (36a, 36b) intérieures s'étendent perpendiculairement à un flux d'entrée du fluide dans l'enceinte (34). 15
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les ailettes (36a, 36b) intérieures sont disposées sous forme de rangées successives parallèles, les ailettes d'une rangée étant écartées de manière à délimiter un espace (40) situé au moins en partie en regard d'un orifice d'alimentation (38) en fluide de l'enceinte. 20
5. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel la dimension de l'espace (40) ménagé entre les ailettes (36a, 36b) intérieures d'une rangée décroît progressivement d'une rangée d'ailettes à l'autre, l'espace entre les ailettes étant le plus grand pour la rangée située au voisinage de l'orifice d'alimentation (38). 25
30
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'enceinte (34) comporte des parois extérieures sensiblement lisses. 35
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la chaudière comporte une conduite d'échappement (41) de gaz traversant l'enceinte (34). 40
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'enceinte (34) comporte au moins un orifice de sortie (39) du fluide.
9. Dispositif selon la revendication 8, dans lequel l'enceinte (34) comporte un clapet (42) de fermeture de l'orifice de sortie. 45
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une conduite de recirculation du fluide issu de l'enceinte reliée au moyen de production d'énergie thermique. 50
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moyen de détection (48) de la température de l'enceinte comporte un capteur de température. 55

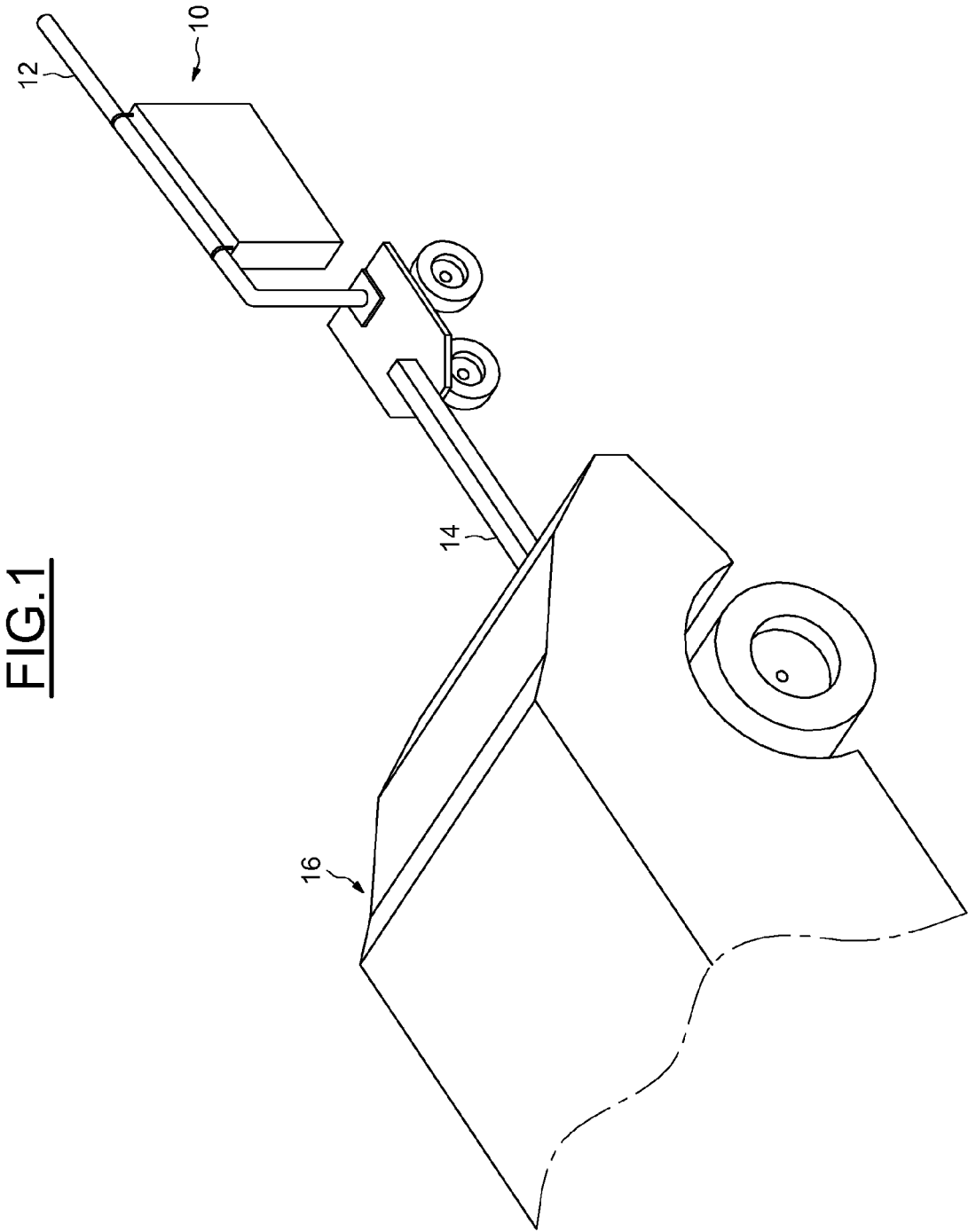


FIG.2

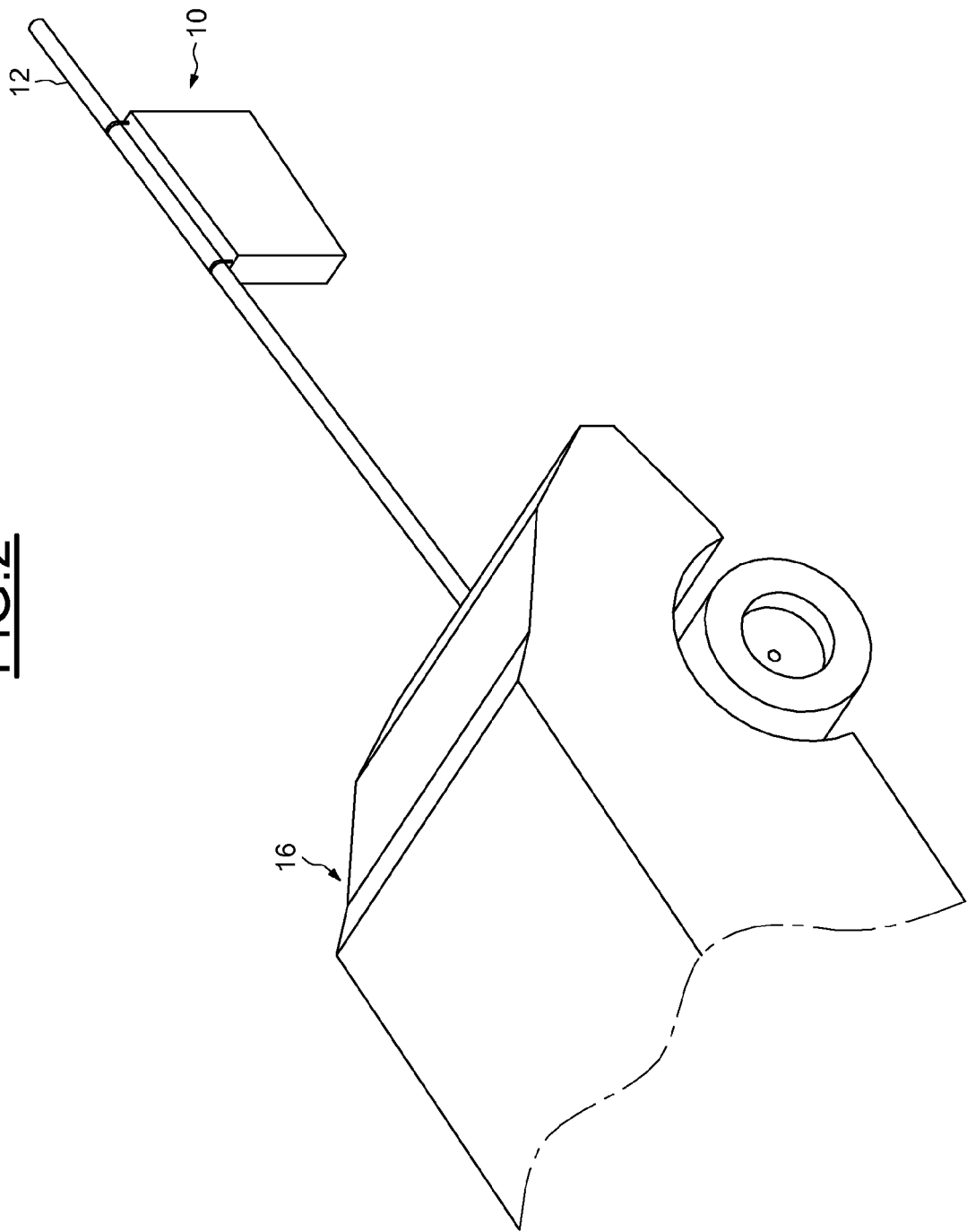


FIG.3

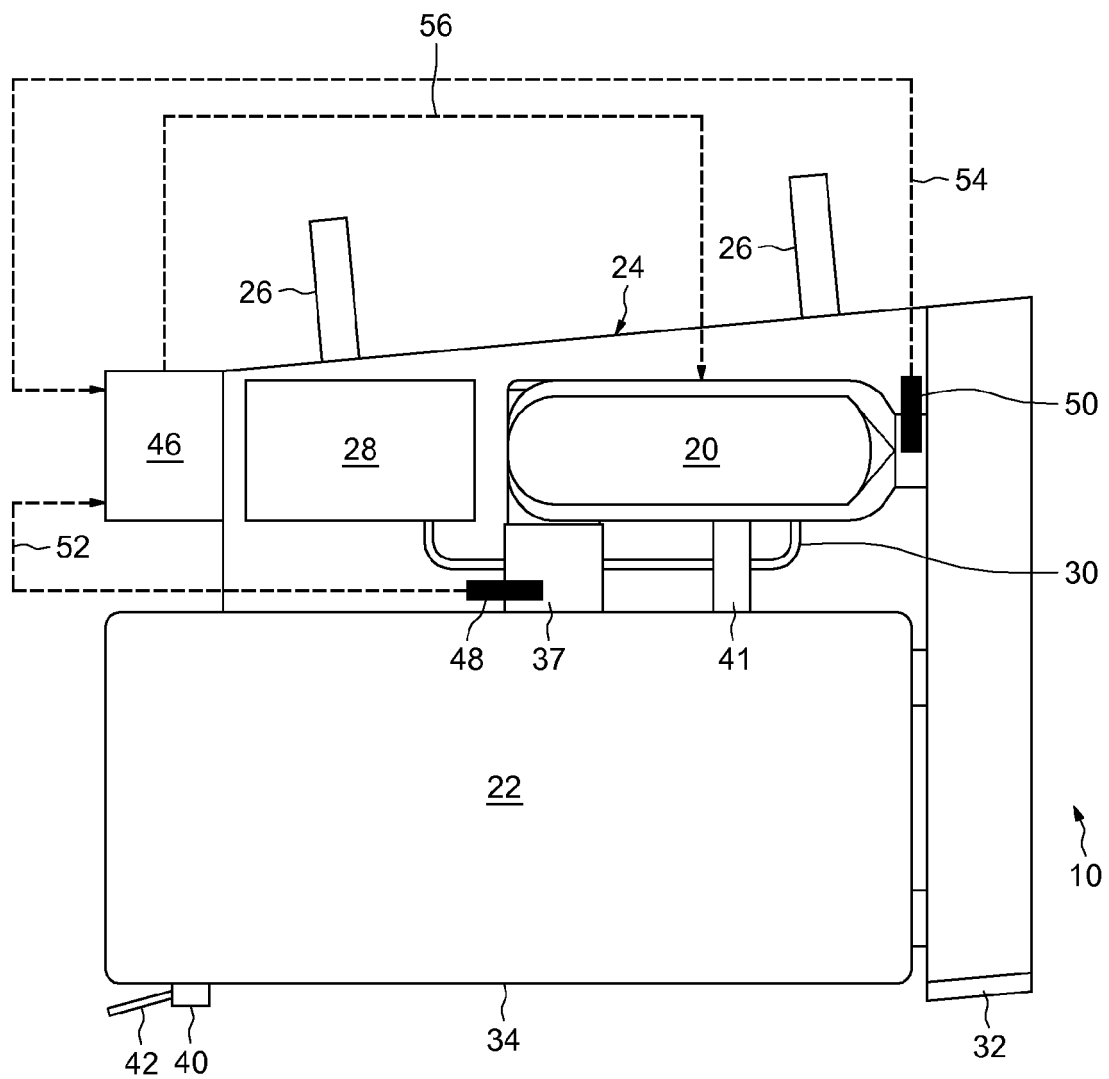
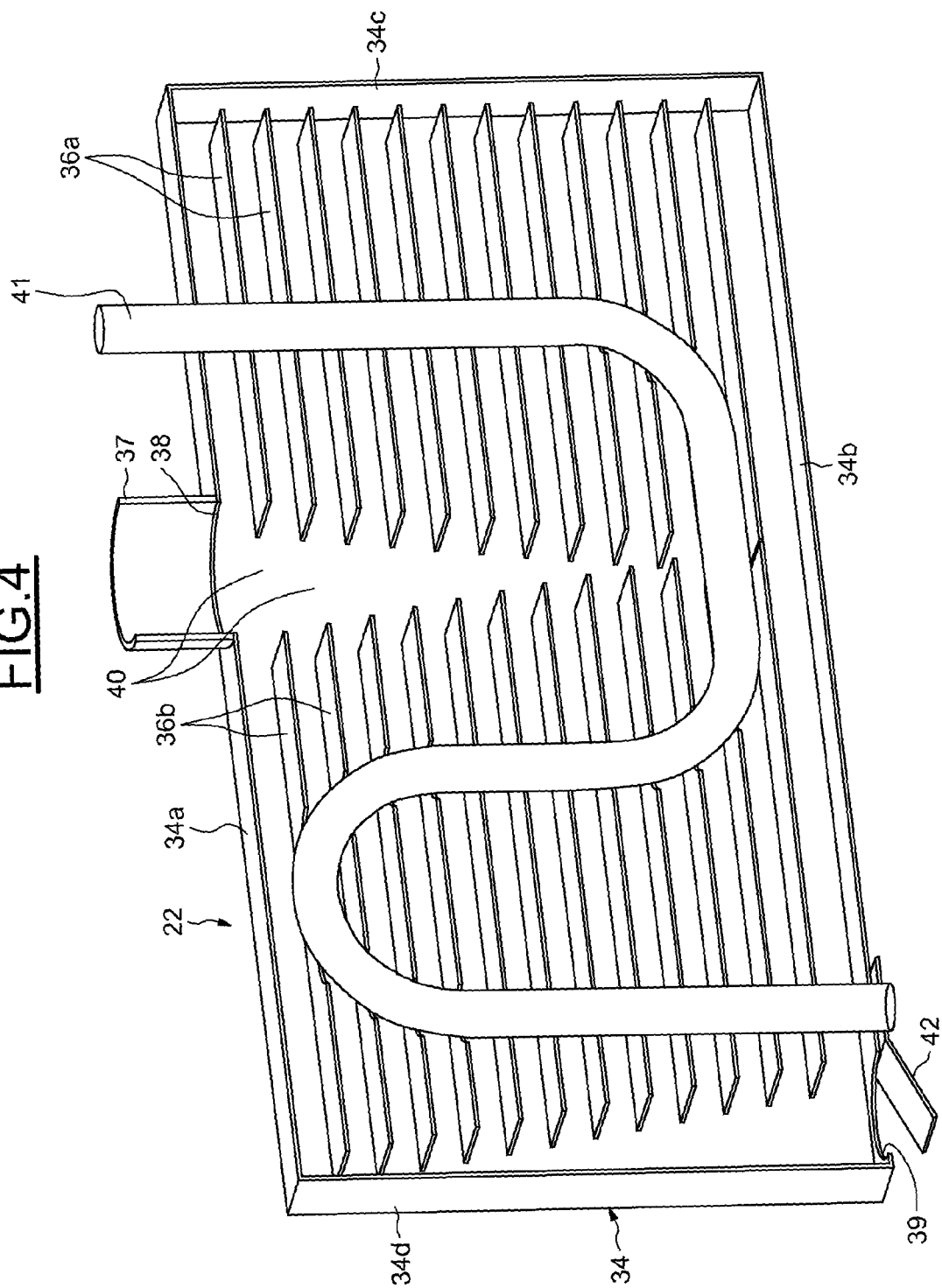


FIG. 4





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 15 8116

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 0 640 809 A (DEUTSCHE AEROSPACE [DE] DAIMLER BENZ AEROSPACE AG [DE]) 1 mars 1995 (1995-03-01)	1,3,6,8, 9,11	INV. F41H11/16 F41J2/02
Y	* abrégé; figures * * colonne 2, ligne 48 - colonne 3, ligne 56 *	2,10	
	& DE 91 12 639 U1 (MESSERSCHMITT-BOELKOW-BLOHM GMBH, 8012 OTTOBRUNN, DE) 2 janvier 1992 (1992-01-02) * page 2, alinéa 3; figure * * page 3, alinéa 3 *		
Y	DE 38 32 534 A1 (TAD GES FUER ELEKTRONIK SYSTEM [DE]) 5 avril 1990 (1990-04-05) * abrégé; figures * * colonne 2, ligne 3 - ligne 50 *	2,10	
A,D	EP 1 054 230 A (GIAT IND SA [FR]) 22 novembre 2000 (2000-11-22) * abrégé; revendications 1,3,4; figure 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F41H F41J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		31 mai 2010	Schwingel, Dirk
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 10 15 8116

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

31-05-2010

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0640809	A	01-03-1995	AT 145057 T	15-11-1996
			CZ 9401946 A3	15-03-1995
			DE 4328576 A1	02-03-1995
			SK 97394 A3	12-04-1995

DE 3832534	A1	05-04-1990	AUCUN	

EP 1054230	A	22-11-2000	AT 244867 T	15-07-2003
			DE 60003754 D1	14-08-2003
			DE 60003754 T2	29-01-2004
			ES 2199748 T3	01-03-2004
			FR 2793877 A1	24-11-2000
			US 6561072 B1	13-05-2003

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1054230 A [0010]