



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
21.11.2001 Bulletin 2001/47

(51) Int Cl.7: **E02F 9/06, B66C 23/52**

(21) Numéro de dépôt: **01401119.1**

(22) Date de dépôt: **30.04.2001**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
 • **Eyssidieux, Guy**
91700 Sainte Genevieve des bois (FR)
 • **Le Bouguenec, Joel**
94400 Vitry-sur-Seine (FR)

(30) Priorité: **15.05.2000 FR 0006129**

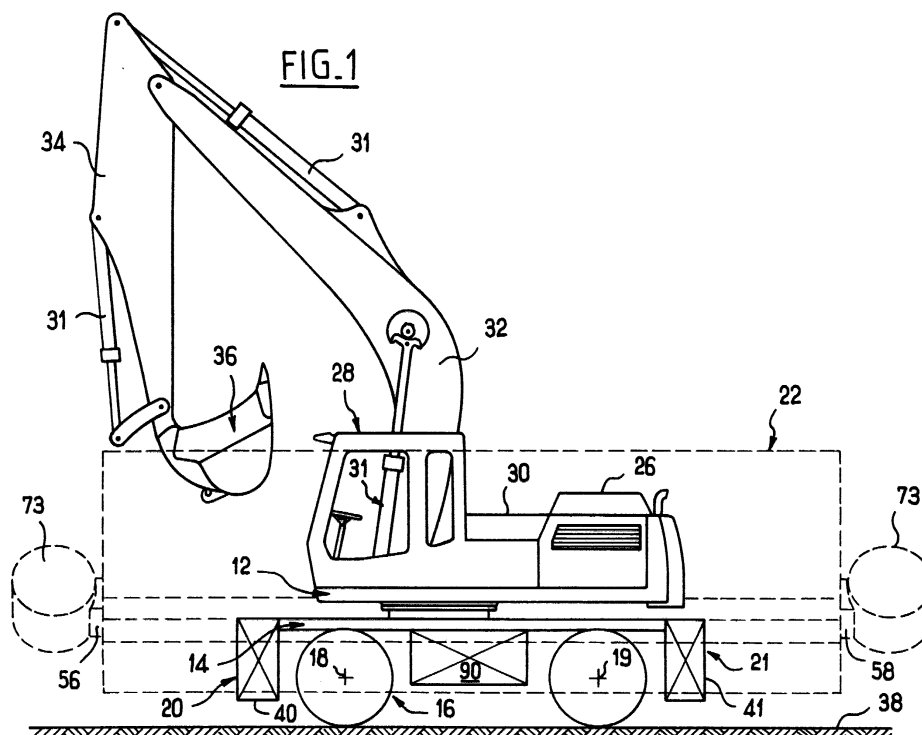
(74) Mandataire: **Poidatz, Emmanuel**
Ing. E.C.I. Diplômé du C.P.A.
Conseil en Brevets d'Invention,
96, Boulevard Malesherbes
75017 Paris (FR)

(71) Demandeur: **Enterprises Morillon Corvol Courbot**
94550 Chevilly-Larue (FR)

(54) **Engin de travaux publics auto-flottant**

(57) L'engin de travaux publics auto-flottant 10 est dérivé d'une pelle hydraulique terrestre sur pneus 16 avec flèche 32 sur tourelle 12 et équipée d'un godet rétro 36. L'engin 10, utilisé pour le dragage de plans d'eau, est rendu auto-flottant par deux flotteurs latéraux amovibles 22 montés sur le châssis 14 par l'intermédiaire de

dispositifs de relevage 40, 41 et intégrant chacun deux béquilles relevables 56, 58 commandées par des vérins et prenant appui, une fois déployées, sur le fond du plan d'eau. Des moyens d'attache de sécurité 90 sont prévus directement entre le châssis 14 et les flotteurs 22 lorsque ceux-ci sont en position basse correspondant au travail sur l'eau pour l'engin.



Description

[0001] La présente invention concerne un engin de travaux publics auto-flottant, notamment amphibie, pourvu d'un équipement de travail divers, tel que, par exemple, un équipement destiné notamment à être utilisé pour le dragage et/ou le curage d'étangs, de canaux, de rivières, de plans d'eau divers et de vasières. Il est entendu pour la suite de l'exposé que les termes « engin de travaux publics » recouvrent les engins les plus divers susceptibles de transformation en engin auto-flottant, tels que, à titre d'exemple non limitatif, une pelle hydraulique, une grue, un chariot élévateur avec ou sans nacelle, une foreuse, etc..

[0002] D'une façon générale, les opérations de dragage sont réalisées à partir de puissantes dragues conçues pour les travaux fluviaux ou maritimes ou d'équipements de dragage, tels que des installations pourvues de têtes de décapage et d'aspiration, des engins de terrassement, notamment des pelles hydrauliques à godet, etc., montés sur des barges automotrices ou des pontons. Ce type d'équipement sur barge ou ponton est très lourd à installer sur site et à déplacer et nécessite souvent le concours des moyens appropriés puissants, par exemple des moyens de levage et/ou de remorquage.

[0003] On connaît par ailleurs notamment du brevet FR-A-2.240.117 des engins de travaux publics standards montés sur roues normalement configurés en utilisation terrestre et rendus amphibies par l'adjonction de flotteurs latéraux amovibles montés sur les flancs de l'engin. Les flotteurs montés directement sur les flancs de l'engin sont réglables en position angulaire, toutefois de façon limitée, à l'aide de suspensions télescopiques. Ainsi équipé de ses flotteurs, l'engin rendu flottant et affranchi de la nécessité d'un ponton support est susceptible de déplacements sur l'eau. Il est toutefois intéressant, lors du montage et de l'utilisation de l'engin, de pouvoir déplacer notamment en hauteur les flotteurs en totalité par rapport au châssis.

[0004] On connaît également de la demande publiée DE-A-2.411.115 une drague flottante de type catamaran dont les flotteurs latéraux sont équipés chacun d'une béquille relevable susceptible de prendre appui sur le fond du plan d'eau. Les flotteurs sont montés directement pivotants sur le châssis/plateau de la drague assurant une liaison robuste entre le châssis et les flotteurs.

[0005] L'invention a pour objet de proposer un engin de travaux publics auto-flottant, le cas échéant amphibie, notamment un engin dérivé d'engins de travaux publics terrestres standards, tels que pelle hydraulique, grue, chariot élévateur ou foreuse, équipé de flotteurs et dans lequel la liaison entre le châssis et les flotteurs latéraux autorise un déplacement relatif en hauteur entre le châssis et les flotteurs de grande amplitude tout en assurant la sécurité nécessaire à cette liaison notamment lorsque l'engin est sur l'eau.

[0006] A cette fin l'invention propose un engin de travaux publics auto-flottant comportant un châssis porteur d'un équipement de travail et équipé de deux flotteurs latéraux, caractérisé en ce que les flotteurs sont montés sur le châssis par l'intermédiaire de moyens de relevage à bras pivotants entre une position haute et une position basse correspondant au travail sur l'eau, et en ce que le châssis comporte des moyens d'attache de sécurité pour les flotteurs, les moyens d'attache de sécurité étant opérationnels sous condition pour les flotteurs d'être en position basse.

[0007] Selon un premier mode de réalisation de l'invention l'engin comporte un châssis monté sur roues ou sur chenilles, les moyens de relevage à bras pivotants comportant pour chaque flotteur deux bras pivotants avant et arrière montés entre le châssis et le flotteur et commandés par des vérins hydrauliques.

[0008] Avantagusement les flotteurs sont montés de façon amovible sur le châssis de l'engin au niveau de l'extrémité latérale externe des bras, lesdits bras montés à l'avant et à l'arrière du châssis étant susceptibles d'être utilisés comme stabilisateurs de l'engin en cas de travail à terre.

[0009] Selon une variante préférentielle de ce premier mode de réalisation de l'invention chaque flotteur de l'engin porte au moins une béquille de stabilisation relevable et montée sensiblement dans un plan vertical longitudinal par rapport au flotteur, de préférence en position latérale externe par rapport au flotteur.

[0010] Ainsi équipé l'engin de travaux publics selon l'invention, une fois mis à l'eau (les flotteurs en position basse) et positionné en surface du plan d'eau au point choisi par l'opérateur, par exemple une zone de dragage, est en mesure de prendre appui sur le fond du plan d'eau par l'intermédiaire de ses béquilles une fois celles-ci également déployées en position basse, l'attache parallèle flotteur/châssis assurant la sécurité nécessaire à la liaison (en cas de défaillance des dispositifs de relevage suite à un choc par exemple). L'engin alors ancré sur le plan d'eau et stabilisé verticalement est capable de travailler, par exemple de draguer à la pelle hydraulique, avec beaucoup d'efficacité sensiblement dans les mêmes conditions d'appui que sur la terre ferme, les béquilles ayant alors une double fonction d'ancrage pour le positionnement horizontal et de stabilisation verticale. De plus grâce à la grande amplitude du mouvement en hauteur des flotteurs obtenue par la présence des bras pivotants pour les moyens de relevage, il est possible d'une part, l'engin étant sur l'eau les flotteurs en position basse, de rehausser le châssis de l'engin par rapport à la surface du plan d'eau, d'autre part, l'engin étant à terre, de relever les flotteurs en position haute avec une garde au sol suffisante lors des déplacements à terre et les roulages de mise à l'eau.

[0011] Parmi les autres avantages conférés par la présente invention, il est à noter que la transformation d'un engin terrestre standard vers un engin auto-flottant selon l'invention, voire un engin amphibie, se fait rapi-

dement par une seule et relativement simple opération de montage des flotteurs réunissant chacun les moyens de flottaison (le flotteur proprement dit) et les moyens d'ancrage et de stabilisation (la ou les béquilles) au niveau des bras pivotant des moyens de relevage. Bien entendu cette opération de montage/démontage peut se faire sur place, l'engin selon l'invention étant ainsi susceptible d'être mis en oeuvre dans des sites d'accès difficiles (parfois pratiquement inaccessibles aux engins sur pontons). Dans le cas d'une pelle à godet montée sur roues il est même possible de procéder au montage/démontage de l'engin sans aide extérieure de levage, la flèche de la pelle étant capable d'assurer le levage des flotteurs lorsque nécessaire.

[0012] D'une façon générale les flotteurs avec béquilles intégrées sont montés sous forme d'ensembles unitaires de façon amovible sur le châssis de l'engin. Ceci simplifie encore les opérations de montage/démontage des ensembles flotteurs, l'engin étant ainsi susceptible de transformation rapide et réversible pour être mis en configuration terrestre ou en configuration auto-flottante, le cas échéant en configuration amphibie pour laquelle l'engin est alors capable d'évoluer sur terre et sur l'eau.

[0013] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention chaque flotteur porte deux béquilles montées en opposition et susceptibles d'être déployées vers une position basse selon un V inversé. Cette disposition permet d'obtenir un empattement longitudinal important tout en conservant un encombrement réduit pour les béquilles rétractées pour occuper leur position haute.

[0014] Selon une autre caractéristique optionnelle intéressante d'un premier mode de réalisation particulier de l'invention les béquilles sont montées sur les flotteurs en position latérale externe. Avantageusement les béquilles sont, lorsque relevées pour occuper leur position haute, escamotables en tout ou partie dans des logements prévus dans les flotteurs et débouchant sur le fond de chaque flotteur. Cette disposition latérale externe permet d'obtenir un empattement latéral suffisant sans augmenter sensiblement la largeur hors tout de l'engin. De plus l'escamotage des béquilles dans des logements prévus dans le fond plat des flotteurs protège les béquilles des chocs, améliore le glissement des flotteurs sur de la vase, si besoin est, et permet, le cas échéant, d'utiliser les flotteurs comme stabilisateurs terrestres sans risque de dommage pour les béquilles.

[0015] Selon une autre caractéristique optionnelle intéressante de l'invention les béquilles présentent une extrémité courbée terminée par un patin d'extrémité. Avantageusement l'extrémité courbée comporte un patin latéral servant d'appui sur le fond du plan d'eau lorsque la béquille est partiellement déployée.

[0016] Selon encore une autre caractéristique intéressante les moyens de relevage à bras pivotants comportent pour chaque flotteur deux bras pivotants avant et arrière montés entre le châssis et le flotteur et commandés par des vérins hydrauliques.

[0017] Avantageusement les flotteurs sont montés de façon amovible sur le châssis de l'engin au niveau de l'extrémité latérale externe des bras, lesdits bras montés à l'avant et à l'arrière du châssis étant susceptibles d'être utilisés comme stabilisateurs de l'engin en cas de travail à terre.

[0018] Selon une autre caractéristique intéressante les moyens d'attache de sécurité comportent au moins un support porté par le châssis, monté en parallèle auxdits moyens de relevage et présentant un logement en creux, un organe d'attache porté par le flotteur et destiné à être positionné dans le logement lorsque ledit flotteur est mis en position basse et un organe de blocage du type à crochet pivotant commandé par un vérin hydraulique pour verrouiller ledit organe d'attache.

[0019] Selon une autre caractéristique intéressante du mode de réalisation particulier de l'invention les moyens d'attache comportent deux poutres supports fixées au châssis et portant chacune en position externe un logement en creux, les deux logements étant espacés longitudinalement et destinés à recevoir une barre d'attache solidarisée au flotteur, l'organe de blocage étant disposé entre les deux logements. Avantageusement l'engin comporte un châssis monté sur roues réparties sur au moins un essieu avant et un essieu arrière, les poutres supports étant disposées entre les deux essieux.

[0020] Selon encore une autre caractéristique intéressante du mode de réalisation particulier de l'invention les mouvements des flotteurs et des béquilles contrôlés par vérins hydrauliques sont commandés par l'opérateur de l'engin de sa cabine (ou d'un poste de contrôle) à partir de la centrale d'alimentation hydraulique dudit engin. Cet agencement facilite les manoeuvres pour l'opérateur tout en utilisant l'énergie hydraulique disponible à partir de la centrale d'alimentation hydraulique de l'engin.

[0021] Selon une application préférentielle de l'invention, l'engin comporte un équipement de travail utilisable notamment pour le dragage et/ou le curage et/ou le nettoyage d'étangs, de canaux, de rivières, de plans d'eau divers et de vasières et/ou l'exploitation de sablières ou gravières notamment pour l'extraction de sable et/ou de gravier. Avantageusement, l'engin est constitué à partir d'une pelle hydraulique terrestre montée sur roues réparties sur au moins un essieu avant et un essieu arrière ou montée sur chenilles, la pelle hydraulique comportant un équipement de travail comprenant un plateau tournant, ou tourelle, monté sur le châssis et portant une flèche pivotante porteuse d'outil, la flèche étant susceptible d'être équipée d'un godet rétro, d'une benne preneuse, d'un autre outil de terrassement, d'un outil de faucardage ou d'un autre outil du type cutter aspiration de dragage ou du type marteau brise-roche.

[0022] Selon encore une autre application préférentielle de l'invention (non décrite en détails ci-après), l'engin comporte un équipement de travail de levage du type grue ou chariot élévateur avec ou sans nacelle.

Avantageusement, l'engin est constitué à partir d'une grue ou d'un chariot élévateur terrestre monté sur roues réparties sur au moins un essieu avant et un essieu arrière, la grue ou le chariot comportant un équipement de travail comprenant un plateau tournant, ou tourelle, monté sur le châssis et portant une flèche pivotante télescopique porteuse d'outil, la flèche étant susceptible d'être équipée d'un palan de grue ou d'un plateau élévateur avec ou sans nacelle.

[0023] Selon encore une autre application de l'invention (non décrite en détails ci-après), l'engin est constitué à partir d'une foreuse montée sur chenilles, la foreuse comportant un bâti monté sur le châssis et portant un mat de forage et une tête de forage.

[0024] L'invention concerne également un ensemble flotteur comportant un flotteur équipé d'au moins une béquille de stabilisation pour engin de travaux publics auto-flottant, notamment un engin amphibie, tel que présenté ci-dessus dans toutes ses variantes, modes de réalisation et applications, l'ensemble flotteur étant équipé ou non d'au moins un dispositif de relevage destiné à être attaché sur l'engin. L'invention concerne également les moyens de relevage et d'attache de sécurité (vérins inclus) pour ensemble flotteur et se présentant en tant que kit d'assemblage indépendant.

[0025] L'invention n'est pas limitée à l'adaptation « auto-flottante » et/ou « amphibie » des seuls engins de travaux publics mais concerne également tous les engins analogues, par exemple et à titre non limitatif, des engins de travaux divers évoluant normalement à terre (notamment des engins agricoles et/ou forestiers) et destinés après adaptation à se déplacer sur l'eau et tous les engins de travaux sur l'eau à flotteurs démontables.

[0026] D'autres buts, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins ci-joints dans lesquels:

- la figure 1 représente une vue schématique de profil d'un engin auto-flottant selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention en configuration « hors d'eau » dans laquelle le flotteur gauche est représenté en pointillés en position haute;
- la figure 2 représente une vue schématique et partielle de face de l'engin de la figure 1 dans laquelle les flotteurs droit et gauche sont représentés en position haute;
- la figure 3 représente une vue schématique et partielle de profil de l'engin de la figure 1 en configuration « sur l'eau » avec coupe selon la ligne AA de la figure 5 dans laquelle les béquilles de stabilisation du flotteur gauche sont respectivement représentées en position haute relevées (trait en pointillé), en positions basses intermédiaires partiellement déployées ou abaissées (trait en pointillé pour la béquille arrière seulement) et en position basse extrême en appui sur le fond du plan d'eau (trait

plein);

- la figure 4 représente une vue schématique et partielle de face de l'engin de la figure 3 dans laquelle les flotteurs droit et gauche sont représentés (avec arrachement partiel) en position basse;
- la figure 5 représente une vue schématique de dessus de l'engin auto-flottant montré aux figures 3 et 4 (après enlèvement de la tourelle et son remplacement par le contour schématique de l'ensemble flèche-godet illustré dans diverses positions angulaires); et
- la figure 6 représente le schéma de principe du verrouillage des moyens d'attache de sécurité illustrés à la figure 5.

[0027] L'engin auto-flottant 10 selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention représenté sur les figures 1 à 5 est constitué à partir d'une pelle hydraulique terrestre standard (à titre d'exemple non limitatif une pelle hydraulique de la société LIEBHERR type A914) équipée d'un plateau tournant ou tourelle 12 montée sur un châssis 14 porté par huit roues jumelées 16 montées sur pneus et réparties sur deux essieux avant 18 et arrière 19. A l'avant et à l'arrière du châssis 14 sont prévues des moyens de relevage 20 et 21 pour les flotteurs latéraux 22 et 24. Ces moyens de relevage 20 et 21 sont utilisées dans le cadre de la présente invention pour le montage sur le châssis 14 et le positionnement en hauteur par rapport à ce dernier des deux flotteurs latéraux 22 et 24 (seul le contour du flotteur 22 équipé de ses béquilles et monté sur le côté gauche du châssis 14 apparaît sur la figure 1). Une fois les flotteurs 22, 24 montés et relevés, l'engin selon l'invention 10, véritable engin amphibie, est capable de rouler à terre sur le sol 38 en particulier pour se rendre au point de mise à l'eau. En pratique on prévoit une garde au sol suffisante pour permettre le roulage sur une pente de 15% maximum.

[0028] Le plateau tournant ou tourelle 12 porte les équipements classiques d'une pelle hydraulique (non décrits en détails ici), notamment le moteur thermique de l'engin 26, la cabine de commande 28 pour l'opérateur, une centrale d'alimentation hydraulique haute pression 30 entraînée par le moteur 26 et alimentant les divers circuits hydrauliques de l'engin 10, notamment les vérins hydrauliques 31 commandant les mouvements d'un outil de travail, en l'occurrence une flèche pivotante 32 porteuse d'un balancier 34 sur l'extrémité duquel est monté par exemple un godet rétro 36 faisant office d'outil de dragage. Sans sortir du cadre de l'invention le godet rétro 36 peut être remplacé par une benne preneuse, par un autre outil de terrassement, par un outil de faucardage ou de débroussaillage ou par un autre outil de dragage notamment du type cutter et aspiration de dragage entraînés hydrauliquement ou par un marteau brise-roche.

[0029] A titre d'exemple non limitatif la pelle hydraulique de type A914 incorporée dans l'engin 10 selon l'invention ici décrit présente les caractéristiques

suivantes :

Puissance du moteur : 110 kW
 Longueur de flèche : 5,5 m
 Longueur de balancier : 4 m environ
 Capacité du godet : 1 m³ environ
 Poids : environ 22 tonnes en configuration terrestre standard

[0030] Les moyens de relevage avant 20 et arrières 21 sont constitués de quatre dispositifs de relevage de flotteur, de structures identiques, à bras pivotants et solidarisés deux par deux à l'avant et à l'arrière du châssis 14, voir par exemple à la figure 5 les dispositifs de relevage avant 40 et 42 et les dispositifs de relevage arrière 41 et 43.

[0031] Tels que représentés schématiquement sur les figures 2 et 3 (où l'engin 10 est représenté partiellement de face sans tourelle, la référence 12' désignant le contour schématique de la tourelle en position alignée avec le châssis), le dispositif de relevage avant gauche 40 (montré à droite des figures 2 et 3) et le dispositif de relevage avant droit 42 (montré à droite des figures 2 et 3) sont montrés sur la figure 2 en position relevée haute en configuration « sur terre » et sur la figure 3 en position baissée basse en configuration « sur l'eau ».

[0032] Comme illustré schématiquement sur les figures 2, 4 et 5 chaque dispositif de relevage, par exemple le dispositif 40, comporte :

- une paire de bras plans pivotants jumeaux 44 (en forme de secteur coudé tel que montré sur la figure 2) montés sur un axe fixe 45 lui-même monté sur une traverse double 46 solidarisée au châssis 14. Chaque bras 44 présente une extrémité externe élargie pour accueillir deux points d'attache 47 et 47' entre le bras 44 et une patte 48 solidarisée au flanc interne 70 (ou 71) du flotteur 22 (ou 24).
- et un vérin de relevage 52 montré sur la figure 2 en extension maximum correspondant à la position haute des flotteurs 22 et 24 et montré sur la figure 4 en rétraction maximum correspondant à la position basse des flotteurs 22 et 24. Chaque vérin 52 est monté entre un axe fixe 49 lui-même monté sur la traverse double 46 sous les axes 45 et un point d'attache 50 prévu sur le bras 44 entre les points d'attache 47 et 47'.

[0033] Les vérins 52 sont commandés par un circuit hydraulique associé à la centrale hydraulique 30 de l'engin 10. Dans la pratique le vérin de relevage avant gauche 52 est manoeuvré de façon coordonnée et simultanée avec le vérin arrière gauche du dispositif de relevage arrière gauche 41 associé au flotteur 22. Lorsque que les vérins 52 sont commandés en extension pour relever le flotteur 22, le dispositif de relevage 40 prend la configuration illustrée à la figure 2 (les flancs internes 70, 71 des flotteurs 22, 24 comportant deux biseaux in-

férieurs 70', 71' et supérieurs 70'', 71'' pour permettre le relevage des flotteurs 22, 24 et une garde au sol suffisante). Lorsque que les vérins 52 sont commandés en position rétractée pour abaisser le flotteur 22, le dispositif de relevage 40 prend la configuration illustrée à la figure 4.

[0034] Il est à noter que les bras pivotants 44 sont dimensionnés et adaptés pour servir de stabilisateurs latéraux à la pelle hydraulique lorsque celle-ci non encore équipée de ses flotteurs 22 et 24 est amenée à travailler à terre, les bras 44 en position basse prenant appui sur le sol 38 par leurs talons situés au voisinage du point d'attache inférieur 47' (cette configuration « sans flotteur » de l'engin 10 n'est pas représentée sur les figures).

[0035] Pour assurer une liaison de sécurité directe entre les flotteurs 22, 24 et le châssis 14 lorsque l'engin 10 est en configuration « sur l'eau » sont prévus des moyens d'attache de sécurité identiques 90, 91 disposés de part et d'autre du châssis 14 entre les essieux 18 et 19. Tels qu'illustrés sur les figures 3 et 5, chacun des moyens d'attache 90 et 91 comporte deux poutres supports 92, 94 et 93, 95 fixées au châssis 14 (en pratique les poutres 92 et 93 d'une part et 94 et 95 d'autre part sont formées par les extrémités de traverses disposées et fixées sous le châssis 14). Sur chaque côté du châssis 14 chaque poutre, par exemple les poutres 92 à 94, porte une entaille 96, 98. Les entailles 96 et 98 espacées mais alignées longitudinalement sont destinées à servir de logement à une barre d'attache 100 s'étendant le long du flanc interne 70 du flotteur 22 et solidement fixée au milieu de ce dernier. Lorsque le flotteur 22 (ou 24) est mis en position basse la barre 100 (ou 101) vient se loger dans les entailles 96 et 98 prévues sur les poutres 92 et 94 (ou les entailles 97 et 99 prévues sur les poutres 93 et 95) puis est verrouillée par un crochet ou un linguet pivotant 102 (103) commandé par un vérin hydraulique 104 (105) et monté sur le châssis 14 entre les deux poutres 92 et 94 (ou 93 et 95). La figure 6 montre le schéma de principe du verrouillage des moyens d'attache de sécurité du flotteur 22 (la barre 100 étant montrée en position écartée de l'entaille 98). Lorsque la barre d'attache (montrée sous la référence 100') se trouve dans l'entaille 98, le flotteur étant en position basse, le vérin 104 illustré rétracté est mis en extension pour rabattre le linguet pivotant 102 vers la droite de la figure 6 et bloque la barre 100' dans l'entaille 98.

[0036] Tels que montrés sur la figure 5, les flotteurs 22 et 24 sont de structures identiques et montés symétriquement par rapport à l'axe longitudinal de l'engin 10. Chaque flotteur, par exemple le flotteur 22 (ou 24), est principalement constitué d'un caisson étanche (à compartiments multiples) en tôle métallique 54 (ou 55) portant au moins une béquille relevable susceptible d'être déployée à partir d'une position haute illustrée aux figures 1 et 3 (en pointillés) vers une position basse pour venir en appui sur le fond du plan d'eau 76 illustrée aux figures 3 et 4, en l'occurrence une béquille avant 56 (ou 57) et une béquille arrière 58 (ou 59). Comme illustré

sur les figures 3 et 4, le caisson 54 (ou 55) présente un fond plat 60. De plus un pan coupé 62 est respectivement prévu à l'avant et à l'arrière du flanc interne 70 (71) du caisson 54 (ou 55) pour permettre d'augmenter le débattement angulaire horizontal avant DA et arrière DB de la flèche 32 et du godet 36 de l'engin 10 en mode dragage (illustré sur la figure 5 en pointillés) et d'élargir ainsi la portée latérale de la zone effective de dragage avant et arrière (avec retournement de la tourelle 12 [illustré par le cercle en tirets 12''] et de la flèche 32) pour le godet rétro 36, ou pour les autres outils de dragage, lorsque l'engin 10 est stationnaire en appui sur ses béquilles et faciliter les manoeuvres de déplacement de l'engin 10 sur l'eau. La figure 5 montre les positions extrêmes 36A' et 36A'' du godet en dragage avant et les positions extrêmes 36B' et 36B'' du godet en dragage arrière. Toujours à titre d'exemple non limitatif, pour garantir une bonne stabilité à flot de l'engin 10 ici décrit dérivé de la pelle A914, les caissons 54, 55 débordent d'environ 2 m à 2,5 m à partir flancs du châssis 14 et chaque caisson 54, 55 présente un volume utile de flottaison d'environ 20 m³, le poids total d'un flotteur 22 (ou 24) équipé de ses béquilles étant de l'ordre de 10 tonnes.

[0037] D'une façon générale l'engin selon l'invention est en mesure de respecter sans difficulté majeure les critères de stabilité de la Circulaire 503 de l'Organisation Maritime Internationale requis en France pour l'obtention du permis de navigation « eaux intérieures, 2^{ème} catégorie » (plans d'eaux intérieurs dont la Seine et le Rhône, à l'exception du Rhin).

[0038] La structure même de chaque flotteur 22, 24 est suffisamment rigide (et si nécessaire pourvue de renforts internes) et les points de fixation suffisamment forts pour assurer d'une part l'attache des béquilles et de leurs vérins de commande sur le caisson correspondant 54, 55 et d'autre part la transmission des efforts des béquilles 56, 57, 58, 59 vers le châssis 14 au travers des caissons 54 et 55 et des dispositifs de relevage avant 40, 42 et arrière 41, 43 et si nécessaire au travers des moyens d'attaches de sécurité 90 et 91 décrits ci-avant.

[0039] Comme illustrées sur les figures 3, 4 et 5 les béquilles 56 et 58 (57 et 59) relevables par rapport au flotteur 22 (ou 24) sont montées en opposition intégrées au caisson 54 (ou 55) dans un logement 61, en l'espèce une rainure longitudinale ménagée dans le fond 60 de chaque caisson, sur des points d'attache et de pivotement 63 et 65 sensiblement médians longitudinalement. Comme illustré sur les figures 1, 3 et 5 chaque béquille, par exemple la béquille 56, constituée à partir d'une jambe 72 en tube d'acier rendue étanche pour améliorer la flottabilité des flotteurs présente une extrémité courbée couverte d'un patin latéral 72' et terminée par un patin d'extrémité 73 en forme de tambour (constitué d'une portion de tube de grand diamètre également rendue étanche).

[0040] Les béquilles 56 et 58 mises en position rele-

vée haute sont disposées sensiblement horizontalement totalement escamotées dans la rainure 61 débouchant sur le fond 60 du caisson 54. Cet agencement de béquilles intégrées dans les flotteurs permet, outre la protection des béquilles, le glissement des flotteurs sur la vase ou autre terrain meuble ou instable. Ainsi l'engin selon l'invention 10 même en configuration amphibie est capable, le cas échéant, de faire du terrassement sur terrain meuble, les flotteurs grâce à leur grande surface portante en appui sur sol instable remplissant la fonction des stabilisateurs à patins de la pelle hydraulique terrestre standard.

[0041] Comme représentées aux figures 4 et 5, les béquilles 56, 58 sont disposées en position latérale externe sur les flotteurs 22 et 24 pour gagner en stabilité transversale de l'engin 10. Toutefois les béquilles 56, 58 (ou 57, 59) pourvues de leurs patins d'extrémité 73 ne débordent pas du flanc externe 74 du caisson 54 (ou du flanc 75 du caisson 55), le caisson 54 (ou 55) étant utilisé pendant les opérations de dragage comme ponton d'accostage pour des barges de transport des déblais de dragage, chaque caisson 54, 55 étant par ailleurs équipé de façon classique de dispositifs d'amarrage.

[0042] Les béquilles 56 et 58 sont abaissées ou déployées en profondeur par pivotement dans un plan vertical longitudinal par rapport au flotteur 22 par suite de l'extension des vérins hydrauliques pivotants 67 et 69 montés entre deux points d'attache supérieurs 85, 86 fixés à la structure du caisson 54 et deux points d'articulation 87 et 88 respectivement prévus sur la partie haute de chaque béquille 56 et 58 (les vérins des béquilles sont montrés en tirets en position rétractée sous les références 67a et 69a). Les vérins 67 et 69 de commande des béquilles sont reliés par des moyens de connexion appropriés (non représentés) au circuit hydraulique de l'engin 10 et commandés, de préférence à partir de la cabine 28. Comme illustré sur la figure 3 les béquilles 56 et 58 une fois abaissées et en appui sur le fond du plan d'eau 76 se présentent en opposition sous la forme d'un V inversé pour assurer une bonne stabilité longitudinale de l'engin 10, ce dernier déjaugéant légèrement par rapport à la surface de l'eau 78 (voir sur les figures 3 et 4 les roues 16 maintenues hors de l'eau). En pratique une fois les quatre béquilles déployées la position relative des quatre patins 73 par rapport au châssis 14 est voisine (ou un peu plus éloignée) de celle des patins sustentateurs de la pelle hydraulique terrestre standard de façon à obtenir un effet sustentateur au moins équivalent du point de vue stabilisation de l'engin. Dans l'engin 10 selon l'invention ici décrit les béquilles 56 et 58 en appui par leurs patins d'extrémité 73 sur le fond du plan d'eau 76 permettent d'obtenir un gain de tirant d'eau ou de pied dans l'eau de 4 mètres par rapport au fond 60 du caisson 54 et une profondeur maximale de mise en place des béquilles de l'ordre de 5 mètres à compter de la surface de l'eau 78. Ainsi l'engin 10 ici décrit est capable draguer au godet rétro 36 jusqu'à une profondeur maximale de travail de l'outil d'environ

6 mètres, toutefois le plein rendement de dragage en volume déblayé est obtenu jusqu'à une profondeur d'environ 4 à 5 mètres.

[0043] Chaque béquille 56 (ou 58) commandée par le vérin 67 (ou 69) comporte un patin d'extrémité 73 destiné à prendre appui soit sur le fond 76 du plan d'eau en cas de grande profondeur, soit sur le fond 76" du plan d'eau en cas de moyenne profondeur, et un patin latéral 72' à la hauteur de l'extrémité courbée de la jambe 72 de la béquille et destiné à protéger cette dernière en appui sur le fond 76' du plan d'eau en cas de faible profondeur. La figure 3 montre à titre d'exemple quatre positions pour la béquille 58 correspondant au déploiement ou abaissément maximal, position basse [58], aux déploiements ou abaisséments intermédiaires moyen, position [58"], et faible, position [58'], et à la position relevée de la béquille, position haute [58a]. En position relevée la béquille 58a (et 56a), en majeure partie protégée dans le caisson 54, est escamotée dans son logement 61 prévu dans le fond 60 du caisson 54 du flotteur gauche 22 de l'engin 10.

[0044] Le montage de l'engin 10 qui vient d'être décrit est réalisé de la façon suivante. Après transport à pied d'oeuvre par trois camions, l'un du type porte char portant la pelle hydraulique en configuration terrestre (le châssis 14 étant équipé des dispositifs de relevage 40 à 43), les deux autres portant les deux flotteurs 22 et 24, l'opérateur est en mesure de procéder seul au montage des flotteurs, sans moyen de grutage extérieur, en se servant de la flèche pivotante de la pelle pour les levages. Toutefois pour rehausser la pelle lors du montage et permettre à la tourelle d'être orientée sans interférence avec les flotteurs, la pelle est déplacée sur une rampe d'accès pour monter sur une structure métallique formant pont (non représentée) dont le tablier est surélevé d'environ un mètre par rapport au sol. Les flotteurs 22 et 24 une fois déchargés de leurs camions et placés de chaque côté du châssis 14 (et de la structure formant pont) sont montés sur le châssis 14 par l'assemblage des points d'attache 47 et 47' avant et arrière de chaque flotteur. La position haute/basse (relevage/descente) des flotteurs 22 et 24 est commandée hydrauliquement à partir de la centrale d'alimentation hydraulique 30 de la pelle et contrôlée directement par l'opérateur de sa cabine 28.

[0045] L'engin 10 une fois rendu auto-flottant effectue seul sa propre mise à l'eau, soit en roulant (voir figure 1), soit en se déplaçant pas à pas à l'aide de la flèche équipée du godet rétro 36 sur une rampe qu'il aura éventuellement préparé préalablement. Les flotteurs 22 et 24 mis en position basse permettent à l'engin 10 de flotter à la surface de l'eau pour assurer son déplacement vers la zone de dragage en se servant de son équipement comme moyen de halage (la pelle à godet rétro prenant appui au fond du plan d'eau) et d'un récepteur GPS (appareil de positionnement par satellites) pour se situer avec précision. L'engin 10 procède au dragage proprement dit par opérations de dragage successives « ponc-

tuelles », à chaque fois après stabilisation sur le fond du plan d'eau par déploiement en position basse des béquilles rétractables commandées hydrauliquement à partir de la centrale d'alimentation hydraulique 30 de la pelle et pilotées directement par l'opérateur de sa cabine 28. Chaque opération de dragage « ponctuelle » permet le dragage d'une surface effective rectangulaire ou trapézoïdale (dans le cas de l'engin 10 dont les flotteurs présentent les pans coupés avant et arrière 62, tels qu'illustrés figure 5, la surface unitaire de dragage est pratiquement doublée par rapport à un engin à caisson rectangulaire).

[0046] Au terme de chaque opération de dragage « ponctuelle », les béquilles sont légèrement relevées pour permettre à l'engin 10 de se déplacer à reculons ou de côté d'un « pas de dragage » avant de débiter une nouvelle opération de dragage « ponctuelle ». Une fois le dragage terminé l'engin 10 peut être rapidement démonté par la réalisation des opérations inverses de celles décrites ci-avant facilitées par le caractère amovible des liaisons d'assemblage ou de montage des flotteurs 22, 24 sur le châssis 14.

[0047] Le mode de réalisation préférentiel de l'invention ici décrit concerne des flotteurs dans lesquels les béquilles sont complètement intégrées aux flotteurs dans des logements spécifiques prévus à cette fin. Toutefois sans sortir du cadre de l'invention d'autres variantes (non représentées) utilisent des flotteurs dans lesquels les béquilles sont fixées en extérieur sur le fond des flotteurs ou sur les flancs externes des flotteurs, la liaison du flotteur équipé de ses béquilles sur le châssis de l'engin se faisant soit au travers du caisson, soit au travers des moyens d'attache des béquilles, pour garder le concept de l'ensemble flotteur (flotteur à béquilles intégrées) monté de façon unitaire sur le châssis de l'engin et ne conserver que le nombre minimum nécessaire de points d'attache sur le châssis. Dans tous le cas les flotteurs comportent des moyens de connexion hydraulique pour les vérins des béquilles commandés de préférence à partir de la cabine ou du poste de commande de l'engin. Toutefois dans certaines variantes il est prévu de disposer sur les flotteurs les commandes des vérins de relevage (et/ou des vérins de béquilles) ou des renvois de commande.

[0048] Bien entendu l'invention n'est pas limitée aux engins de dragage auto-flottants constitués à partir d'une pelle hydraulique montée sur roues. Il est prévu en variante de l'invention de réaliser des engins de dragage auto-flottants constitués à partir d'une pelle hydraulique montée sur chenilles, engin souvent plus puissant mais plus lourd et pour lequel le volume des flotteurs doit être augmenté. Dans cette variante non décrite de l'invention les moyens d'attache de sécurité pour les flotteurs sont prévus à côté des dispositifs de relevage.

[0049] Il a été décrit ci-avant à titre d'exemple non limitatif de la présente invention un engin de travaux publics auto-flottant du type pelle hydraulique pourvu de flotteurs équipés de béquilles de stabilisation et de

moyens d'attache de sécurité. Il est toutefois prévu en variantes de l'invention d'équiper d'autres engins de travaux publics ou analogues à usage les plus divers, notamment et à titre d'exemples non limitatifs grues, chariots élévateurs avec ou sans nacelle, foreuses et susceptibles d'être rendus auto-flottants par le montage de flotteurs selon l'invention.

Revendications

1. Engin de travaux publics auto-flottant comportant un châssis (14) porteur d'un équipement de travail (32,36) et équipé de deux flotteurs latéraux (22,24), **caractérisé en ce que** les flotteurs (22,24) sont montés sur le châssis par l'intermédiaire de moyens de relevage (40,41,42,43) à bras pivotants entre une position haute et une position basse correspondant au travail sur l'eau, et **en ce que** le châssis (14) comporte des moyens d'attache de sécurité (90,91) pour les flotteurs (22, 24), lesdits moyens d'attache de sécurité étant opérationnels sous condition pour les flotteurs (90,91) d'être en position basse.
2. Engin selon la revendication 1 comportant un châssis (14) monté sur roues (16) ou sur chenilles **caractérisé en ce que** les moyens de relevage (40,41,42,43) à bras pivotants comportent pour chaque flotteur (22,24) deux bras pivotants (44) avant et arrière montés entre le châssis et le flotteur et commandés par des vérins hydrauliques (52).
3. Engin selon la revendication 2 **caractérisé en ce que** les flotteurs (22,24) sont montés de façon amovible sur le châssis (14) de l'engin au niveau de l'extrémité latérale externe (47,47') des bras (44), lesdits bras (44) montés à l'avant et à l'arrière du châssis étant susceptibles d'être utilisés comme stabilisateurs de l'engin en cas de travail à terre.
4. Engin selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** chaque flotteur (22,24) porte au moins une béquille de stabilisation (56,57,58,59) relevable et montée sensiblement dans un plan vertical longitudinal par rapport au flotteur, de préférence en position latérale externe par rapport au flotteur.
5. Engin selon la revendication 4 **caractérisé en ce que** chaque flotteur (22,24) porte deux béquilles (56,57,58,59) montées en opposition et susceptibles d'être déployées vers une position basse selon un V inversé.
6. Engin selon l'une des revendications 4 et 5 **caractérisé en ce que** les béquilles (56,57,58,59) relevées pour occuper leur position haute sont escamo-

tables en tout ou en partie dans des logements (61) prévus dans les flotteurs (22,24) et débouchant sur le fond (60) de chaque flotteur.

7. Engin selon l'une des revendications 4 à 6 **caractérisé en ce que** les béquilles (56,57,58,59) sont commandées en positions haute et basse par des vérins hydrauliques (67,69,67',69') montés sur les flotteurs.
8. Engin selon l'une des revendications 4 à 7 **caractérisé en ce que** les béquilles (56,57,58,59) présentent une extrémité courbée terminée par un patin d'extrémité (73).
9. Engin selon la revendication 8 **caractérisé en ce que** l'extrémité courbée comporte un patin latéral (72') servant d'appui sur le fond (76') du plan d'eau lorsque la béquille (58) est partiellement déployée.
10. Engin selon l'une de revendications précédentes **caractérisé en ce que** lesdits moyens d'attache de sécurité (90,91) comportent au moins un support (92,94 - 93,95) porté par le châssis (14), monté en parallèle auxdits moyens de relevage (40,42 - 41,43) et présentant un logement en creux (96,98 - 97,99), un organe d'attache (100, 101) porté par le flotteur (22,24) et destiné à être positionné dans le logement (96,98 - 97,99) lorsque ledit flotteur est mis en position basse et un organe de blocage (102,103) commandé par un vérin hydraulique (104,105) pour verrouiller ledit organe d'attache (100, 101).
11. Engin selon la revendication 10 **caractérisé en ce que** les moyens d'attache (90,91) comportent deux poutres supports (92,94 - 93,95) fixées au châssis et portant chacune en position externe un logement en creux (96,98 - 97,99) les deux logements étant espacés longitudinalement et destinés à recevoir une barre d'attache (100,101) solidarisée au flotteur, ledit organe de blocage (102,103) du type à crochet pivotant étant disposé entre les deux logements (96,98 - 97,99).
12. Engin selon la revendication 11 **caractérisé en ce qu'il** comporte un châssis (14) monté sur roues réparties sur au moins un essieu avant (18) et un essieu arrière (19), lesdites poutres (92,94) étant disposées entre les deux essieux.
13. Engin selon l'une des revendications 2 à 12 **caractérisé en ce que** mouvements des flotteurs (22,24) et/ou des béquilles (56,57,58,59) et/ou de l'organe de blocage (102, 103) contrôlés par vérins hydrauliques sont commandés par l'opérateur de l'engin à partir de la centrale d'alimentation hydraulique (30) dudit engin.

14. Engin selon l'une des revendications 1 à 13 **caractérisé en ce qu'il** est constitué à partir d'une pelle hydraulique terrestre montée sur roues (16), ladite pelle hydraulique comportant un équipement de travail comprenant un plateau tournant, ou tourelle (12), monté sur le châssis (14) et portant une flèche pivotante (32,34) porteuse d'outil, ladite flèche étant susceptible d'être équipée d'un godet rétro (36), d'une benne preneuse, d'un autre outil de terrassement, d'un outil de faucardage ou d'un autre outil du type cutter aspiration de dragage ou du type marteau brise-roche. 5 10
15. Utilisation d'un engin selon la revendication 14 pour le dragage et/ou le curage d'étangs, de canaux, de rivières, de plans d'eau divers et de vasières et/ou pour l'extraction de sable et/ou de gravier de sablières et/ou de gravières. 15
16. Engin selon l'une des revendications 1 à 13 **caractérisé en ce qu'il** comporte un équipement de travail de levage du type grue ou chariot élévateur avec ou sans nacelle. 20
17. Engin selon l'une des revendications 1 à 13 **caractérisé en ce qu'il** est constitué à partir d'une foreuse montée sur chenilles, ladite foreuse comportant un bâti de forage monté sur le châssis et portant un mat de forage et une tête de forage. 25 30 35 40 45 50 55

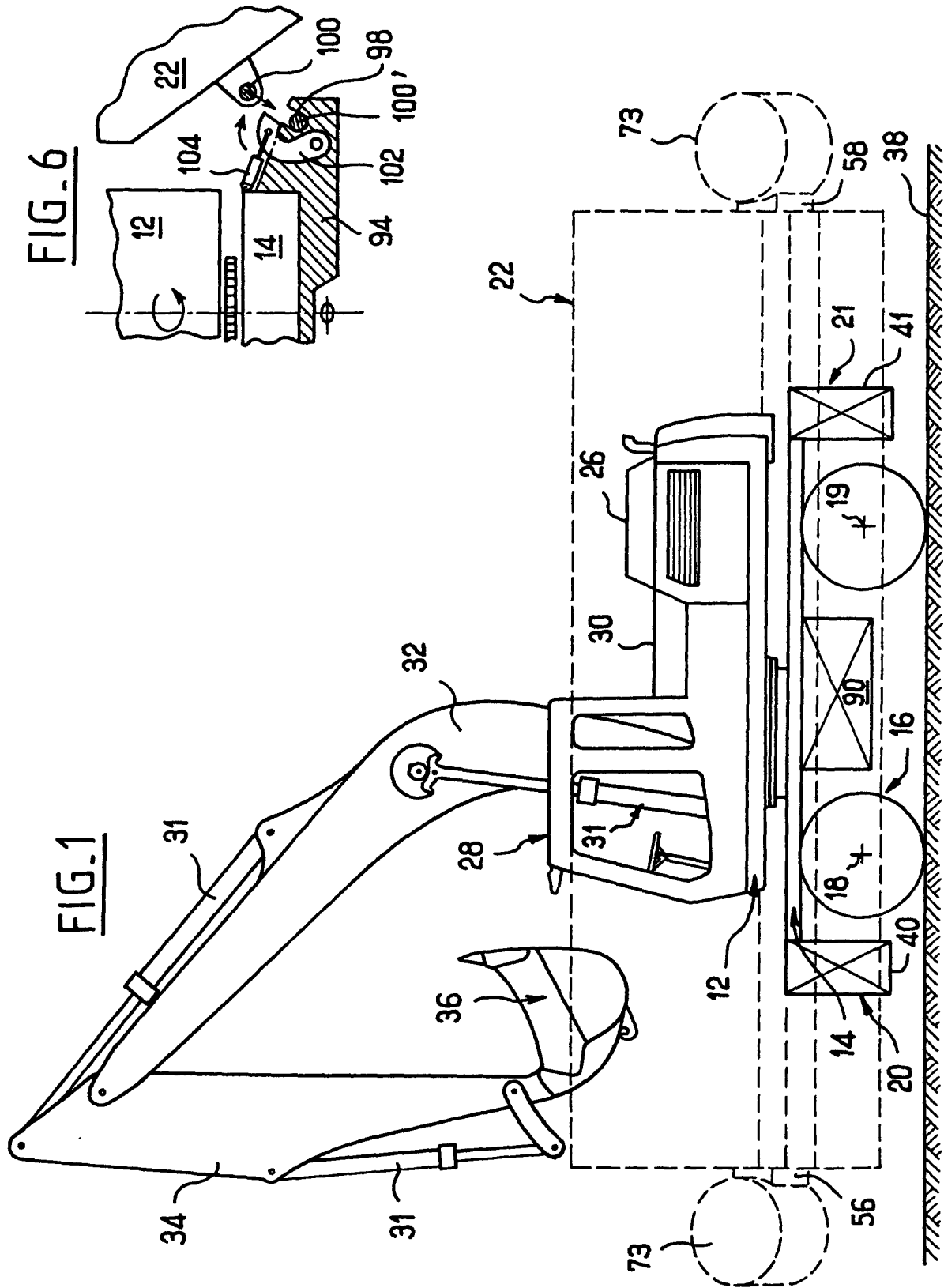


FIG. 2

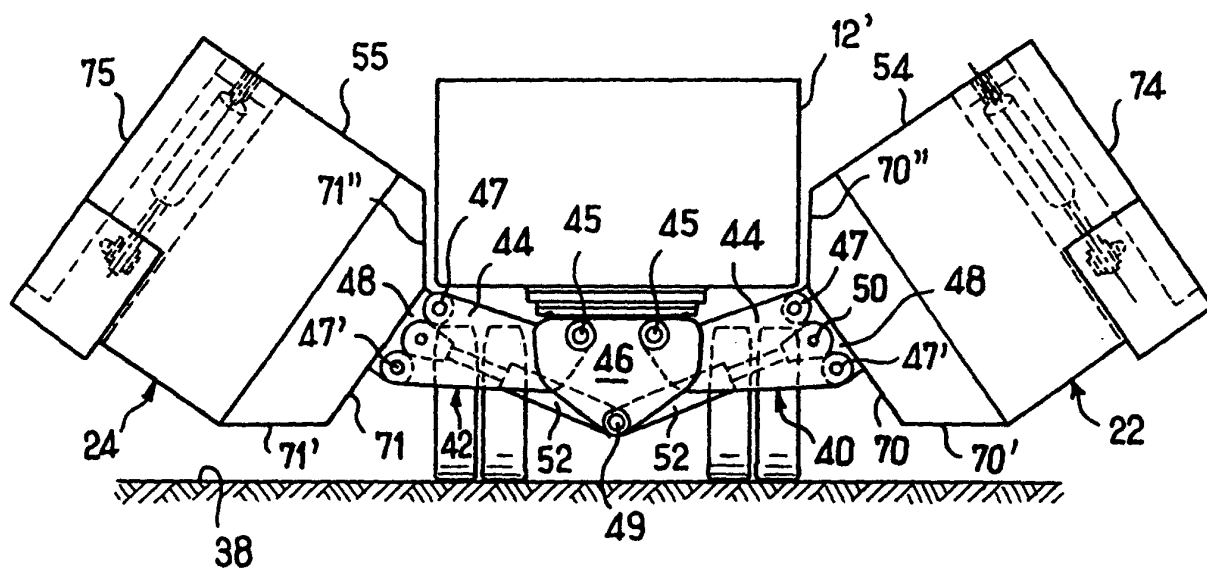
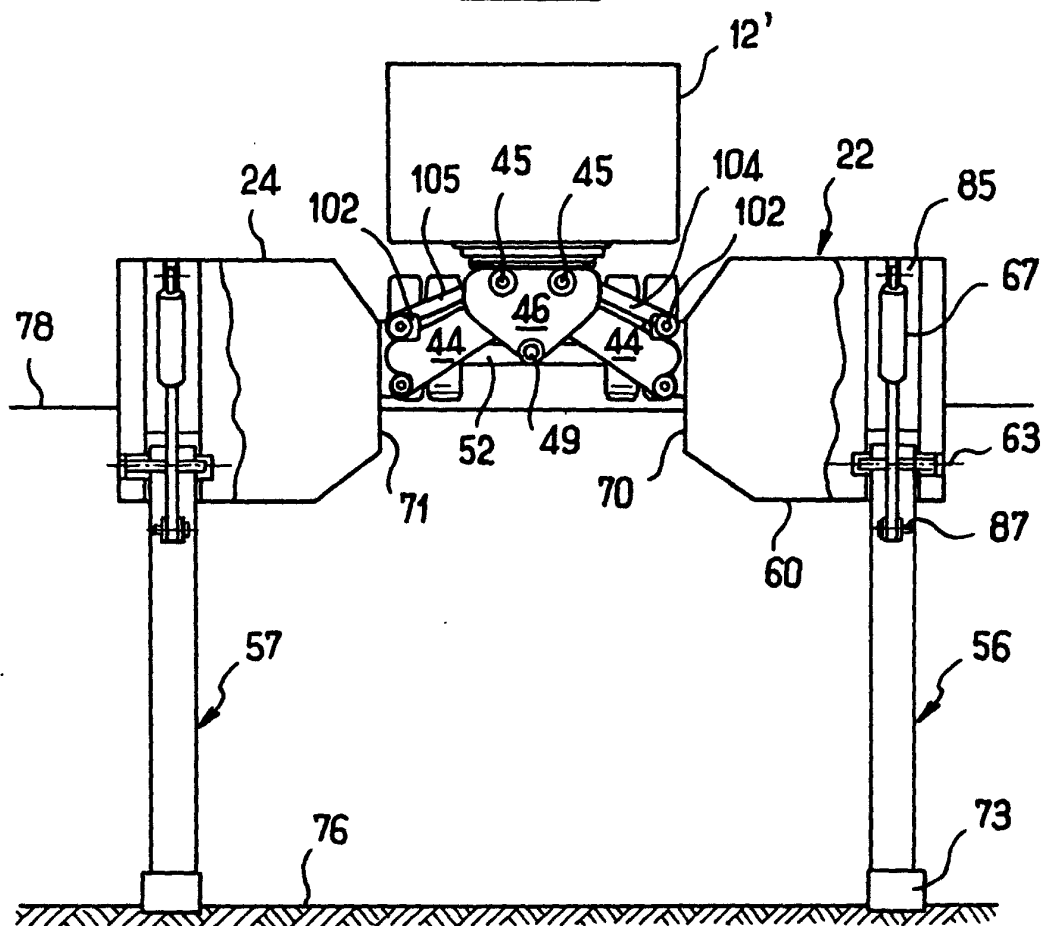


FIG. 4



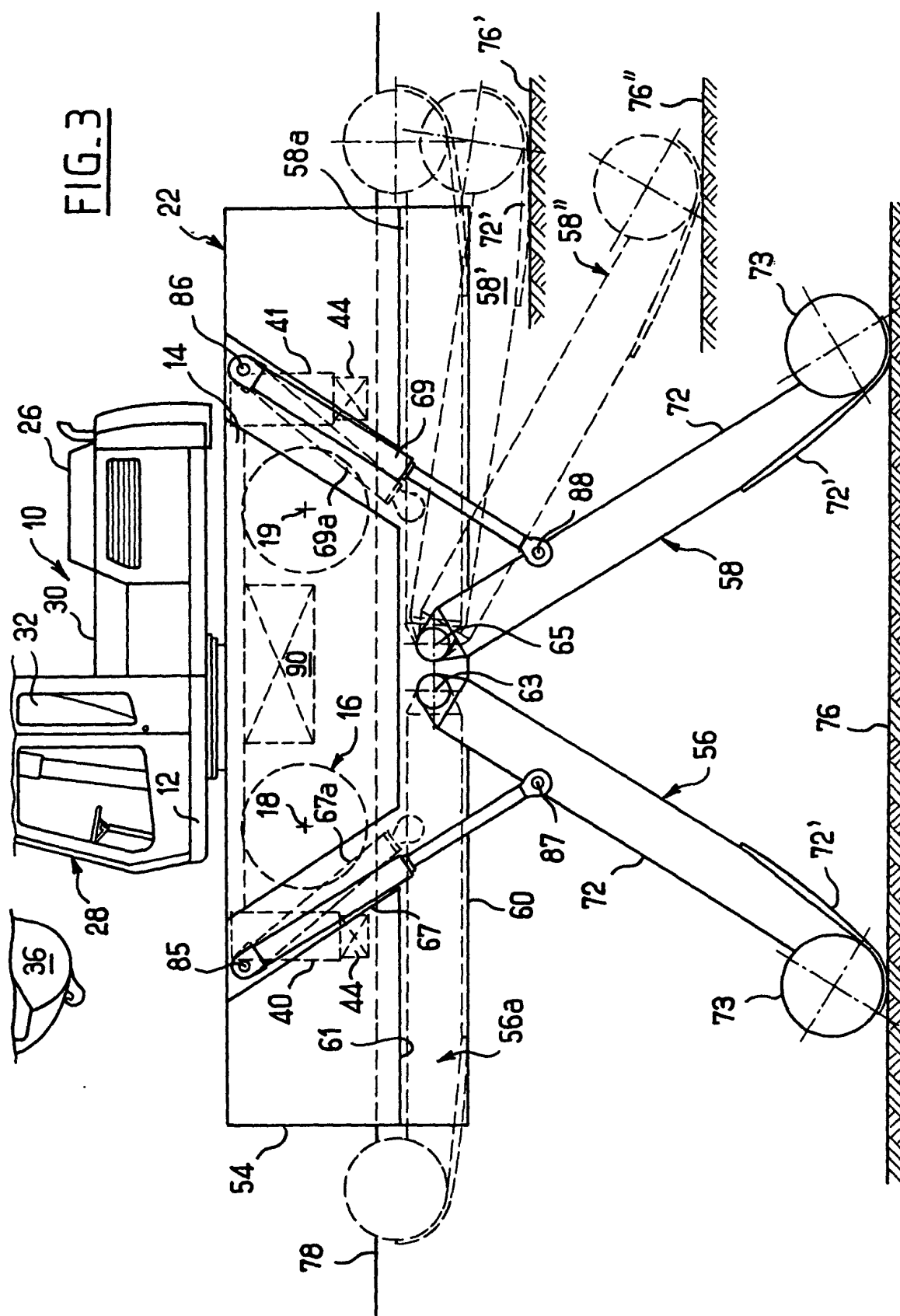
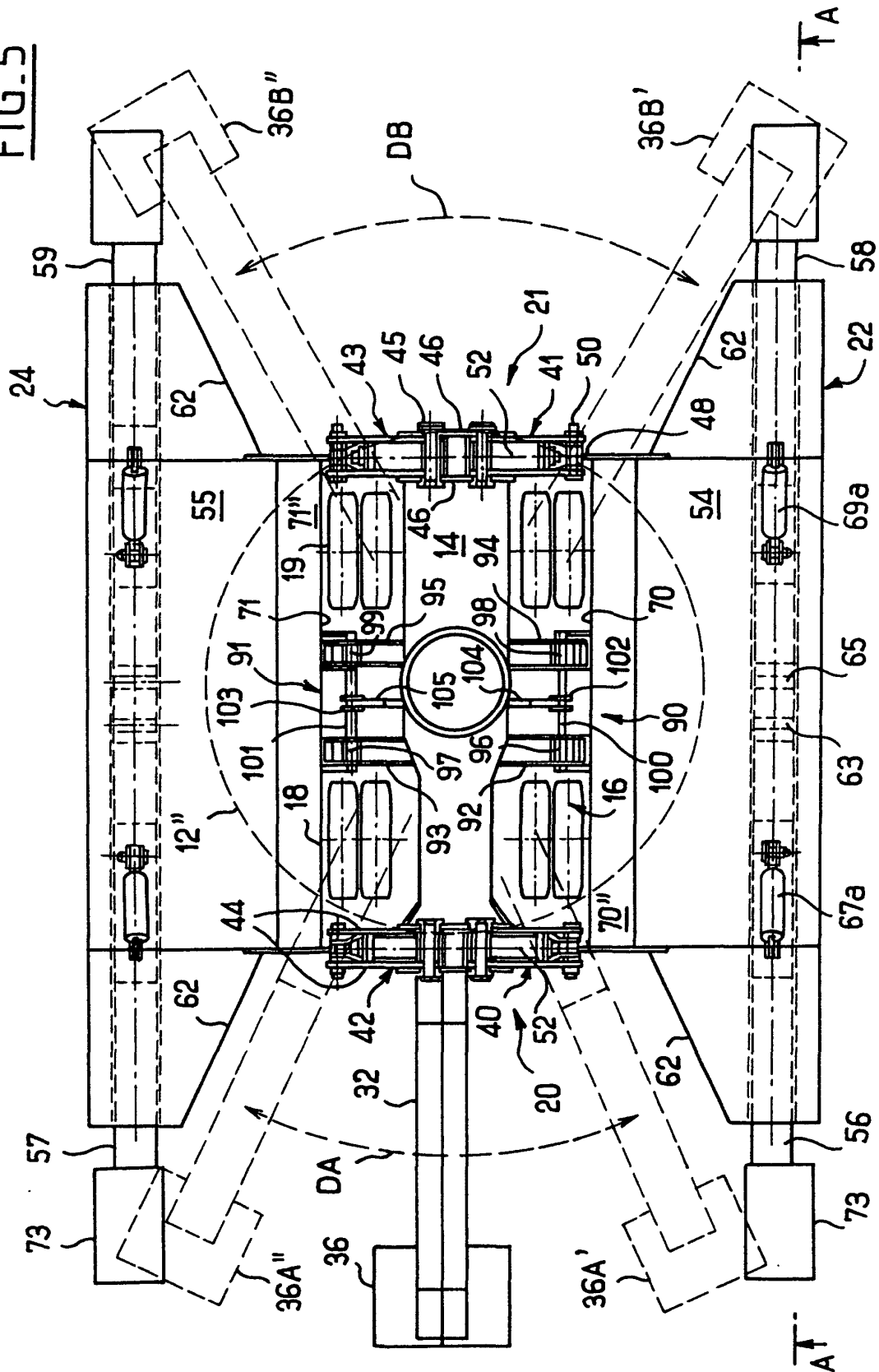


FIG. 5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 1119

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	FR 1 595 310 A (ORENSTEIN & KOPPEL A.G.) 8 juin 1970 (1970-06-08) * le document en entier * ---	1,3,13, 14	E02F9/06 B66C23/52
A	DE 10 89 141 B (KRUPP-ARDEL T G.M.B.H.) 15 septembre 1960 (1960-09-15) * le document en entier * ---	1,2,13, 14	
A	DE 26 23 811 A (MEHRINGS ANTON BETONSTEIN) 15 décembre 1977 (1977-12-15) * figures * * page 11, dernier alinéa - page 12, alinéa 1 * ---	1	
A	SU 1 799 956 A (MO GIDROMELIORATIVNYJ I) 7 mars 1993 (1993-03-07) * figures 1,2 * ---	1,3	
A	WO 99 47758 A (FORCE PAIR OY ;MUSTONEN ANTERO (FI)) 23 septembre 1999 (1999-09-23) * figures 6-10 * ---	1,14-17	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	US 3 064 370 A (S.O. LA FLEUR) 20 novembre 1962 (1962-11-20) * figures 1-5 * * colonne 3, ligne 38 - ligne 55 * -----	1	E02F B66C B60F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20 juillet 2001	Examineur Guthmuller, J
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 01 40 1119

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.

20-07-2001

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 1595310	A	08-06-1970	AT	287601 B	25-01-1971
DE 1089141	B		AUCUN		
DE 2623811	A	15-12-1977	AUCUN		
SU 1799956	A	07-03-1993	AUCUN		
WO 9947758	A	23-09-1999	FI	3611 U	28-09-1998
			AU	2838799 A	11-10-1999
			CN	1299429 T	13-06-2001
			EP	1088137 A	04-04-2001
US 3064370	A	20-11-1962	AUCUN		

EPO FORM P0450

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