

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 066 524
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 82420062.0

(51) Int. Cl.³: **B 22 D 11/06**

(22) Date de dépôt: 12.05.82

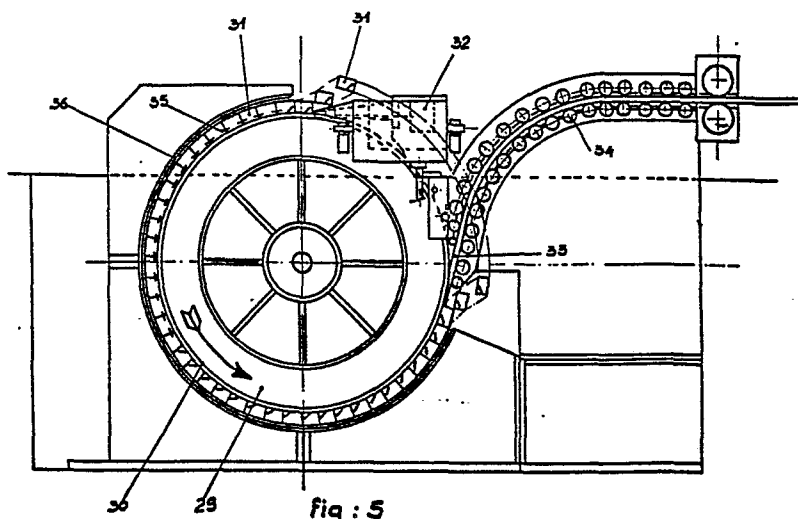
(30) Priorité: 15.05.81 FR 8110098

(43) Date de publication de la demande:
08.12.82 Bulletin 82/49(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE(71) Demandeur: **UGINE ACIERS**
10, rue du Général Foy
F-75008 Paris(FR)(72) Inventeur: **Petit, Robert**
Villa No 8 Les Charmettes
F-73400 Ugine(FR)(74) Mandataire: **Givord, Jean-Pierre et al,**
PECHINEY UGINE KUHLMANN 28, rue de Bonnel
F-69433 Lyon Cedex 3(FR)

(54) Procédé et dispositif de coulée continue sur roue à gorge.

(57) La roue de coulée [29] comporte une jante à gorge dans laquelle on introduit le métal liquide, qui est obturée pendant la solidification au moyen de volets mobiles [31] qui accompagnent la roue dans sa rotation. Des moyens de refroidissement et aussi de positionnement des volets sont prévus.

Le dispositif convient en particulier à la réalisation de barres ou de bandes, en métaux ferreux, ou non ne comportant pas d'arêtes ou de bavures.



EP 0 066 524 A1

PROCEDE ET DISPOSITIF DE COULEE CONTINUE SUR ROUE A GORGE

Le procédé et le dispositif, qui font l'objet de l'invention, concernent de la façon la plus générale la coulée continue des métaux sur
5 roue.

Ce procédé et ce dispositif permettent la coulée continue de métaux ou alliages sous forme de barres ou de bandes. Ce procédé s'applique à une très large gamme de métaux ou alliages. Bien qu'il puisse être utilisé efficacement pour la coulée de métaux à relativement bas point de
10 fusion tels que l'aluminium, il convient particulièrement bien pour la coulée des métaux à point de fusion élevé tels que le cuivre et ses alliages et, surtout, l'ensemble des alliages ferreux, aciers ordinaires, alliés, inoxydables, réfractaires. Il convient aussi à la coulée
15 d'autres métaux ou alliages réfractaires tels que les superalliages.

La description et les figures ci-après permettent de mieux comprendre les caractéristiques du procédé qui fait l'objet de l'invention.

Figure 1 : dispositif connu de coulée continue sur roue avec fermeture
20 de la jante par un ruban métallique sans fin.

Figure 2 : détail de la roue de la figure 1.

Figure 3 : ensemble comprenant le dispositif de la figure 1 et une installation de laminage continu qui lui est associée de façon connue.

25 Figure 4 : dispositif de coulée continue sur roue, également connu, dans lequel le ruban métallique s'enroule sur des poulies de renvoi.

Figure 5 : dispositif de coulée continue sur roue avec fermeture de la jante par des volets suivant l'invention.

30 Figure 6 : vue de la jante de la roue de coulée et d'un volet, suivant l'invention, en position de fermeture.

Figure 7 : vue d'un volet, suivant l'invention, en position d'ouverture.

Figure 8 : détail d'un volet, suivant l'invention, en appui sur la jante de la roue de coulée.

35 Figure 9 : vue du mode d'accrochage suivant l'invention, des volets les uns aux autres.

Le brevet FR. 981 897 décrit un procédé de coulée continue sur une roue. Les figures 1 et 2 permettent de comprendre les caractéristiques de ce procédé maintenant bien connu. Une roue (1), entraînée en rotation à vitesse lente par un moteur non représenté, comporte une jante creuse (2) dans la gorge (3) de laquelle un dispositif d'alimentation (4) permet d'introduire en (5) le métal liquide au moyen d'une busette.

Un ruban métallique sans fin (6) s'enroule sur la roue de coulée et sur une roue libre (7) disposée dans le même plan. Cette roue libre est montée sur un bras oscillant (8) qui joue le rôle de tendeur. Le ruban est ainsi plaqué sur les bords (9) de la jante de la roue (1) et empêche donc le métal coulé en (5) de sortir de la gorge. La jante est refroidie par circulation d'eau dans l'espace (10), ce qui permet une solidification rapide du métal dans la gorge. Cette eau est introduite par l'axe de la roue en (11) puis envoyée dans l'espace (10) à travers deux rayons diamétralement opposés (12) et (13). Le retour de l'eau s'effectue par deux autres rayons (14) et (15) et à travers l'axe de la roue en (16). La roue tourne dans le sens de la flèche et le serrage du ruban métallique sur la jante est tel qu'il ne se produit pas de glissement notable. La vitesse de solidification du métal dans la gorge est relativement rapide et la barre solidifiée (17) est extraite en continu de la gorge à l'endroit où le ruban métallique se décolle de la jante pour aller s'enrouler sur la roue (7). On voit que la barre (17) formée ainsi de façon continue doit être déviée par rapport au plan de symétrie de la jante (2) d'une quantité suffisante pour permettre de la faire sortir de l'espace délimité par les roues (1) et (7) et le ruban (6) sans heurter ce dernier. Une telle déviation ne présente pas de difficultés particulières dans le cas de barres de faible section en un métal de dureté limitée. Elle est, par contre, plus difficilement réalisable lorsqu'il s'agit de barres de forte section ou de bandes relativement larges, ou encore, de métaux ou alliages durs.

La figure 3 représente, toujours d'après l'enseignement du même brevet cité ci-dessus, la barre (17) extraite de la roue de coulée (1) qui est ainsi déviée de son plan de sortie puis envoyée vers une installation de laminage continu (18).

Afin de remédier à l'inconvénient de cette déviation de la barre, le FR. 1 178 580 propose de faire circuler le ruban ou bande, qui assure l'obturation de la jante, non pas sur une seule roue libre, jouant le rôle de tendeur, mais sur, au moins, deux roues libres.

5

On voit, à la figure 4, une disposition proposée dans ce brevet, dans laquelle le ruban métallique sans fin (19), qui assure la fermeture de la jante creuse (20) de la roue de coulée (21), s'enroule sur deux poulies de renvoi (22) et (23) et une poulie de tension (24). Par ailleurs, des rouleaux d'appui (25) et (26) permettent d'améliorer le contact entre le ruban métallique et les bords de la jante. De plus, pour améliorer le refroidissement du ruban métallique, un support mobile (27) est pourvu de moyens d'arrosage (28) qui projettent l'eau sur la face apparente du ruban.

15

De nombreuses modifications au procédé de coulée continue sur roue, qui vient d'être décrit, ont été proposées. Cependant, l'expérience a montré que, si ce procédé s'adapte bien à la coulée continue de métaux à relativement bas point de fusion, tels que l'aluminium, il est beaucoup plus difficile à mettre en oeuvre dans le cas où on désire effectuer la coulée de métaux à point de fusion beaucoup plus élevé tels que le cuivre ou encore tels que l'acier. Il devient alors de plus en plus difficile d'assurer un refroidissement satisfaisant du ruban métallique qui assure la fermeture de la jante. Pour des raisons de caractéristiques mécaniques, ce ruban est généralement réalisé en acier, et si son refroidissement est insuffisant, il risque, d'une part, d'être attaqué par le métal liquide qui vient à son contact et, d'autre part, de perdre par recuit une partie de ses caractéristiques de résistance mécanique. Par ailleurs, les efforts de torsion alternée auxquels ce ruban est soumis sont une cause de fissuration transversale, au bout d'un temps qui peut être court et, enfin, l'arrosage du ruban sur sa face externe; pratiquement nécessaire dans tous les cas, n'est pas dépourvu de risque. Il peut arriver, en effet, que l'eau ainsi projetée vienne en contact avec le métal liquide qui est coulé dans la jante. On risque alors de voir se produire des explosions qui provoquent, dans la plupart des cas, la rupture du ruban métallique et peuvent aussi endommager très sérieusement la roue de coulée.

35

Enfin, un sérieux défaut des produits obtenus par coulée de barres sur jante de roue, avec obturation par ruban métallique, est l'existence de deux angles vifs sur le produit solidifié à l'endroit où les deux bords du ruban se raccordent aux parois latérales de la jante. Ces

5 angles vifs sont une cause de défauts et, très souvent, il est nécessaire de faire subir à la barre qui est extraite de la jante, un ébarbage avant de la faire passer dans le laminoir.

On a alors recherché la possibilité d'étendre les applications de la

10 coulée sur roue à toutes sortes de métaux ou alliages et, en particulier, à ceux à haut point de fusion, en s'affranchissant des limitations actuellement imposées à l'utilisation de cette méthode de coulée, en particulier par les moyens d'obturation de la jante dont on dispose.

15 Le dispositif et le procédé suivant l'invention permettent précisément de s'affranchir de ces limitations.

Le dispositif suivant l'invention est constitué par une roue de coulée comportant une jante à gorge dont l'obturation est assurée par des vo-

20 lets mobiles qui accompagnent de façon permanente la roue dans sa rotation. L'ouverture et la fermeture de ces volets sont commandées par des moyens de commande qui permettent la fermeture des volets dans la zone d'introduction du métal liquide et leur ouverture dans la zone d'extraction de la barre ou de la bande solidifiée. De façon préférentielle,

25 les volets comportent un moyen de refroidissement par circulation interne d'eau et de plus, des moyens de serrage assurent le plaquage des volets sur la jante de la roue avec une pression suffisante. Enfin, des moyens de liaison permettent de solidariser les volets les uns avec les autres.

30 De façon beaucoup plus détaillée, on va décrire maintenant un mode de réalisation du dispositif suivant l'invention.

La figure 5 représente une roue de coulée (29) entraînée par un moteur non représenté, qui tourne dans le sens de la flèche et dont la jante

35 (30) est équipée de volets mobiles tels que (31). Comme le montre cette figure, les volets (31) sont en appui sur les bords de la jante dans

une zone angulaire située entre le point d'introduction du métal liquide dans la gorge par un moyen d'alimentation (32) jusqu'à un point proche de celui où la barre ou la bande solidifiée (33) est extraite de la gorge par un moyen convenable tel que les rouleaux de guidage (34).

5 Dans toute la zone qui s'étend entre le point d'extraction de la barre solidifiée et le point d'introduction du métal liquide, les volets sont en position d'ouverture et disposés de façon à ne pas gêner le fonctionnement du moyen d'extraction, et à ne pas faire obstacle au passage de la barre ou de la bande solidifiée qui est généralement dirigée vers
10 des moyens de réduction par exemple par laminage, et à ne pas faire obstacle non plus au fonctionnement du moyen d'alimentation en métal liquide.

Une particularité essentielle de l'invention est que les volets mobiles
15 (31) accompagnent de façon permanente la roue de coulée dans sa rotation et que chacun d'eux conserve le long de la jante de celle-ci, un emplacement déterminé. Des crochets de liaison (35), représentés de façon schématique sur la figure 5, assurent le maintien des volets les uns contre les autres, pour éviter toute fuite de métal liquide
20 à travers un éventuel espace entre deux volets adjacents. Par ailleurs, comme on le verra plus loin de façon détaillée, une rampe fixe (36) entoure la roue de coulée dans toute la région angulaire où les volets doivent rester fermés, et assure le plaquage de ceux-ci sur le rebord de la jante par l'intermédiaire d'un moyen de serrage classique.

25 On voit sur la figure 6, de façon détaillée, un mode avantageux de réalisation des volets suivant l'invention.

La roue de coulée (29), qui est représentée en coupe partielle suivant un plan parallèle à l'axe, comporte une jante (30) pourvue d'une gorge
30 (37) destinée à recevoir le métal liquide et à permettre sa solidification. Cette jante est refroidie par une circulation d'eau qui a lieu de façon connue dans l'espace annulaire (38) et qui est entretenue par un système d'arrivée et de départ d'eau, qui s'effectue par exemple à travers l'axe de la roue qui est creux et comporte de façon connue, les
35 liaisons nécessaires avec le réseau extérieur. Le volet (39) est un ensemble qui s'articule au moyen d'un bras (40) sur l'axe (41) qui est lui-même fixé dans une chape liée rigidement à la structure de la roue.

de coulée au voisinage de la jante. Le bras (40) est prolongé au-delà de l'axe (41) par un levier (42) sur lequel est fixé un galet (43).

On comprend qu'en appliquant sur le galet des forces dirigées soit vers le haut (flèche A), soit vers le bas (flèche B), on agit sur le levier (41) qui, soit maintient le volet (38) en appui sur les bords de la jante (30) par sa plaque de fermeture (45), soit, au contraire, le soulève.

On voit, figure 7, le volet (39) en position ouverte, l'espace au-dessus de la gorge de la jante est alors complètement dégagé, ce qui permet d'engager dans cette gorge, dans des zones déterminées, des moyens d'extraction de la barre solidifiée ou un moyen d'introduction du métal ou alliage liquide.

Dans la pratique, l'ouverture et la fermeture de chaque volet sont provoquées pour une position angulaire très bien déterminée par rapport au bâti, comme on le voit figure 7, au moyen de rampes fixes (44) solidaires du bâti sur lequel est montée la roue de coulée. Le profil de ces rampes est conçu pour déplacer les galets (43) vers le haut ou vers le bas suivant l'angle voulu.

On conçoit qu'il est absolument nécessaire d'obtenir une fermeture étanche de la gorge pour éviter toute fuite de métal liquide qui serait une cause de perte de métal et, surtout, de défaut de surface. Pour cela, il est possible, de façon complémentaire, d'améliorer le centrage des volets par rapport aux jantes et aussi d'assurer, d'une part, un serrage avec une pression suffisante du volet sur la jante et, d'autre part, un maintien des volets successifs les uns contre les autres grâce à un moyen de liaison tel que des crochets.

On voit sur la figure 8 que la plaque de fermeture (45) du volet figurée en coupe, est centrée par rapport à la jante (30) au moyen de goupilles de centrage, telles que (46). Ces goupilles reliées à la plaque de fermeture (45) pénètrent au moment du basculement du volet, lorsqu'il vient en appui sur la jante (30), dans des logements tels que (47) ménagés dans cette jante. De cette façon, la plaque de fermeture (45) est

mise en place de façon reproductible chaque fois qu'elle vient en appui sur la jante (30). Par ailleurs, afin d'assurer un serrage constant de cette plaque de fermeture sur la jante, un moyen de serrage élastique est utilisé.

5

Comme le montre la figure, chaque volet comporte un boîtier (48) à l'intérieur duquel la plaque de fermeture est fixée élastiquement par des ressorts tels que (49). A la partie supérieure, le boîtier comporte des rouleaux tels que (50). Après fermeture de chaque volet, au voisinage du point de remplissage de la gorge par le métal liquide, les volets s'engagent dans un espace délimité par une rampe fixe annulaire (36) concentrique à la roue contre laquelle les rouleaux (50) viennent rouler. La distance entre la rampe et la jante de la roue de coulée est calculée de façon que les ressorts (49) soient comprimés par l'intermédiaire des rouleaux (50). La plaque de fermeture est ainsi appliquée contre la jante avec une force suffisante. Ce mode de réalisation permet d'absorber les dilatations et des surépaisseurs éventuelles provoquées par des débordements de métal liquide.

20

Comme le montre également la figure 8, chaque plaque de fermeture est équipée d'un moyen de refroidissement interne (51). Comme on fait appel le plus souvent à l'eau comme fluide de refroidissement, on voit que l'utilisation de volets articulés directement sur la roue de coulée permet une alimentation en fluide extrêmement facile à partir de la roue elle-même qui, elle, est alimentée sans difficulté grâce à des entrées et sorties de fluide au niveau de son axe.

25

Comme le montrent les figures 6 et 8, la plaque de fermeture (45) comporte une double paroi à l'intérieur de laquelle des passages d'eau (51) sont ménagés. Des raccords d'entrée et de sortie d'eau (52) et (53) figures 6, 7, 8 et 9, sont reliés par des tubes de liaison flexibles, par exemple en élastomère, symbolisés en (54), à des entrées et sorties d'eau correspondantes telles que (55-56), ménagées sur la face latérale de la roue de coulée non loin du point de fixation de l'axe de basculement (41). La longueur de ces tubes de liaison est déterminée de façon à ne pas faire obstacle au basculement du volet. Enfin, un système d'accrochage des volets successifs les uns aux autres est représenté figure

30

35

9. On voit que chaque volet comporte un crochet (57) articulé autour d'un axe (58) qui est susceptible de s'accrocher à un tenon (59). L'ouverture et la fermeture du crochet sont commandées par un galet (60) qui est soulevé ou abaissé par des butées convenablement disposées. Le
5 moyen de liaison ainsi réalisé permet d'éviter les fuites de métal liquide entre les plaques de fermeture.

L'utilisation des volets, de relativement petites dimensions, et de structure compacte, articulés séparément sur la roue de coulée elle-même, permet d'utiliser, pour la plaque de fermeture, les métaux les
10 plus appropriés à supporter un contact direct avec le métal qu'il s'agit de couler. C'est ainsi qu'il sera possible d'utiliser, pour réaliser la plaque de fermeture, des métaux à grande chaleur spécifique et/ou grande conductivité thermique, tels que l'aluminium, le magnésium, le cuivre, l'argent ou encore certains alliages de ces mé-
15 taux. Le plus souvent, on préférera réaliser la plaque de fermeture dans le même métal que la jante, c'est-à-dire dans bien des cas, en cuivre ou en alliages à haute teneur en cuivre. Dans bien des cas, seule la face de la plaque de fermeture, qui est en contact avec le
20 métal liquide, sera réalisée en métal à haute conductivité. La deuxième paroi, ou paroi extérieure de la plaque, pourra être réalisée en un métal de résistance mécanique beaucoup plus élevée. Grâce à un refroidissement énergétique par fluide de la plaque de fermeture, on n'observe pratiquement pas de déformation due à des phénomènes de dilatation dif-
25 férentielle. Les dimensions des plaques de fermeture sont calculées de façon à tenir compte de la dilatation de la jante en cours d'utilisation afin d'éviter les fuites de métal liquide.

Le mode de réalisation prévu pour la fermeture de la roue de coulée
30 permet d'envisager une très importante modification du profil des barres ou des bandes coulées par ce procédé. En effet, dans la coulée sur roue classique avec fermeture de la gorge par un ruban métallique, l'angle formé entre la face intérieure du ruban métallique et les parois latérales de la gorge est d'environ 80°. Ceci résulte de la né-
35 cessité d'une dépouille d'environ une dizaine de degrés pour pouvoir sortir la barre de la gorge. De plus, il ne peut y avoir d'arrondi au sommet de cet angle qui est donc vif. Par ailleurs, au fur et à mesure

de l'usure des parois de la gorge, il risque de se produire de petites infiltrations de métal liquide entre le ruban et le bord de la jante qui sont une raison supplémentaire pour effectuer un ébarbage.

- 5 Dans le cas, au contraire, de la présente invention, grâce à la rigidité des plaques de fermeture qui sont pratiquement indéformables, on peut donner à la face de ces plaques, qui est en regard de la jante, un profil complémentaire de celui de la gorge.
- 10 Sur la figure 8, on voit une telle plaque de fermeture (45) qui présente des arrondis (61) et (62) grâce auxquels la barre qui sera coulée dans la jante, comportera seulement des arêtes arrondies et pourra donc être laminée dans des conditions particulièrement favorables.
- 15 Le raccordement entre la plaque de fermeture et la jante est ainsi réalisé sur les faces latérales de la barre et, grâce aux dispositifs de centrage qui sont utilisés, on n'observe pas de déplacement transversal relatif de cette plaque de fermeture par rapport à la jante.
- 20 L'invention concerne, non seulement, le dispositif de coulée qui vient d'être décrit, mais aussi un procédé de coulée sur roue de métaux ou alliages à haut point de fusion tels que le cuivre et ses alliages, les aciers et les autres métaux ou alliages à haut point de fusion.
- 25 Ce procédé permet, grâce à la fermeture de la jante dans la zone de coulée, au moyen de volets refroidis par circulation d'un fluide tel que l'eau, d'obtenir une solidification très rapide des métaux ou alliages coulés.
- 30 Ceci réduit ainsi les risques de ségrégation et permet d'obtenir des structures de métal brut de coulée à grain particulièrement fin. Ce procédé permet également d'obtenir des barres coulées dont la section ne présente pas d'angles vifs, ce qui évite les risques de replis, et peut même se rapprocher du rond.

35

Différents moyens d'alimentation en métal liquide de la roue de coulée peuvent être envisagés suivant les cas. On peut utiliser, en particu-

lier, des busettes ou encore des canaux à niveau sensiblement constant.

Dans le cas de la coulée de métaux oxydables tels que le cuivre, on
5 pourra mettre en atmosphère contrôlée le moyen d'alimentation en métal
liquide.

De très nombreuses variantes du dispositif suivant l'invention peuvent
être réalisées, qui font partie de l'invention.

REVENDEICATIONS

- 1°/ - Dispositif pour la coulée continue de métaux ou alliages sous forme de barre ou de bande comportant une roue de coulée (29) pourvue d'une jante (30) à gorge (37) dans laquelle on introduit le métal liquide, caractérisé en ce que l'obturation de la jante est assurée par des volets mobiles (31-39) qui accompagnent de façon permanente la roue dans sa rotation.
- 2°/ - Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les volets (31-39) comportent une double paroi (51) pour circulation interne d'un fluide tel que de l'eau.
- 3°/ - Dispositif suivant revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que un moyen de serrage élastique (49) assure le serrage des volets sur les bords de la jante.
- 4°/ - Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que des moyens de liaison (57) assurent le serrage des volets les uns contre les autres.
- 5°/ - Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la face de la plaque de fermeture (45) en regard de la jante présente un profil complémentaire de celui de la gorge de la jante avec des arrondis au moins au niveau du raccordement entre cette plaque et les deux bords latéraux de la gorge (61-62).
- 6°/ - Procédé continu de coulée sur roue de métaux ou alliages à haut point de fusion, tels que le cuivre et ses alliages, les aciers ordinaires, alliés ou inoxydables, ainsi que les superalliages et certains métaux ou alliages réfractaires, caractérisé en ce que le métal ou alliage liquide est introduit par exemple au moyen d'une bûsette ou d'un canal de coulée, dans une cavité de moulage constituée par une gorge réalisée dans la jante de la roue et fermée par des volets mobiles indéformables, suivant l'une des revendications 1 à 5.
- 7°/ - Procédé suivant revendication 6, caractérisé en ce qu'on réalise

des barres ou bandes présentant des arêtes arrondies.

8°/ - Barres ou bandes à arêtes arrondies obtenues par coulée continue sur roue:

1.7

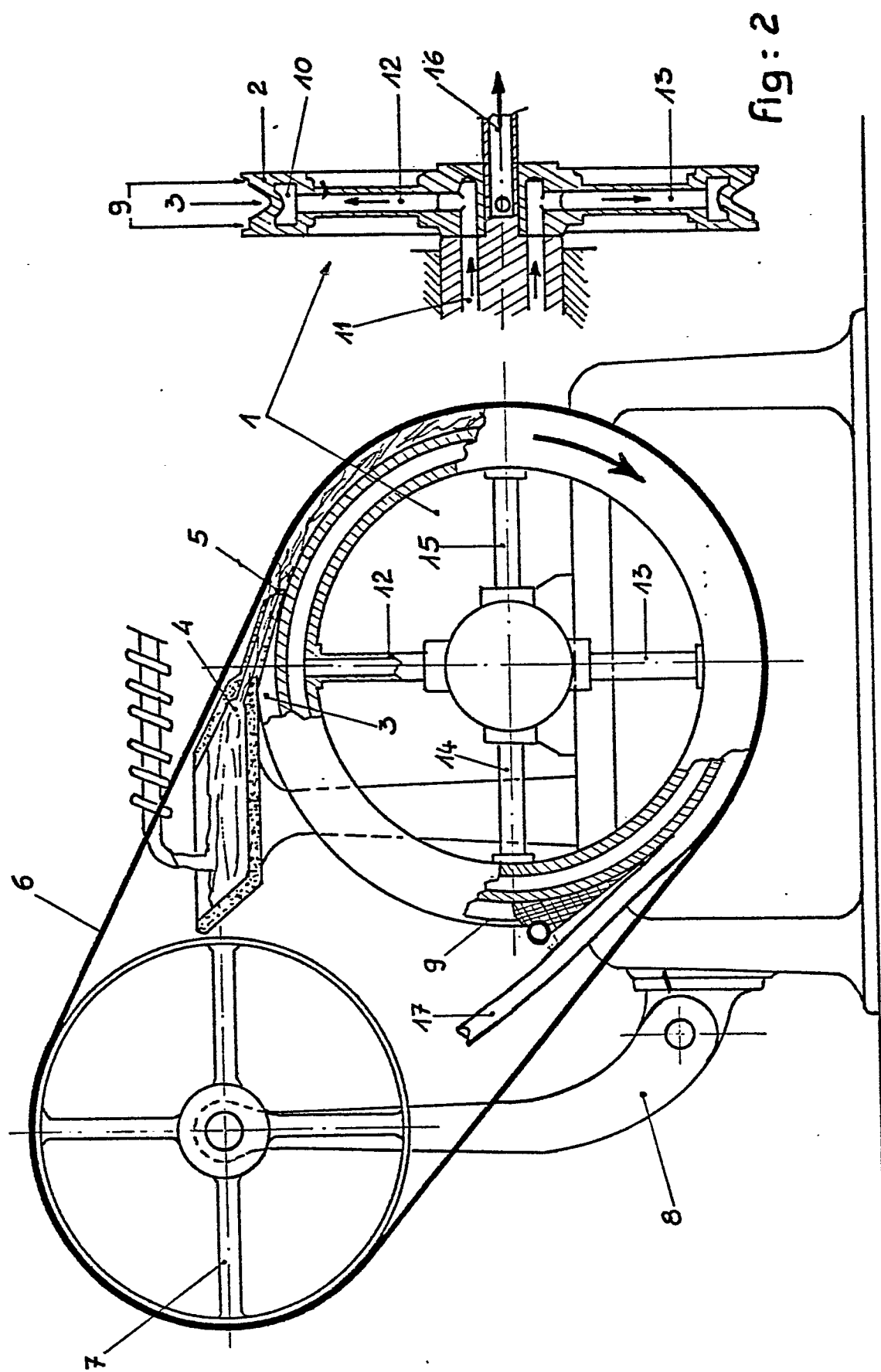


fig: 1

fig: 2

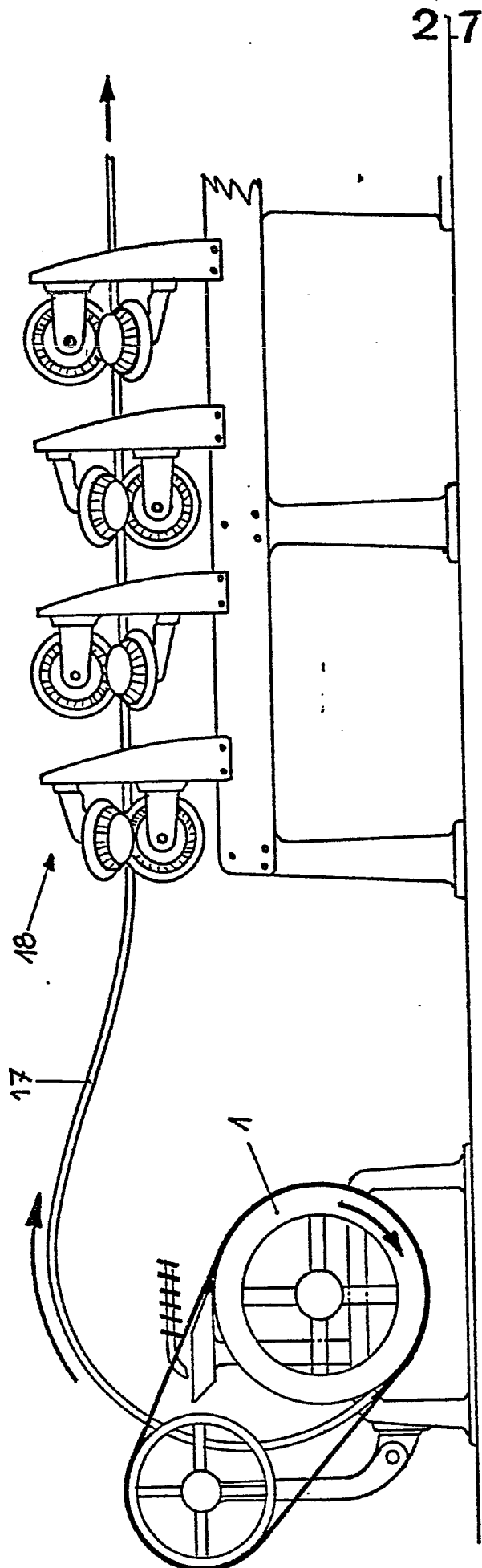


fig : 3

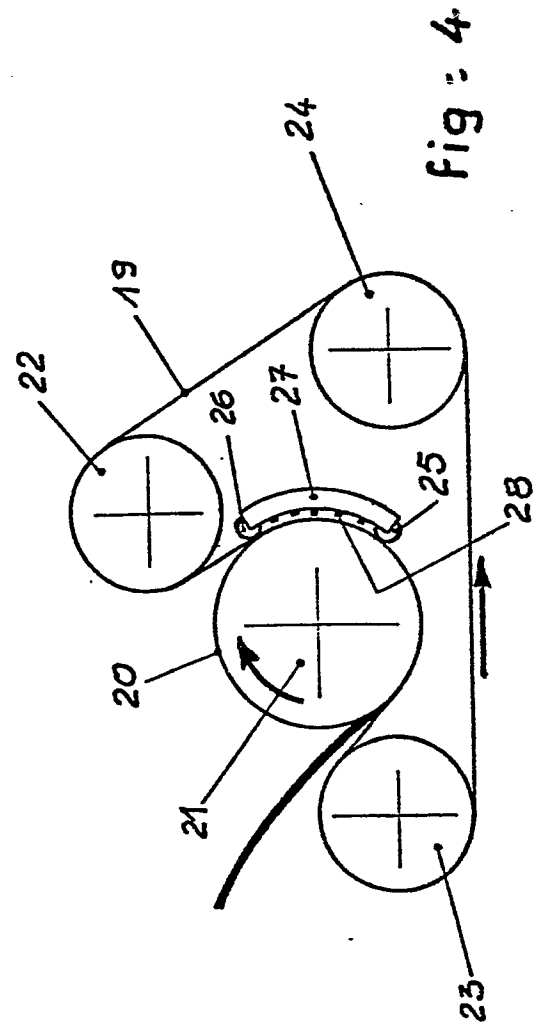
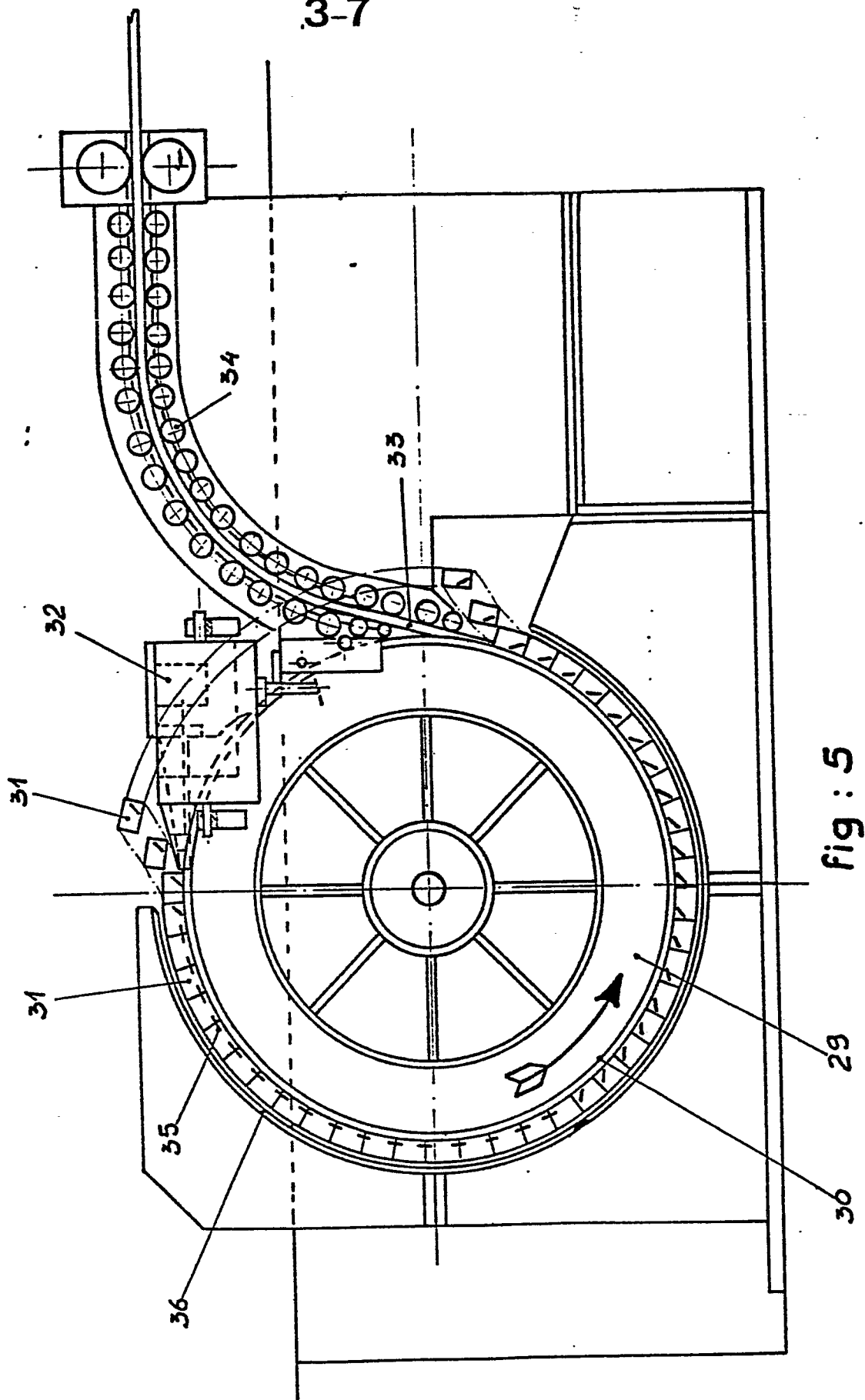


fig : 4

3-7



4-7

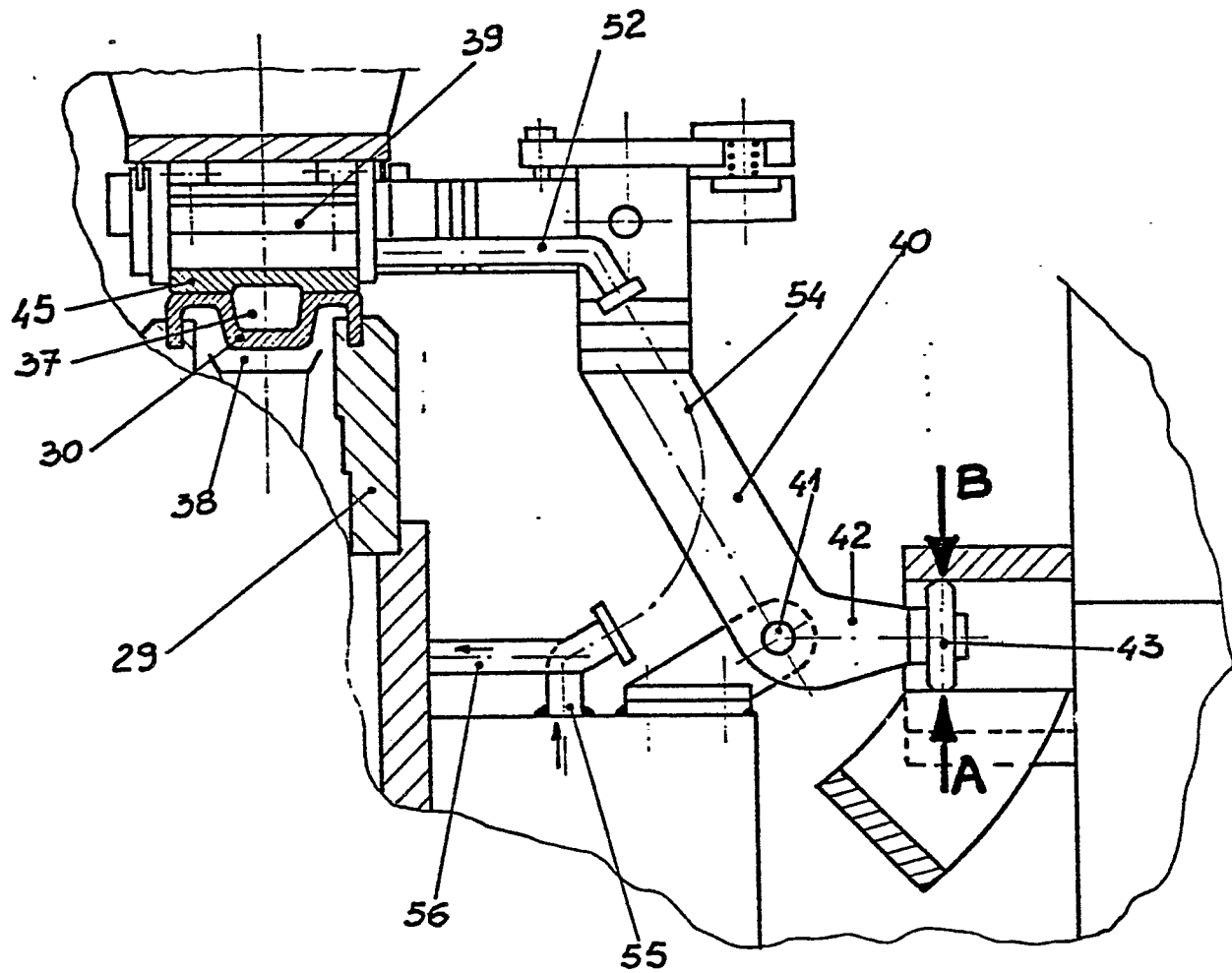


fig : 6

.5-7

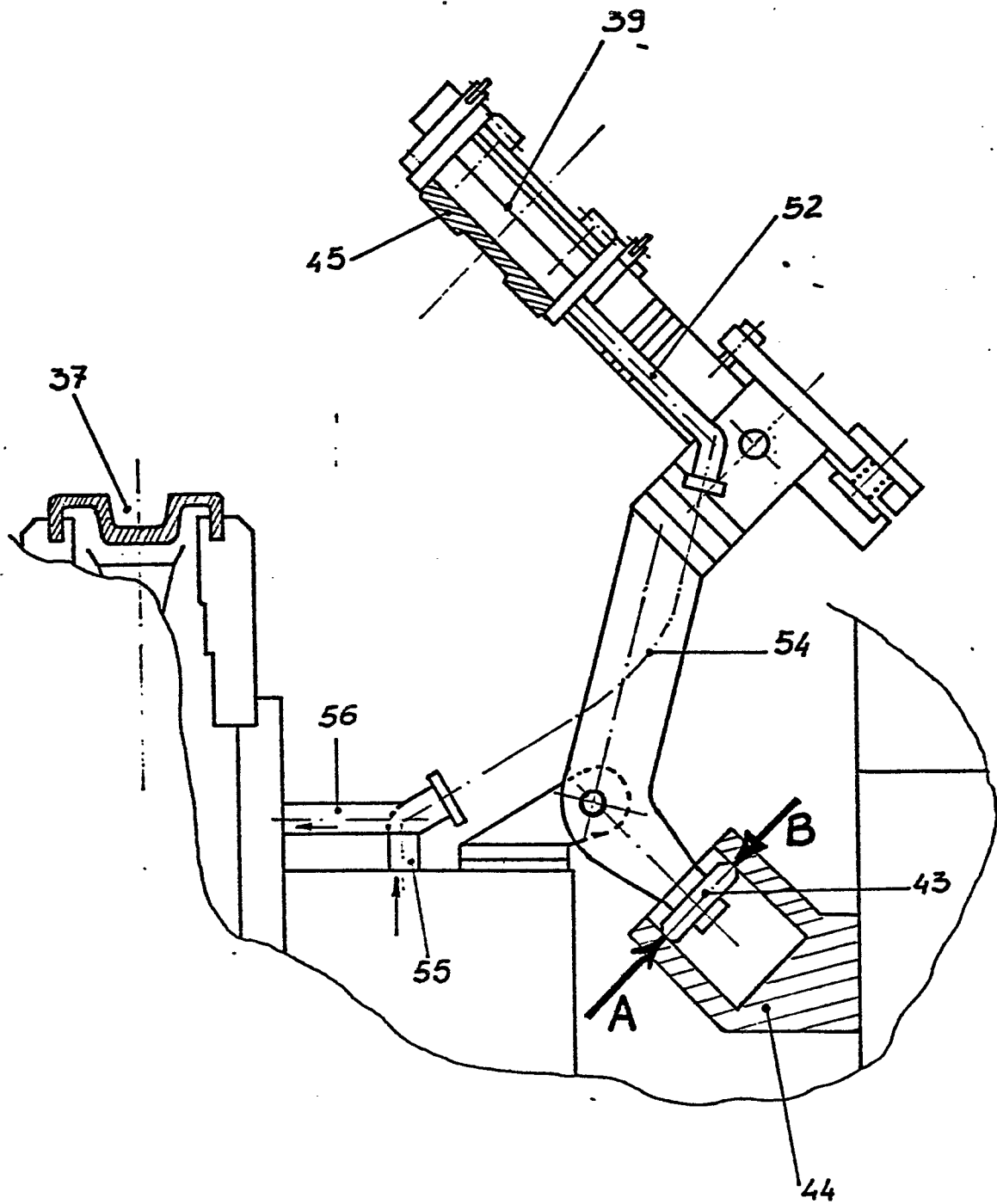
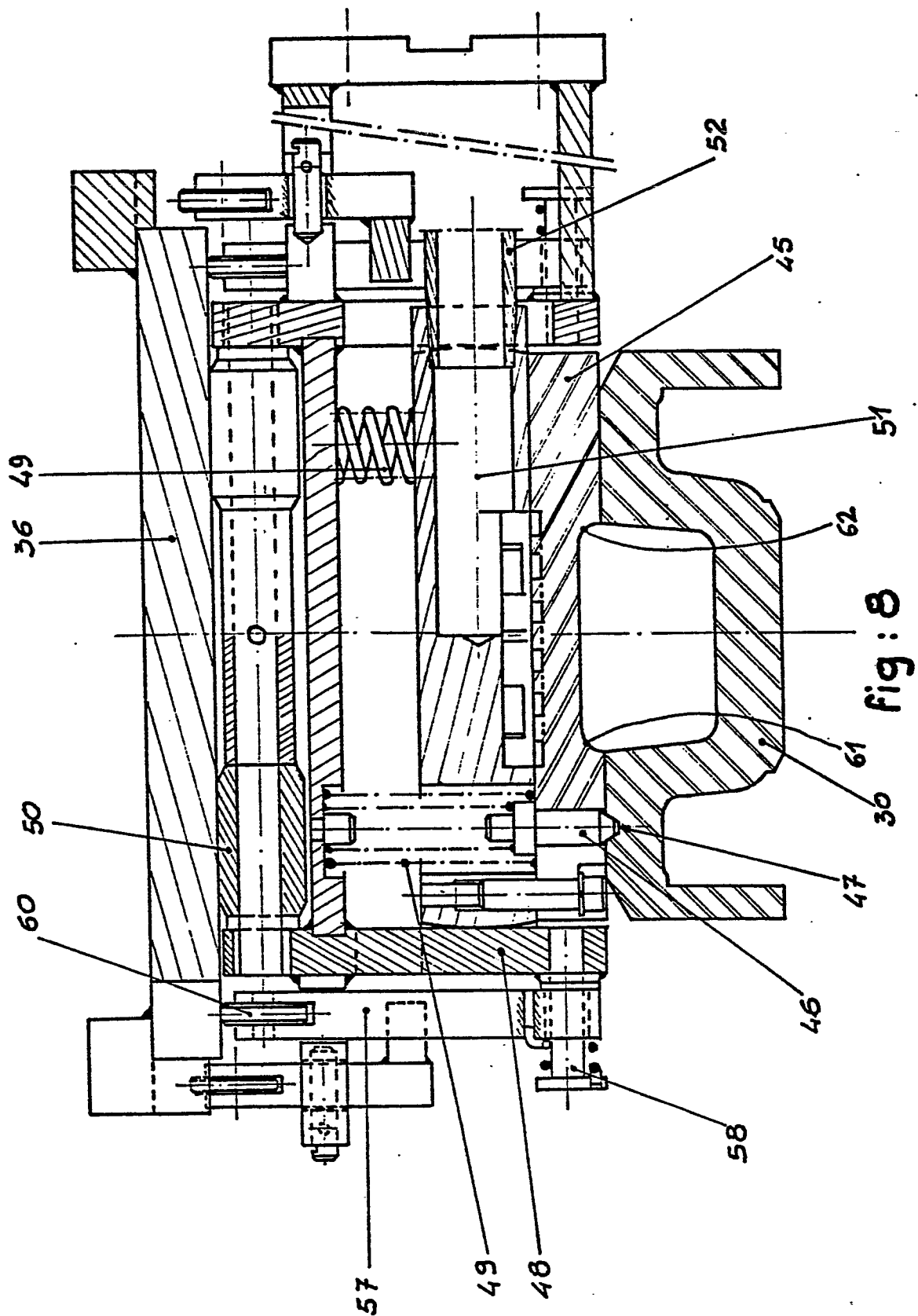


fig: 7

6-7



7-7

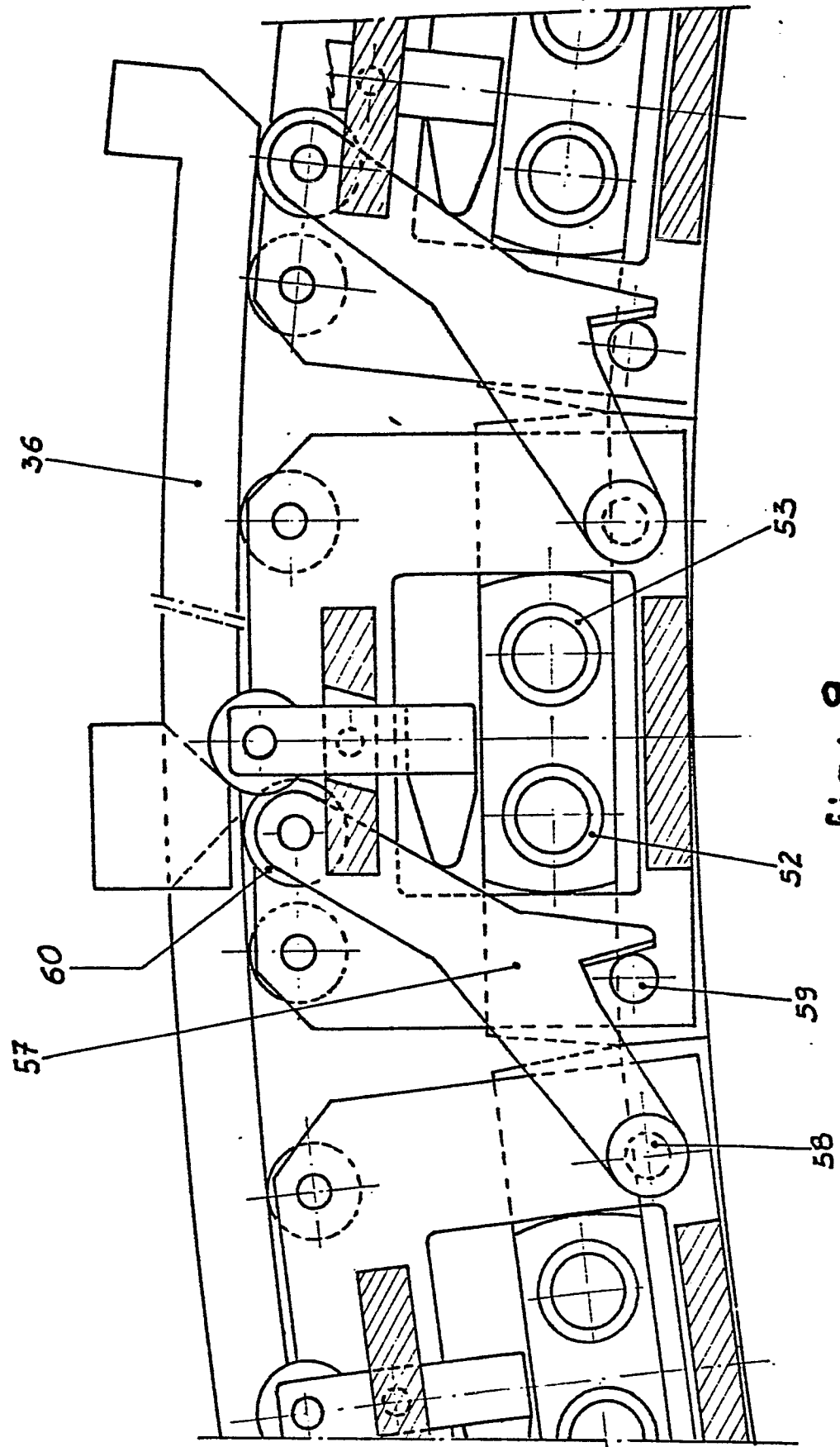


fig: 9



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0066524

Numéro de la demande

EP 82 42 0062

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. 3)
X	FR-A-2 317 032 (SOCIETE DE VENTE DE L'ALUMINIUM PECHINEY) *Page 5, ligne 20 - page 6, ligne 23; page 8, lignes 6-10; page 9, lignes 22-31*	1,2,3,4,6	B 22 D 11/06
A	FR-A- 683 940 (HARBORD)		
A	FR-A- 894 970 (TRANCHART)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			B 22 D 11/06
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 19-08-1982	Examineur SCHIMBERG J.F.M.
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	