

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① **N° de publication :** **3 025 128**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① **N° d'enregistrement national :** **15 01786**

⑤① Int Cl⁸ : **B 23 Q 7/05 (2015.01), B 23 C 3/14**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ **INSTALLATION DE FRAISAGE POUR BRAMES D'ALUMINIUM.**

②② **Date de dépôt :** 27.08.15.

③③ **Priorité :** 28.08.14 DE 102014217157.1.

④③ **Date de mise à la disposition du public
de la demande :** 04.03.16 Bulletin 16/09.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention :** 05.07.19 Bulletin 19/27.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :**

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ **Références à d'autres documents nationaux
apparentés :**

○ **Demande(s) d'extension :**

⑦① **Demandeur(s) :** SMS MEER GMBH — DE.

⑦② **Inventeur(s) :** RIEPLING ULRICH et DITTRICH
KARL.

⑦③ **Titulaire(s) :** SMS MEER GMBH.

⑦④ **Mandataire(s) :** BERNHARDT & WOLFF.

FR 3 025 128 - B1



Installation de fraisage pour brames d'aluminium

Domaine technique

5 L'invention concerne une installation de fraisage pour brames d'aluminium comprenant au moins une station de fraisage pour fraiser les brames d'aluminium et un dispositif de transport pour transporter les brames d'aluminium à travers la station de fraisage, ainsi qu'un procédé pour fraiser de telles brames.

10

Arrière-plan de l'invention

15 Le laminage à froid et à chaud de brames d'aluminium est connu. Par exemple, avant de procéder à la déformation par laminage, il est nécessaire de soumettre les brames d'aluminium à une procédure de fraisage, par exemple pour éliminer la croûte de moulage et/ou les inclusions d'alliage. Les installations de fraisage ont ici typiquement une capacité d'enlèvement de matière très élevée, par exemple de 150 à 200 cm³/kW/min. Elles procèdent à un fraisage à haute vitesse.

20

Habituellement, les brames d'aluminium sont déplacées sur des trains de rouleaux dans les installations de fraisage. Les fraises qui fonctionnent sur un seul côté et qui usinent les deux côtés des brames l'un après l'autre, exigent un retournement des brames entre les deux 25 étapes d'usinage.

30 Les performances capacité de telles installations sont limitées d'une part par la procédure séquentielle, donc le fraisage des deux côtés l'un après l'autre, et d'autre part par l'interaction des brames avec les trains de rouleaux. De manière concrète : en raison de la géométrie des brames, celles-ci viennent buter lors du transport contre les rouleaux de transport. Une augmentation de la vitesse de transport a donc pour 35 conséquence une forte sollicitation des rouleaux et des paliers, et bien entendu également des brames d'aluminium. Pour éviter un endommagement de celles-ci, on ne peut pas augmenter de façon quelconque la vitesse, entre autres pour cette raison.

Présentation de l'invention

5 Un objectif de l'invention est de proposer une installation de fraisage pour brames d'aluminium, et un procédé pour le fraisage de telles brames, qui permet un fraisage avec augmentation de l'efficacité et/ou une meilleure qualité et/ou une plus faible sollicitation de l'installation de fraisage.

10 Cet objectif est atteint avec une installation de fraisage du type indiqué en introduction caractérisée en ce que le dispositif de transport comprend une ou plusieurs palettes déplaçables par rapport à la station de fraisage, qui sont prévues pour la réception des brames d'aluminium à fraiser et pour le transport de celles-ci à travers la station de fraisage,
15 ainsi qu'avec un procédé utilisant cette installation de fraisage et caractérisé en ce que les brames d'aluminium sont serrées sur l'une des palettes avant le fraisage, et sont transportées par la palette à travers la station de fraisage. Des développements avantageux de l'invention résultent de la présentation de l'invention telle qu'elle va suivre, ainsi
20 que de la description des modes de réalisation préférés.

L'installation de freinage selon l'invention comprend au moins une station de fraisage pour le fraisage des brames d'aluminium, et un dispositif de transport pour le transport des brames d'aluminium. Sous
25 l'expression "brame", on entendra en première ligne des structures de forme parallélépipédique ou en forme de blocs, mais on inclura en fait en général toutes les géométries qui permettent un fraisage et de préférence un laminage successif. Outre la station de fraisage, on peut tout à fait prévoir d'autres stations, par exemple pour le mesurage, pour
30 le redressement, pour le contrôle de la qualité et/ou pour le retournement des brames d'aluminium. Le dispositif de transport sert au transport des brames d'aluminium à travers les diverses stations, lesquelles sont de préférence stationnaires. Le dispositif de transport comprend une ou plusieurs palettes déplaçables par rapport à la station
35 de fraisage, et le cas échéant par rapport à d'autres stations. Pour cette raison, les palettes sont prévues de manière à pouvoir être déplacées en roulement ou en coulissement. Leur entraînement peut avoir lieu de

manière passive ou active. De préférence, les palettes sont entraînées de manière passive, c'est-à-dire que les palettes ne comportent elles-mêmes aucun entraînement embarqué, mais qu'elles sont entraînées depuis l'extérieur, par exemple au moyen d'un ou plusieurs rouleaux. À cet égard, des modes de réalisation préférés seront décrits dans ce qui suit de manière plus précise. Néanmoins, l'entraînement des palettes peut également avoir lieu de manière active, par exemple au moyen d'un moteur électrique prévu sur chaque palette, outre d'autres moyens de transport. Les palettes sont prévues pour la réception des brames d'aluminium. De préférence, une palette porte une brame respectivement. Ainsi, avant la station de fraisage (vue en direction de transport), les brames d'aluminium sont serrées sur les palettes, fixées sur celles-ci, immobilisées ou retenues par les palettes d'une autre manière. Ensuite, les palettes avec les brames serrées sur elles-mêmes traversent la station de fraisage, au niveau de laquelle une ou plusieurs surfaces des brames d'aluminium sont fraisées, sans tenir compte d'autres stations éventuelles. La fraise peut être réalisée par exemple sous la forme de fraise-bloc avec une tête de fraisage de grande taille et une capacité élevée d'enlèvement de matière. La fraise peut être équipée de moyens pour aspirer ou pour éliminer d'une autre manière les copeaux. De préférence, la station de fraisage comprend un sommier de machine sur lequel est prévue, de manière déplaçable, une navette qui reçoit la palette concernée avec les brames d'aluminium serrées sur celle-ci, et qui attaque la palette de manière hydraulique. Dans ce cas, la navette est de préférence conçue pour des plages de vitesse élevées.

Avec le concept de palette présenté ci-dessus, il est possible d'augmenter la capacité de l'installation de fraisage, puisqu'il est possible de réaliser des vitesses de transport exceptionnellement élevées. Si la fraise est conçue comme une fraise unilatérale, on peut atteindre des capacités de traitement qui n'étaient jusqu'ici possibles qu'avec une fraise bilatérale. En outre, on obtient une qualité élevée des surfaces fraisées étant donné que les arêtes des brames d'aluminium ne sont plus endommagées par des marques laissées par les rouleaux. En variante en combinaison, on peut exploiter le potentiel d'augmentation des capacités de traitement également pour réduire la puissance consommée par l'installation.

De préférence, les palettes circulent sur des rouleaux. Les rouleaux peuvent être montés rotatifs sur les palettes et circuler sur un chemin de transport et/ou il est possible de prévoir les rouleaux dans le chemin de transport, de sorte que dans ce cas les palettes sont en contact avec les surfaces de roulement des rouleaux. Dans le dernier cas, le chemin de transport est réalisé en quelque sorte sous forme de "train de rouleaux" et les rouleaux ne font pas partie des palettes ou ne sont pas fixés sur celles-ci. Par comparaison avec un train de rouleaux classique sur lequel les brames circulent directement, c'est-à-dire sans palettes, il est possible d'agencer les rouleaux à des distances largement plus élevées. Dans l'ensemble, on peut grâce à cela travailler avec des vitesses de transport beaucoup plus élevées et cet effet peut être encore renforcé en optimisant les voies de circulation et/ou les systèmes de guidage.

De préférence, l'installation de fraisage comprend une station de retournement pour faire tourner les brames d'aluminium. La station de retournement est équipée de préférence avec une pince qui saisit les brames et qui les fait tourner. De préférence, l'installation de fraisage comprend encore d'autres stations, par exemple une station de mesurage, prévue avant la station de fraisage, et/ou une station pour redresser les brames. De façon particulièrement préférée, l'installation de fraisage est conçue pour le transport simultané et/ou le traitement simultané, et l'on entend par là le fraisage, le retournement, le mesurage, le redressement, le contrôle, etc., de plusieurs brames d'aluminium. Le but poursuivi est de pouvoir exécuter en parallèle divers opérations de travail en association ou dans l'environnement du fraisage. Autrement exprimé : avec une fraise avec laquelle il n'est pas possible d'usiner simultanément tous les côtés à fraiser, lorsque l'on cherche à usiner les divers côtés de la brames les uns après les autres, il faut retourner les brames, et le cas échéant également à nouveau les mesurer et/ou à nouveau les redresser. Ces actions sont ici reportées dans un cycle parallèle. Grâce à cela, on réduit les temps morts, à l'exception du trajet de retour du transport de la fraise. Grâce à tels traitements parallèles, on peut réduire les temps de fraisage, malgré le fraisage séquentiel, à des temps qui ne pourraient sinon être atteints qu'avec une fraise bilatérale. À cet égard, le traitement parallèle ici

présenté simule une fraise bilatérale. Précisément pour de tels systèmes avec recirculation, le concept de palette ici représenté sera particulièrement convenable, puisque les palettes peuvent d'une part être déplacées avec une vitesse très élevée, et que ceci mène à un raccourcissement des temps de retour, et que les palettes assurent d'autre part un transport ménageant.

Lorsque les palettes peuvent être pilotées individuellement, c'est-à-dire que leurs vitesses peuvent être régulées individuellement, au moins tronçon par tronçon, il est possible en outre de compenser de manière élégante des écarts de performances de diverses stations au moyen du système de transport. Dans ce but, il est possible de prévoir en variante ou en supplément une ou plusieurs stations de remise et/ou stations tampon dans le trajet de transport, qui reçoivent et qui font un stockage temporaire d'une ou plusieurs palettes. De préférence, la station de fraisage est précédée d'une station de transfert et celle-ci peut se trouver avant la station de mesurage ou encore être intégrée à celle-ci.

De préférence, les palettes comportent des appuis coniques sur lesquels il convient de serrer les brames d'aluminium. Le serrage a lieu par exemple en situation centrée, afin d'assurer un transport fiable. De préférence, chaque palette comprend un système autonome pour obtenir la force de serrage, grâce à quoi on réalise une fixation fiable pendant le transport à travers les diverses stations de l'installation de fraisage. De manière particulièrement préférée, les palettes sont équipées d'un système d'identification pour le suivi automatique des palettes dans l'installation. Les systèmes d'identification peuvent comprendre respectivement une mémoire pour mémoriser diverses informations, par exemple les propriétés des matériaux, les dimensions, et d'autres propriétés qui concernent les brames serrées. Le système d'identification peut par exemple être lu par les stations de l'installation et/ou par une commande centrale. Ainsi, il est possible de procéder à un suivi et le cas échéant également à une commande individuelle des palettes dans l'installation.

Lorsqu'une installation pour l'usinage de brames d'aluminium est équipée à la fois d'une installation de fraisage et d'une installation de

laminage pour laminer les brames d'aluminium fraisées au moyen de l'installation de fraisage, le laminage est effectué après le fraisage. Le concept de palette ici présenté conviendra de façon particulière pour de telles installations de laminage avec fraisage préliminaire.

5

Même si la présente invention peut être employée de façon particulièrement préférée dans le secteur technique de l'usinage de brames d'aluminium par laminage, l'invention pourra le cas échéant être importée dans d'autres secteurs. En outre, d'autres avantages et caractéristiques de la présente invention ressortiront de la description qui va suivre de modes de réalisation préférés. Les caractéristiques décrites dans celle-ci pourront être utilisées seules ou en combinaison avec une ou plusieurs des caractéristiques évoquées ci-dessus, pour autant que ces caractéristiques ne se contredisent pas. La description qui va suivre des modes de réalisation préférés sera effectuée en se référant aux dessins ci-joints.

10
15

Brève description des figures

20 La figure 1 montre schématiquement une installation de fraisage avec plusieurs stations ; et
la figure 2 montre schématiquement une palette avec les brames d'aluminium serrées sur elle-même.

25 Description détaillée des modes de réalisation préférés

Dans ce qui suit, on va décrire des modes de réalisation préférés en se rapportant aux figures. Dans celles-ci, des éléments identiques, similaires ou présentant les mêmes effets sont dotés des mêmes signes de référence dans les diverses figures et on renoncera partiellement à
30 répéter la description de ces éléments pour éviter des redondances.

La figure 1 montre schématiquement une installation de fraisage avec une station de réception 1, une station de mesurage 2, une station de
35 fraisage 3, une station de remise 4 et une station de retournement 5. Les

stations 1, 2, 3, 4, 5 se trouvent le long d'une voie de transport à recirculation, qui est équipée de moyens de transport correspondants, ici des rouleaux 10, pour le transport de palettes 20. Il ressort de la figure 1 que plusieurs palettes 20 peuvent se trouver simultanément en recirculation, de sorte qu'il est possible de procéder à un traitement parallèle des brames (non représentées dans la figure 1) portées par les palettes 20. Une brame 30 est montrée à titre d'exemple dans la figure 2, celle-ci représentant de façon schématique et en trois dimensions une palette 20 avec une brame 30 serrée sur celle-ci.

Au niveau de la station de réception 1 se produit d'une part la remise des brames 30, par exemple au moyen d'une grue ou d'un chariot élévateur, non représenté ici. D'autre part, une palette vide 20 est amenée à la station de réception 1 et mise en recirculation. Les brames 30 sont centrées au milieu et sont soulevées par un système de transport non représenté et déposées sur la palette 20. Un transport transversal amène la palette 20 à la station de mesurage 2.

Il est possible de prévoir éventuellement des stations de remise, qui ne sont pas désignées de manière spéciale, en avant ou à la suite des stations individuelles 1, 2, 3, 4, 5, ces stations pouvant par exemple reprendre une ou plusieurs palettes 20 et en faire un stockage tampon, et ensuite les remettre à l'opération d'usinage successive. De préférence, une station de remise est disposée avant la station de fraisage 3, et cette station de remise peut se trouver également avant la station de mesurage 2 ou même être intégrée à celle-ci. Il est également possible de faire une intégration de la station de remise et de la station d'usinage pour d'autres opérations (contrôle qualité, redressage, etc.).

Dans la station de mesurage 2 on procède à un mesurage des brames 30. Par exemple, on mesure la structure de surface des brames 30 et on détermine en particulier le point le plus profond dans la surface, suite à quoi on détermine la quantité de matériau qu'il sera nécessaire d'enlever par le fraisage.

Après un court transport, la station de fraisage 3 fait suite à la station de mesurage 2. Cette station de fraisage peut comprendre une fraise-bloc avec une navette. La fraise-bloc comprend une tête de fraisage de grande taille avec une performance d'enlèvement de matière élevée, ainsi que des moyens pour éliminer (par exemple aspirer) les copeaux. Sur le sommier de machine de la station de fraisage 3, désigné dans la figure 1 par le signe référence 6, se déplace une navette 7 qui reçoit la palette 20 et qui la serre par voie hydraulique. La navette 7 est conçue pour une plage de vitesse élevée.

À la suite de la station de fraisage 3 on peut également trouver éventuellement à nouveau une station de remise (telle que décrite ci-dessus). Une telle station de remise après la station de fraisage 3 reçoit la palette 20 avec la brame 30 fraisée et permet de contrôler la ou les surface(s) fraisée(s) par un opérateur ou par un système automatique de contrôle de la qualité. Dans le cas d'une libération par le système, on procède soit à une poursuite du transport pour le fraisage d'un second côté (suivant) soit à une répétition du fraisage de premier côté, soit encore la brame 30 est adressée à la station de remise 4.

Dans la figure 1 on a montré à titre d'exemple un transport transversal de la palette 20 vers la station de remise 4. Au niveau de la station de remise 4 la brame fraisée terminée 30 est soulevée de la palette 20 et le cas échéant mise à disposition d'un autre système de transport pour le transfert dans un stockage de brames, dans une installation de laminage, ou dans un autre système. Dans ce cas, la palette vide 20 est supprimée de la recirculation et sera à nouveau mise à disposition de la station de réception 1 à un instant ultérieur. En fait il est également imaginable que la poursuite du traitement des brames 30, après l'opération de fraisage terminée, c'est-à-dire le traitement à la suite à une remise par la station de remise 4, ait également lieu au moyen du système de transport à palettes ici présenté. En d'autres termes, l'installation de laminage, le stockage de brames et/ou d'autres systèmes, qui sont disposés à la suite de l'installation de freinage ou avant celle-ci, peuvent également réaliser un transport des brames 30 au moyen de palettes 20. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire qu'un rassemblement ou une séparation des brames 30 avec les palettes 20 se

produise au niveau de la station de réception 1 et de la station de remise 4. Au contraire, la station de réception 1 et la station de remise 4 servent dans ce cas à l'entrée et à la sortie des palettes 20 avec les brames 30 dans l'installation de fraisage et hors de celle-ci.

5

Si la brame 30 demeure en recirculation après le fraisage, par exemple pour procéder à nouveau au fraisage d'une surface qui n'a pas été suffisamment fraisée, ou encore pour fraiser le second côté (en général un autre côté), la palette correspondante 20 traverse ensuite la station de retournement 5. La station de retournement 5 retourne la brame 30 en cas de besoin au moyen d'une pince de retournement de brames. À cet effet, la station de retournement 5 est équipée le cas échéant d'un dispositif d'actionnement du système de serrage des palettes 20.

10

À la suite de la station de retournement 5 la palette 20 avec la brame 30 serrée sur celle-ci est amenée à une nouvelle opération d'usinage.

15

L'installation de fraisage ici représentée se distingue entre autres par le fait que le système de transport est conçu comme un système à recirculation. Les brames 30 sont déplacées sur des palettes 20. Grâce à cela, en plus du fraisage proprement dit, il est possible d'exécuter "en temps masqué" des opérations complémentaires, par exemple le redressage, le mesurage, le contrôle de qualité, etc., c'est-à-dire de manière parallèle. De cette manière, on peut atteindre des performances qu'il ne serait par ailleurs possible d'atteindre qu'avec une fraise bilatérale.

20

25

Une vue en détail d'une palette 20 avec une brame 30 serrée sur celle-ci est montrée dans la figure 2. La brame 30 repose sur des appuis 24, qui sont réalisés de préférence sous forme conique. La fixation de la brame 30 a lieu au moyen de dispositifs de serrage 23. En outre, la palette 20 dispose de surfaces de déplacement 20 qui servent au guidage et au transport parfait des palettes 20 le long du trajet de transport. En outre, il est possible de prévoir des moyens 21 pour la réception des palettes 20 dans le système, pour la stabilisation, pour l'assistance à l'entraînement, pour le maintien des palettes 20, ou similaire.

30

35

La palette 20 assure un serrage de la brame 30 de préférence en situation centrale. La palette 20 est équipée le cas échéant d'un dispositif autonome d'application de pression pour obtenir la force de serrage, afin de pouvoir tenir la brame 30 toujours de manière assurée et fiable. Ce dispositif peut être piloté de manière externe au niveau de la station de réception 1, de la station de remise 4, ainsi que de la station de retournement 5. De préférence, chaque palette 20 est équipée d'un code d'identification, qui est géré dans le système du suivi matière. Ainsi, il est possible de faire un suivi des données matières et des brames 30.

Toutes les caractéristiques individuelles qui ont été illustrées dans les modes de réalisation pourront, dans la mesure du possible, être combinées et/ou interchangeables, sans quitter la portée de l'invention.

Liste des signes de référence

- 1. Station de réception
- 5 2. Station de mesurage
- 3. Station de fraisage
- 4. Station de remise
- 5. Station de retournement
- 6. Sommier de machine
- 10 7. Navette
- 10. Rouleaux
- 20. Palette
- 21. Réception de machine
- 22. Surface de déplacement
- 15 23. Dispositif de serrage
- 24. Appuis de brames
- 30. Brame

Revendications

- 5 1. Installation de fraisage pour brames d'aluminium (30) comprenant au moins une station de fraisage (3) pour fraiser les brames d'aluminium (30) et un dispositif de transport pour transporter les brames d'aluminium (30),
- 10 caractérisée en ce que le dispositif de transport comprend une ou plusieurs palettes (20) déplaçables par rapport à la station de fraisage (3), qui sont prévues pour la réception des brames d'aluminium (30) à fraiser et pour le transport de celles-ci à travers la station de fraisage (3).
- 15 2. Installation de fraisage selon la revendication 1, caractérisée en ce que les palettes (20) se déplacent sur des rouleaux (10).
- 20 3. Installation de fraisage selon la revendication 2, caractérisée en ce que le dispositif de transport comprend un trajet de transport qui est équipé des rouleaux (10) et, lors du transport à travers le trajet de transport, les palettes (20) sont en contact avec des surfaces de déplacement des rouleaux (10), et l'entraînement des palettes (20) a lieu via un ou plusieurs des rouleaux (20).
- 25 4. Installation de fraisage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que celle-ci comprend une station de retournement (5) pour tourner les brames d'aluminium (30).
- 30 5. Installation de fraisage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que celle-ci comprend une station de mesurage (2), qui est prévu avant la station de fraisage (3).
- 35 6. Installation de fraisage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le dispositif de transport est conçu pour le transport simultané et/ou parallèle de plusieurs brames d'aluminium (30).

- 5 7. Installation de fraisage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que celle-ci est conçue comme un système à recirculation pour le traitement parallèle de plusieurs brames (30) et pour le traitement multiple, de préférence pour le fraisage multiple, d'une brame (30).
- 10 8. Installation de fraisage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'une ou plusieurs des palettes (20) comporte(nt) des appuis coniques (24) sur lesquels les brames d'aluminium (30) doivent être serrées.
- 15 9. Installation de fraisage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'une ou plusieurs des palettes (20) est/sont équipée(s) d'un moyen d'identification pour la poursuite automatique des palettes (20) dans l'installation.
- 20 10. Installation de fraisage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'une ou plusieurs des palettes (20) comporte(nt) un système autonome pour obtenir la force de serrage.
- 25 11. Installation pour le traitement de brames d'aluminium (30) caractérisée en ce qu'elle comprend une installation de fraisage selon l'une des revendications précédentes, ainsi qu'une installation de laminage pour laminier les brames d'aluminium (30) fraisées avec l'installation de fraisage.
- 30 12. Procédé pour fraiser une brame d'aluminium (30) au moyen d'une installation de fraisage selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les brames d'aluminium (30) sont serrées sur l'une des palettes (20) avant le fraisage, et sont transportées par la palette (20) à travers la station de fraisage (3).

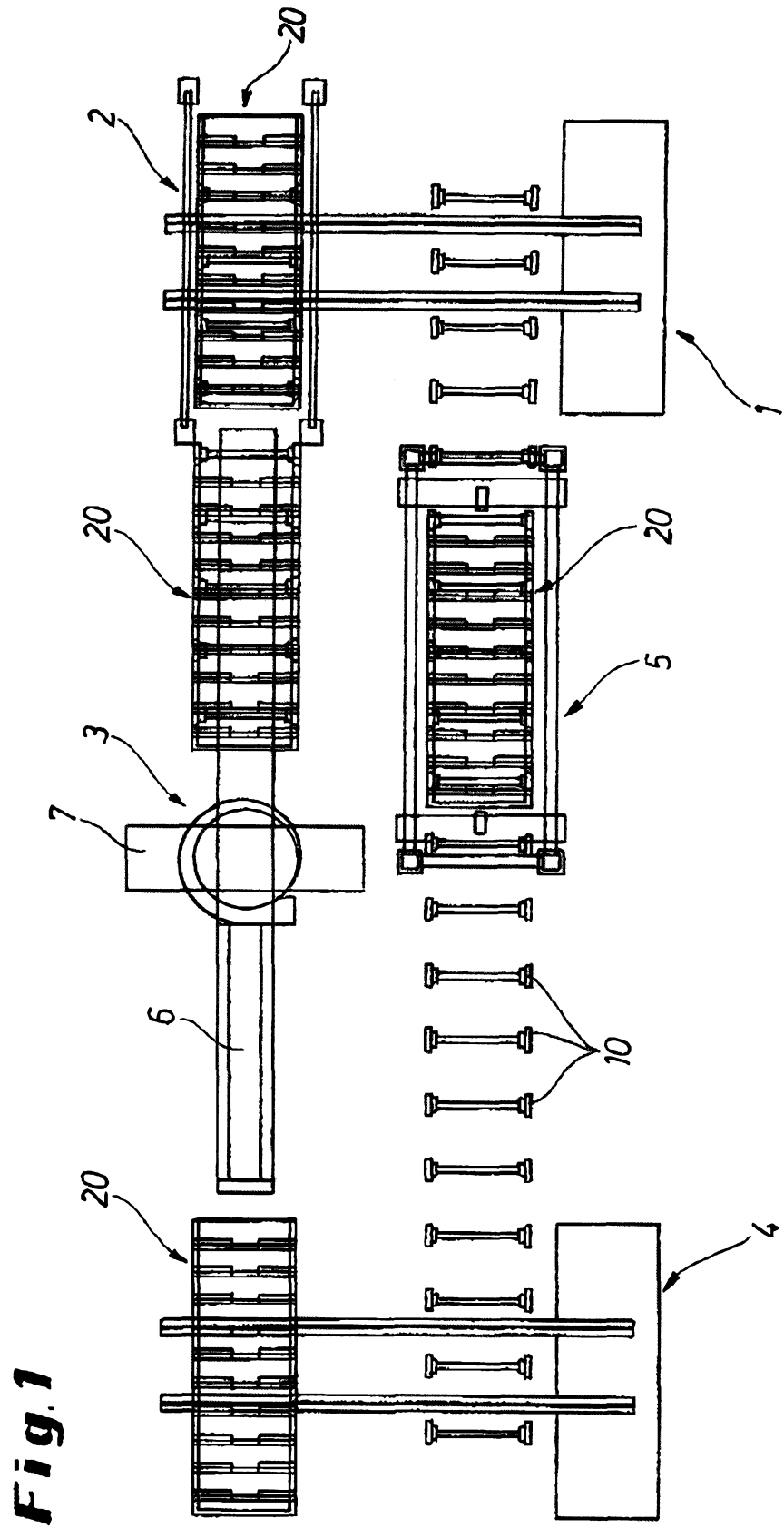
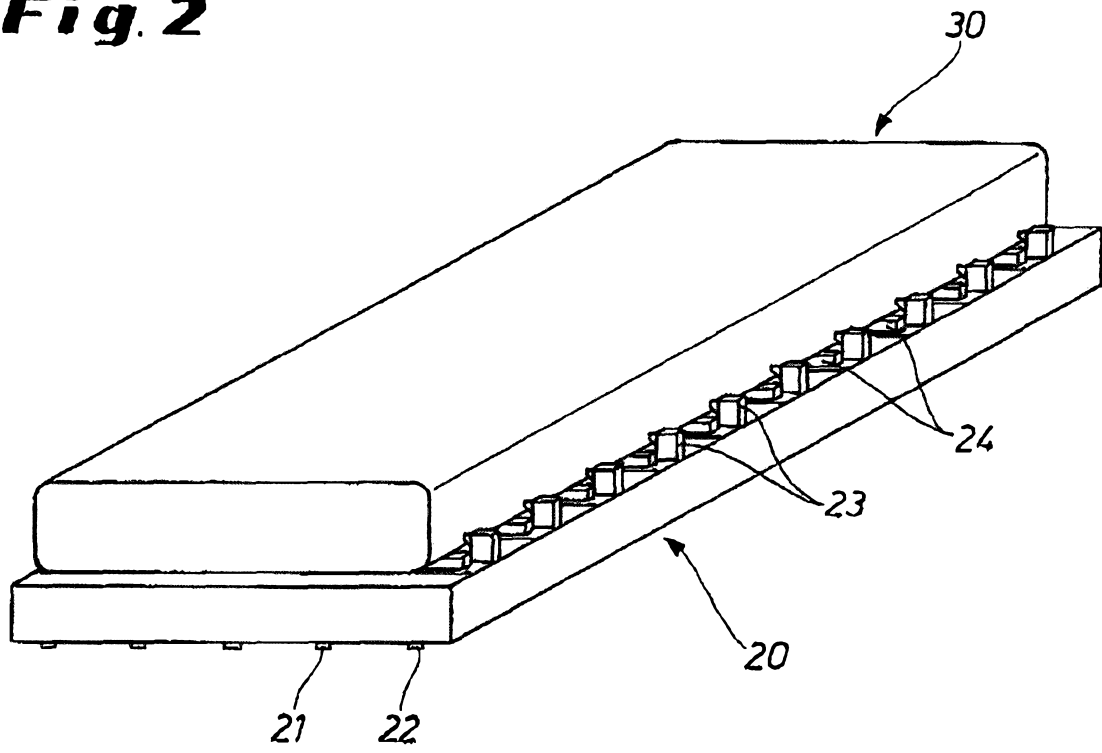


Fig. 1

Fig. 2



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

FR 1599922 A () 20 juillet 1970 (1970-07-20)

DE 3431349 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 06 mars 1986 (1986-03-06)

US 4473883 A (YOSHIDA TETSU [JP] ET AL.) 25 septembre 1984 (1984-09-25)

DE 4436453 A1 (ANDRITZ PATENTVERWALTUNG [AT]) 11 mai 1995 (1995-05-11)

FR 2263867 A1 (CORALI BRUNO [IT]) 10 octobre 1975 (1975-10-10)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT