

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 749 331

⑳ N° d'enregistrement national : 96 06819

⑤① Int Cl[®] : E 02 D 29/045

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 03.06.96.

③① Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 05.12.97 Bulletin 97/49.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : BEAUTHIER JEAN MARIE — FR.

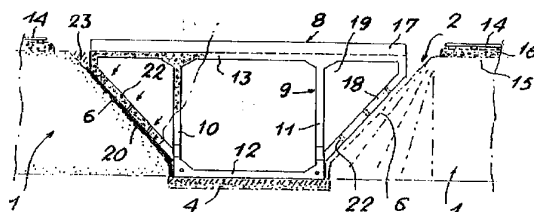
⑦② Inventeur(s) :

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : ARMENGAUD AINE.

⑤④ DISPOSITIF POUR LA REALISATION D'UN PASSAGE SOUTERRAIN SOUS UNE VOIE DE CIRCULATION.

⑤⑦ Ce dispositif, comportant un cadre (8) notamment en béton, creux, de forme générale parallélépipédique, à section carrée ou rectangulaire avec deux côtés latéraux verticaux (10, 11) et deux côtés horizontaux (12, 13), ce cadre étant apte à être ripé transversalement sur un radier horizontal (4) pour être amené dans une fouille ouverte (2), à flancs inclinés (6), ménagé au travers d'un talus (1) sur lequel repose la voie de circulation (14), caractérisé en ce que le cadre comporte, sur chacun de ses côtés latéraux verticaux, deux extensions s'étendant, pour la première (17) dans le prolongement de son côté horizontal supérieur (13) et pour la seconde (18) disposée en biais, de manière à relier l'extrémité opposée du prolongement à la base du côté vertical (10 ou 11) du cadre, cette seconde extension présentant une inclinaison sur la verticale sensiblement identique à celle du flanc du talus en regard, permettant la suppression totale des remblais latéraux.



FR 2 749 331 - A1



La présente invention est relative à un dispositif permettant de réaliser dans des conditions optimales de rapidité, de sécurité et d'efficacité un passage souterrain en dessous d'une voie de circulation existante, notamment réservée à un trafic ferroviaire, routier ou autoroutier, en n'exigeant la coupure et l'interruption de la voie que pendant un laps de temps limité, juste nécessaire à la formation dans le talus de support de cette voie d'une ouverture de dimensions minimales, la reconstitution de ce talus s'effectuant de façon quasi immédiate grâce à la structure proposée par l'invention, une fois le dispositif mis en place.

On connaît par le brevet européen n° 0 611 848, désignant notamment la France, au nom du demandeur, un procédé dit "d'autoripage", ainsi qu'un dispositif propre à la mise en oeuvre de ce procédé, lequel consiste, pour la construction d'un ouvrage sous un talus de support d'une voie ferrée ou d'une chaussée, à sectionner temporairement la voie au droit de l'emplacement prévu dans le talus pour le passage à réaliser, et à effectuer une fouille par excavation du terrain dans cet emplacement, ce procédé étant caractérisé en ce qu'il consiste à préalablement fabriquer ou disposer, sur au moins une côté de la fouille, le cas échéant dans chacun des deux côtés de celle-ci, de part et d'autre du talus et en vis-à-vis l'un de l'autre, au moins un radier plat de support et de guidage pour un cadre creux en béton, ce cadre étant porté par le radier à l'extérieur de la fouille, à mettre en place, parallèlement aux côtés latéraux du cadre creux, au moins un câble de traction, ce câble étant solidarisé à une extrémité d'un point d'ancrage tandis que l'autre extrémité est en prise avec un vérin, le point d'ancrage et le vérin étant selon le cas respectivement fixe ou porté par le cadre, de manière que l'effort de traction exercé sur le câble par ce vérin se traduise, par suite de la traction ou de la réaction sur le point d'ancrage, par un effet de poussée ou d'attraction sur le cadre qui glisse progressivement sur le radier puis sur le sol de la fouille, pour assurer directement sa pénétration jusqu'au milieu de celle-ci, en avant du radier.

Or, dans une solution de ce genre, le ripage du cadre sur sa semelle ou radier de transfert impose de satisfaire à deux

obligations. En premier lieu, il convient de pratiquer dans le talus, après avoir sectionné la voie, une ouverture de relativement grand empattement pour permettre la mise en place du cadre dans le passage ouvert ainsi réalisé, ce qui nécessite des travaux de terrassement longs et coûteux. En second lieu, une fois le cadre ripé en place, il importe de combler les espaces libres de chaque côté de ce cadre dans l'ouverture du talus au droit des deux prolongements latéraux de celui-ci, de part et d'autre du passage, ce qui entraîne des opérations onéreuses et nécessite un temps notable, retardant d'autant la reconstitution de la voie et son rétablissement par le dessus du cadre.

Notamment, les règles en usage pour éviter un éboulement du talus lors de la réalisation du passage destiné à recevoir le cadre ripé dans celui-ci, nécessitent que la pente de ce talus soit au plus de l'ordre de 34° , la largeur de la bande de terre enlevée, vue en section droite par un plan perpendiculaire à l'axe du passage, de chaque côté du cadre étant ainsi égale à 3, si la hauteur du cadre est égale à 2, ou au minimum à 45° , soit un rapport de 1.

Il en résulte que le volume de remblai à compacter de part et d'autre du cadre, entre ses côtés verticaux latéraux et les bords du talus, est très important, ce qui exige un apport de terre, gravats, béton ou autre, par couches successives, à tasser soigneusement avant que le talus ne soit définitivement reconstitué et la voie rétablie.

La présente invention a pour objet un dispositif qui évite ces inconvénients, en permettant en particulier de reconstituer le talus pratiquement dans le même temps que le cadre est mis en place par ripage dans son passage, la géométrie de ce cadre autorisant en outre que le passage réalisé préalablement dans le talus puisse avoir une pente plus importante que dans les solutions usuelles, ici de l'ordre de 45° , ce qui réduit la durée et l'importance des travaux d'excavation et limite considérablement le coût de l'ouvrage réalisé.

A cet effet, le dispositif considéré, comportant un cadre notamment en béton, creux, de forme générale parallélépipédique, à section carrée ou rectangulaire avec deux côtés latéraux

verticaux et deux côtés horizontaux, respectivement inférieur et supérieur, ce cadre étant apte à être ripé transversalement à partir d'un radier à même le sol, pour être amené dans une fouille ouverte, à flancs inclinés, ménagé au travers d'un talus sur lequel repose la voie de circulation, se caractérise en ce que le cadre comporte, sur chacun de ses côtés latéraux verticaux, deux extensions s'étendant, pour la première dans le prolongement de son côté horizontal supérieur et pour la seconde disposée en biais, de manière à relier l'extrémité opposée du prolongement à la base du côté vertical du cadre, cette seconde extension présentant une inclinaison sur la verticale sensiblement identique à celle du flanc du talus en regard.

De préférence, l'inclinaison de la seconde extension sur l'horizontale est comprise entre 34 et 45°. En outre et selon une caractéristique particulière, cette seconde extension comporte des trous traversants, répartis dans sa surface.

Selon une autre caractéristique également, les deux extensions délimitent respectivement, avec le côté vertical auquel elles se rattachent, un logement creux à section triangulaire, de préférence en forme de triangle rectangle et isocèle.

Selon une autre caractéristique du dispositif, les côtés verticaux du cadre se prolongent dans leur propre plan, de part et d'autre du talus, par des murets de maintien de celui-ci, de hauteur réduite.

L'invention concerne également un procédé qui consiste à riper le cadre dans la fouille à flancs inclinés du talus, puis à solidariser les seconds prolongements avec ces flancs disposés en regard, qui présentent la même inclinaison, par injection d'un coulis de béton ou analogue dans l'espace étroit ménagé entre eux.

Le dispositif selon l'invention et son procédé de mise en place présentent un avantage essentiel en ce qui concerne la rapidité des opérations nécessaires. En effet, alors que dans un processus classique, après la réalisation du terrassement exigeant par exemple 10 heures et le ripage du cadre environ 5 heures, le remblaiement de l'espace libre entre les côtés du cadre et le bord du talus, avec compactage couche par couche du

matériau mis en place et reconstitution finale de la voie, exige environ 15 heures complémentaires, cette dernière étape, une fois le cadre en place, peut être réalisée avec le dispositif de l'invention en moins de 5 heures seulement, soit avec une
5 réduction de plus des deux tiers du temps nécessaire, l'excavation du passage dans le talus, du fait de sa pente plus importante étant également effectuée plus rapidement.

En outre, du fait de la constitution du cadre avec ses extensions latérales délimitant de chaque côté un logement creux
10 qui n'a pas à être comblé et compacté, la liaison entre les flancs du talus et la seconde extension inclinée du cadre peut être réalisée de façon rapide et simple par une injection de la quantité juste nécessaire et limitée d'un coulis de béton, afin de remplir de façon sûre et quasi immédiate l'espace libre
15 ménagé entre ces prolongements et ces flancs.

D'autres caractéristiques d'un dispositif pour la réalisation d'un passage souterrain sous une voie de circulation, établi conformément à l'invention, apparaîtront encore à travers la description qui suit d'un exemple de
20 réalisation, donné à titre indicatif et non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- La Figure 1 est une vue très schématique en coupe transversale d'un cadre usuel selon l'état de la technique, mis en place dans un talus de support d'une voie de circulation,
25 notamment d'une voie ferrée.

- La Figure 2 est une vue en coupe d'un dispositif selon l'invention, prévu pour être mis en place dans le talus de la voie, illustrant la structure particulière du cadre proposé et permettant d'en déduire aisément les avantages qu'elle procure.

30 - Les Figures 3 et 4 sont des vues, respectivement de côté et de dessus, du cadre illustré en coupe sur la Figure 2.

- La Figure 5 rappelle schématiquement les moyens mis en oeuvre pour assurer le ripage du cadre selon les Figures 2 à 5 dans le talus, conformément au procédé selon le brevet européen
35 n° 0 611 848 du demandeur.

Sur la vue schématique de la Figure 1, la référence 1 désigne un talus surélevé, notamment prévu pour le support d'une voie de circulation (non représentée ici), pour un trafic

ferroviaire ou autoroutier. Il est classique, lorsque l'on souhaite réaliser un passage transversal sous une voie de ce genre, à travers le talus 1, d'effectuer une fouille 2 dans celui-ci après avoir sectionné la voie, puis dans l'espace libre ainsi créé, de disposer un cadre 3, en général de forme parallélépipédique, à section carrée ou rectangulaire, ce cadre étant déplacé transversalement et en particulier ripé sur une semelle ou radier de support 4, préalablement réalisé sur au moins un des côtés du talus, la méthode pour mettre en oeuvre cette opération étant de préférence celle décrite et revendiquée dans le brevet européen n° 0 611 848 du demandeur.

Une fois le cadre 3 ainsi mis en place, il convient de reconstituer le talus de part et d'autre des côtés latéraux de ce cadre pour permettre finalement de reprendre la continuité de la voie préalablement coupée, afin que le trafic puisse reprendre en toute sécurité.

Dans ce but, il est nécessaire de combler les espaces 5 situés de chaque côté du cadre, par un apport en couches successives dans la fouille 2, de terre, de grave, voire même de béton, pour consolider définitivement le talus 1 et maintenir le cadre 3 en place.

Cette opération est généralement longue et coûteuse, d'autant plus que le volume des espaces 5 à combler est relativement important, les pratiques de construction habituelles de tels ouvrages, conduisant en règle ordinaire à donner à la pente des flancs 6 du talus dans la fouille 2, une inclinaison sur l'horizontale qui est au plus de l'ordre de 34°, la distance ouverte 7 à la partie supérieure de la fouille 2, de chaque côté du cadre 3, présentant une longueur qui est au moins égale au double de la hauteur du cadre lui-même.

Pour permettre de réaliser la mise en place d'un passage de ce genre, dans des conditions de rapidité notablement accrues, limitant d'autant la durée d'immobilisation de la voie, l'invention consiste, comme illustré sur les Figures 2 à 4, de mettre en place un cadre creux 8 de structure aménagée, propre à permettre un comblement beaucoup plus simple et quasi immédiat des espaces libres de part et d'autre du cadre à l'intérieur du talus 1, en donnant à la fouille 2 réalisée dans ce talus un

profil différent, réduisant également le temps nécessaire pour effectuer l'excavation correspondante.

5 A cet effet, le cadre 8 se compose d'une première partie 9 qui, comme dans la solution classique schématisée sur la Figure 1, présente, en section droite, la forme d'un carré ou d'un rectangle avec deux côtés latéraux verticaux, respectivement 10 et 11, un fond inférieur 12 et une paroi supérieure 13, l'un et l'autre horizontaux, la hauteur du cadre étant sensiblement égale à celle du talus 1, de telle sorte que la paroi supérieure 10 13 se situe convenablement au droit de la voie ferrée 14 reposant sur le dessus 15 du talus 1 par l'intermédiaire d'une couche de ballast notamment.

Sur les figures, apparaît également le radier ou semelle 4 de ripage, qui permet comme précédemment de faire glisser le 15 cadre 8 pour le mettre en place dans une fouille 2 préalablement effectuée à l'intérieur du talus 1 au droit du passage dans lequel doit être mis en place le cadre creux 8 pour réaliser une traversée sous la voie 14, une fois celle-ci reconstituée, après qu'elle ait été sectionnée temporairement pour autoriser 20 l'excavation de la fouille et le ripage du cadre.

Selon l'invention, le cadre creux 8 comporte deux prolongements, respectivement 17 et 18, sur chacun de ses côtés latéraux 10 et 11, le premier prolongement 17 s'étendant horizontalement de part et d'autre de la paroi supérieure 13 du 25 cadre, tandis que le second 18 est incliné sur l'horizontale et relie l'extrémité du premier prolongement opposé au cadre à la base du côté vertical correspondant.

Ces deux prolongements 17 et 18 sont venus de fabrication avec le cadre 8, lequel fabriqué en béton notamment armé, 30 éventuellement précontraint, est préalablement amené sur le terrain naturel, le radier de ripage n'étant qu'à l'extérieur du remblai et au fur et à mesure du ripage, l'ouvrage glisse à même le sol. Ces prolongements délimitent avec les côtés verticaux 10 et 11, de chaque côté du cadre 8, des logements creux 19 qui 35 n'ont pas besoin d'être ultérieurement comblés une fois la fouille 2 refermée avant que la voie 14 ne soit reconstituée.

Grâce notamment à ces dispositions, il devient possible de former les flancs 6 du talus 1 dans la fouille 2 avec une pente

plus importante que dans la solution classique, de préférence en leur donnant une inclinaison sur l'horizontale qui peut cette fois atteindre environ 45° , lorsque la hauteur des côtés latéraux 10 et 11 du cadre 8 est sensiblement égale à la longueur des prolongements 17 de part et d'autre de ces côtés.

Dans ce cas, les logements 19 présentent un profil de triangle rectangle isocèle, le second prolongement 18 ayant également une inclinaison à 45° parallèle au flanc 6 du talus en regard.

Une fois le cadre 8 mis en place, il convient bien entendu de le solidariser des flancs 6 du talus 1. Cette opération pouvant être réalisée de façon extrêmement rapide et efficace à l'aide d'un coulis 20 de béton ou analogue, injecté dans l'espace étroit 21 délimité entre le prolongement incliné 18 et le flanc 6 qui lui fait face, ce coulis étant mis en place par injection sous pression depuis l'intérieur des logements 19 à travers des trous ou orifices de communication 22 prévus dans ce prolongement et de préférence régulièrement répartis dans sa surface.

La structure du cadre proposé permet ainsi de réduire dans des proportions considérables le temps nécessaire à la mise en place et à l'immobilisation définitive du cadre dans la fouille 2, puisqu'il n'est plus nécessaire de combler totalement les espaces 5 réalisés dans les solutions classiques, comme expliqué à propos de la Figure 1, seule étant nécessaire une opération de finition pour fermer les extrémités supérieures de la fouille dans les zones 23 au-delà des prolongements 17 du cadre, au voisinage immédiat des bords coupés de la voie 14.

L'invention permet également, grâce à la structure du cadre, un meilleur maintien des flancs 6 du talus 1 dans la fouille 2, en particulier du fait de l'inclinaison plus grande de ces flancs, les côtés verticaux 10 et 11 du cadre pouvant être avantageusement prolongés de chaque côté de la direction de la voie 14 par des murets de maintien 24, prévus de part et d'autre et dont la hauteur peut être largement plus réduite que dans le cas de la solution classique, ce qui va dans le sens d'une réduction du coût global de l'opération, grâce notamment à la suppression totale des remblais latéraux.

La Figure 5 rappelle très schématiquement le processus de
ripage adopté pour la mise en place du cadre 8 glissant sur son
radier 4, ce processus faisant appel, de chaque côté du cadre, à
des câbles 25, à des vérins 26 et à des ancrages fixes, lesquels
5 peuvent être mis en oeuvre, soit en étant aménagés à l'extérieur
du talus, soit prévus sur le radier lui-même, le cadre étant
selon le cas mis en place dans la fouille par traction ou
poussée à partir des vérins, des câbles et de ces ancrages.

A noter toutefois que ce processus, décrit dans le brevet
10 européen précité, est par lui-même indépendant des
caractéristiques propres du cadre selon l'invention et n'est
donc rappelé ici qu'à titre indicatif.

Bien entendu, il va de soi que l'invention ne se limite pas
à l'exemple de réalisation plus spécialement décrit ci-dessus en
15 référence aux dessins annexés ; elle en embrasse au contraire
toutes les variantes.

REVENDECATIONS

1 - Dispositif pour la réalisation d'un passage souterrain sous une voie de circulation (14), comportant un cadre (8) notamment en béton, creux, de forme générale parallélépipédique, à section carrée ou rectangulaire avec deux côtés latéraux verticaux (10, 11) et deux côtés horizontaux (12, 13), respectivement inférieur et supérieur, ce cadre étant apte à être ripé transversalement à partir d'un radier (4) à même le sol, pour être amené dans une fouille ouverte (2), à flancs inclinés (6), ménagé au travers d'un talus (1) sur lequel repose la voie de circulation, caractérisé en ce que le cadre comporte, sur chacun de ses côtés latéraux verticaux, deux extensions s'étendant, pour la première (17) dans le prolongement de son côté horizontal supérieur (13) et pour la seconde (18) disposée en biais, de manière à relier l'extrémité opposée du prolongement à la base du côté vertical (10 ou 11) du cadre, cette seconde extension présentant une inclinaison sur la verticale sensiblement identique à celle du flanc du talus en regard.

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'inclinaison de la seconde extension (18) sur l'horizontale est comprise entre 34 et 45°.

3 - Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la seconde extension (18) comporte des trous traversants (22), répartis dans sa surface.

4 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les deux extensions (17, 18) délimitent respectivement, avec le côté vertical (10 ou 11) auquel elles se rattachent, un logement creux (19) à section triangulaire.

5 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les côtés verticaux (10, 11) du cadre (8) se prolongent dans leur propre plan, de part et d'autre du talus (1), par des murets (24) de maintien de celui-ci, de hauteur réduite.

6 - Procédé pour la réalisation d'un passage souterrain sous une voie de circulation, au moyen du dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il

consiste à riper le cadre (8) dans la fouille (2) à flancs inclinés (6) du talus (1), puis à solidariser les seconds prolongements (18) avec ces flancs disposés en regard, qui présentent la même inclinaison, par injection d'un coulis de
5 béton ou analogue (20) dans l'espace étroit (21) ménagé entre eux.

1,2

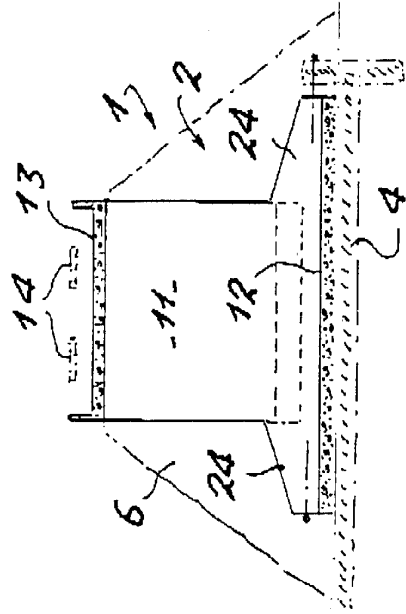


FIG. 3

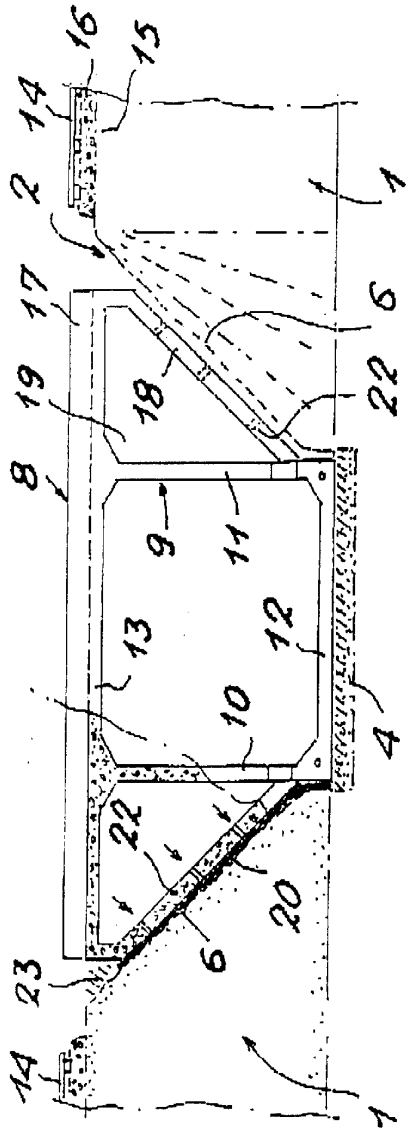


FIG. 2

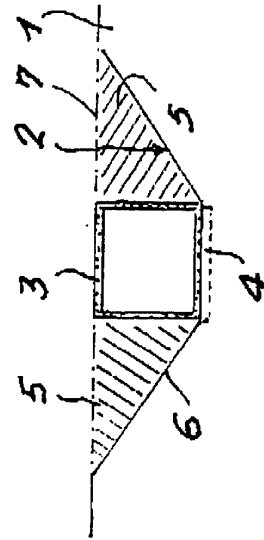


FIG. 1

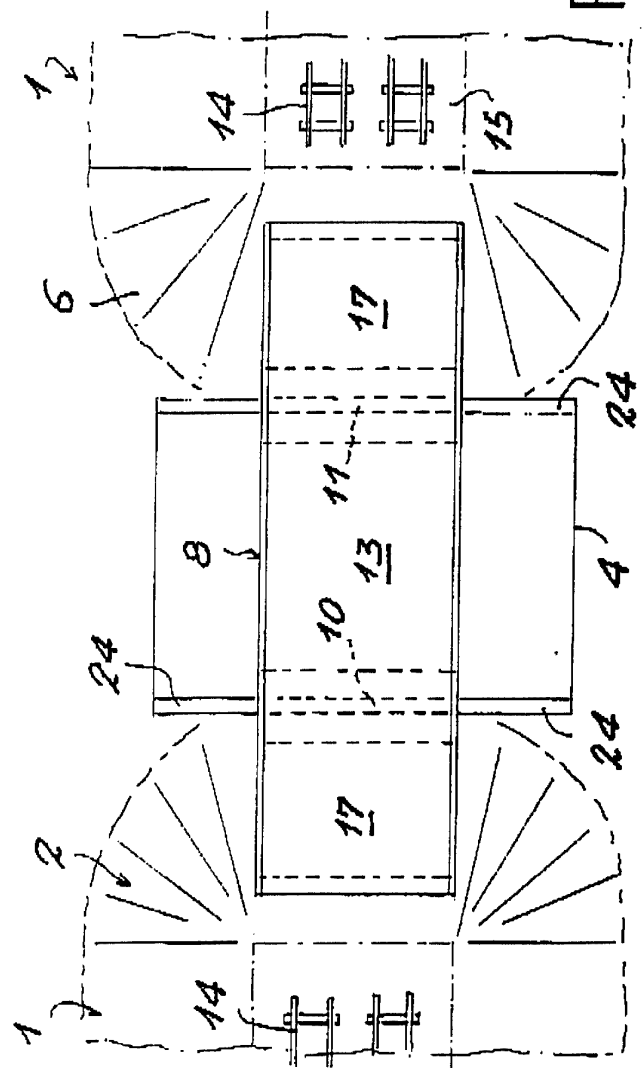


FIG. 4



