



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
23.11.2022 Bulletin 2022/47

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
E04D 15/00 ^(2006.01) **E04D 15/04** ^(2006.01)
E04G 21/16 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **22174190.3**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
E04D 15/04; E04D 15/003; E04G 21/167

(22) Date de dépôt: **18.05.2022**

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

• **Université de Lorraine**
54000 Nancy (FR)

(72) Inventeurs:
• **DE BENOIST, Stanislas**
51100 REIMS (FR)
• **DE BENOIST, Augustin**
75013 PARIS (FR)
• **SCHUMACKER, Josselin**
57078 METZ (FR)
• **ABBA, Gabriel**
67810 HOLTZHEIM (FR)

(30) Priorité: **21.05.2021 FR 2105330**

(71) Demandeurs:
• **Iso-Top Etanchéité**
51100 Reims (FR)
• **Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers**
(ENSAM)
75013 Paris (FR)
• **AMVALOR**
75013 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Lavialle, Bruno François Stéphane et**
al
Cabinet Boettcher
16, rue Médéric
75017 Paris (FR)

(54) **SYSTÈME POUR LE DÉMONTAGE ET L'ÉVACUATION DE PLAQUES S'ÉTENDANT DANS UN PLAN DE TOITURE**

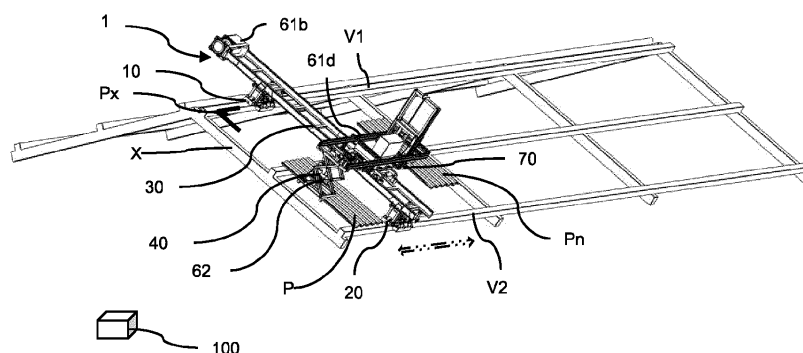
(57) Système (1) pour le démontage et l'évacuation de plaques (P) s'étendant dans un plan de toiture (Px).

Le système (1) comprend des premier et second chariots (10, 20), roulant sur des première et seconde voies de roulement rectilignes (V1, V2) parallèles au plan de toiture (Px), une structure de liaison (30) relie entre eux lesdits premier et second chariots (10, 20) et se déplacer avec ces chariots (10, 20) le long et au-dessus du

plan de toiture (Px), le système (1) comporte :

- un porte outil motorisé (40) équipé d'au moins un outil (50) pour la désolidarisation de plaque de toiture ; et
- au moins un mécanisme de préhension de plaque (70) adapté pour prendre au moins une plaque donnée (Pn) s'étendant dans le plan de toiture (Px) et pour élever cette plaque donnée (Pn) au-dessus du plan de toiture (Px).

Fig 1a



Description**ARRIERE PLAN DE L'INVENTION**

[0001] La présente invention se rapporte au domaine des systèmes et outillages permettant de démonter des plaques d'une toiture de bâtiment pour pouvoir les évacuer.

[0002] Dans de nombreuses situations, les plaques contiennent un matériau dangereux, c'est-à-dire un matériau présentant des risques pour la santé humaine et/ou pour l'environnement comme de l'amiante.

[0003] Des plaques amiantées ont été largement utilisées pour couvrir de vastes bâtiments industriels.

[0004] L'enlèvement de telles plaques est particulièrement difficile et risqué pour la santé des intervenants.

[0005] En particulier, il existe des risques de chute des intervenants car ces plaques deviennent cassantes / fragiles avec le temps.

[0006] Il existe également des risques de contamination des intervenants par des poussières volatilisées lors de l'intervention et des risques de dissémination du matériau dangereux dans l'environnement.

[0007] Afin de limiter ces risques, les intervenants ont développé des techniques pour progresser sur la toiture de manière encordée tout en s'équipant de combinaisons de protection et de matériels respiratoires.

[0008] Les interventions de démontage et évacuation de plaques contenant des matériaux dangereux sont ainsi particulièrement risquées et difficiles à mettre en œuvre.

OBJET DE L'INVENTION

[0009] Un objet de la présente invention est de fournir un système pour le démontage et l'évacuation de plaques s'étendant dans un plan de toiture résolvant tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur précité.

RESUME DE L'INVENTION

[0010] A cet effet, l'invention concerne un système pour le démontage et l'évacuation de plaques s'étendant dans un plan de toiture, ces plaques étant respectivement fixées à une charpente de bâtiment via une pluralité de vis de fixation, caractérisé en ce que le système comprend des premier et second chariots, le premier chariot étant agencé pour pouvoir rouler sur une surface supérieure plane d'une première voie de roulement rectiligne alors que des parties latérales du premier chariot sont en appui contre une surface latérale supérieur rectiligne de ladite première voie de roulement et le second chariot étant agencé pour pouvoir rouler sur une surface supérieure plane d'une seconde voie de roulement rectiligne et parallèle à ladite première voie de roulement et audit plan de toiture, le système comprenant une structure de liaison reliant entre eux lesdits premier et second chariots, cette structure de liaison étant supportée par lesdits

premier et second chariots pour se déplacer avec lesdits premier et second chariots le long et au-dessus du plan de toiture, le système comportant :

- 5 - au moins un premier moteur d'entraînement agencé pour forcer le déplacement du premier chariot le long de la première voie ;
- au moins un porte outil motorisé équipé d'au moins un outil pour la désolidarisation de plaque de toiture, la structure de liaison étant reliée au porte outil d'une part par l'intermédiaire d'un premier mécanisme de guidage motorisé agencé pour déplacer le porte outil au-dessus dudit plan de toiture suivant une première direction parallèle au plan de toiture et d'autre part par l'intermédiaire d'un deuxième mécanisme de guidage motorisé agencé pour déplacer le porte outil suivant une seconde direction sensiblement perpendiculaire audit plan de toiture entre une position basse dans laquelle l'outil s'étend au moins en partie dans le plan de toiture et une position élevée dans laquelle l'outil est éloigné du plan de toiture ; et
- au moins un mécanisme de préhension de plaque adapté pour prendre au moins une plaque donnée s'étendant dans le plan de toiture et pour élever cette plaque donnée au-dessus du plan de toiture.

[0011] Pour la compréhension de l'invention, le terme plaque désigne un objet de couverture d'une toiture dont la plus grande surface s'étend le long d'un plan de la toiture, cette plaque pouvant avoir un profil plan ou tout autre type de profil comme un profil ondulé d'une plaque ondulée contenant de l'amiante.

[0012] Grâce à l'invention, les premier et second chariots peuvent rouler sur des première et seconde voies parallèles entre elles tout en supportant, au-dessus du plan de toiture, la structure de liaison mécanique qui relie rigidement ces premier et second chariots entre eux de manière que ces chariots se déplacent ensemble le long desdites première et seconde voies.

40 **[0013]** Ces premier et second chariots forment un portique entraîné en déplacement le long des première et seconde voies par au moins un premier moteur d'entraînement.

[0014] Un porte outil motorisé équipé d'au moins un outil pour désolidariser une plaque d'une toiture, ce porte outil étant relié à la structure de liaison :

- par l'intermédiaire d'un premier mécanisme de guidage motorisé pour déplacer le porte outil au-dessus dudit plan de toiture suivant une première direction parallèle au plan de toiture et
- par l'intermédiaire d'un deuxième mécanisme de guidage motorisé pour déplacer le porte outil suivant une seconde direction perpendiculaire audit plan de toiture entre une position basse dans laquelle l'outil s'étend au moins en partie dans le plan de toiture pour pouvoir défaire des liaisons mécaniques entre au moins une plaque donnée et la charpente, par

dévisage de vis de fixation ou par découpe d'une zone de plaque annulaire de vis de fixation et une position élevée dans laquelle l'outil est éloigné du plan de toiture pour pouvoir être déplacé au-dessus du plan de toiture sans risque d'interférence avec le plan de toiture, c'est-à-dire sans risque d'interférence avec la toiture.

[0015] Ainsi, le système selon l'invention permet de guider et déplacer de manière motorisée au moins un outil au-dessus du plan de toiture et de sélectivement déplacer cet outil selon une direction perpendiculaire au plan de toiture (dite seconde direction) pour agir sur des liaisons mécaniques entre des plaques de la toiture et la charpente afin de supprimer ces liaisons / désolidariser les plaques vis-à-vis de la charpente / démonter ces plaques.

[0016] En ce sens, le système selon l'invention est particulièrement avantageux car supprime le besoin d'avoir un opérateur installé sur la toiture pour manuellement porter le porte outil et l'outil et pour déplacer ce porte outil et cet outil afin de démonter les plaques.

[0017] Le système selon l'invention permet un gain de sécurité et de confort pour l'opérateur.

[0018] Par ailleurs, le système selon l'invention comporte au moins un mécanisme de préhension de plaque adapté pour prendre au moins une plaque donnée s'étendant dans le plan de toiture et pour élever cette plaque donnée au-dessus du plan de toiture, un tel mécanisme de préhension apporte aussi une aide non négligeable puisqu'habituellement, c'est l'opérateur qui doit marcher sur la toiture pour porter les plaques manuellement.

[0019] Dans un mode de réalisation préférentiel du système selon l'invention, dans lequel lesdites première et seconde voies appartiennent au système, ladite première voie de roulement rectiligne étant constituée par une première panne de la charpente et ladite seconde voie de roulement rectiligne étant constituée par une seconde panne de la charpente, ces première et seconde pannes étant situées sous le plan de toiture.

[0020] Ce mode de réalisation préférentiel est particulièrement avantageux car il permet d'utiliser des éléments existants de la charpente pour guider le déplacement des premier et second chariots ce qui permet de sécuriser à moindre frais, le système selon l'invention vis-à-vis du reste du bâtiment. La mise en place du système selon l'invention vis-à-vis du plan de toiture s'en trouve facilitée.

[0021] Selon un second aspect de l'invention, l'invention concerne un procédé de démontage et l'évacuation de plaques s'étendant dans un plan de toiture, ces plaques étant respectivement fixées à une charpente de bâtiment via une pluralité de vis de fixation, chaque plaque étant fixée à la charpente via une pluralité de liaisons mécaniques comportant chacune une unique vis de fixation appartenant à ladite pluralité de vis de fixation, le procédé comprenant :

- la mise en place du système selon l'un quelconque des modes de réalisation présentés dans la présente description de manière que la structure de liaison et ledit porte outil se trouvent au-dessus du plan de toiture et de manière que lesdits premier et second chariots soient respectivement portés par des première et seconde voies parallèles entre elles pour pouvoir déplacer les premier et second chariots et la structure de liaison le long de ces première et seconde voies,
- la commande du système de manière à déplacer ledit outil suivant une trajectoire au cours de laquelle l'outil est positionné et déplacé pour défaire chacune desdites liaisons mécaniques reliant au moins une plaque donnée à la charpente ; puis
- la commande du système de manière que chaque au moins une plaque donnée dont les liaisons mécaniques avec la charpente ont été défaites soit soulevée au-dessus du plan de toiture à l'aide dudit mécanisme de préhension et soit acheminée vers une zone d'évacuation de plaque hors de la toiture.

[0022] Selon un mode de réalisation préférentiel du procédé selon l'invention ladite première voie est une première panne de charpente et ladite seconde voie est une seconde panne de charpente.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0023] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

[Fig. 1a] la figure 1a est une vue en perspective du système 1 selon l'invention dont le porte outil 40 équipé d'un outil 50 est déplacé vis-à-vis d'un plan de toiture Px pour défaire des liaisons mécaniques entre des plaques de la toiture et la charpente X de manière à désolidariser ces plaques vis-à-vis de la charpente X ;

[Fig. 1b] la figure 1b est une vue en perspective grossie d'une zone de la figure 1 de manière à mieux visualiser des détails de construction du système selon l'invention ; [Fig. 2] la figure 2 est une vue de côté d'une partie du système 1 illustré à la figure 1a et dont des pannes parallèles entre elles forment des voies V1, V2 pour le roulement de chariots motorisés 10, 20, le système étant ainsi porté par la charpente X, le système pouvant être commandé pour agir sur des moteurs du système de manière à déplacer le porte outil 40 et l'outil 50 au-dessus du plan de toiture et de manière à sélectivement abaisser l'outil pour défaire des liaisons mécaniques Vx entre des plaques P et la charpente X (pour simplifier cette figure, le porte outil 40 et le mécanisme de préhension 70 ne sont pas illustrés sur cette figure 2) ;

[Fig. 2a] la figure 2a est une vue de détail d'une zone

de la figure 2 montrant le second chariot motorisé 20 roulant sur la seconde voie V2 constituée d'une panne de charpente et montrant un chariot transversal 61a couissant le long de la structure de liaison 30 suivant une première direction D1 parallèle au plan de toiture Px (cette première direction étant dans un plan perpendiculaire aux voies V1 et V2), ce chariot transversal 61a portant une tourelle motorisée 61c permettant d'orienter autour d'une direction perpendiculaire au plan de toiture Px, une structure orientable 61d supportant le porte outil 40 et le mécanisme de préhension de plaques ;

[Fig. 2b] la figure 2b est une vue de détail d'une zone de la figure 2 montrant le premier chariot motorisé 10 roulant sur la première voie V1 constituée d'une panne de charpente et montrant la motorisation du premier mécanisme de guidage motorisé 61 assemblée à une extrémité haute de la structure de liaison 30 reliant les chariots 10 et 20 entre eux, on constate que cette motorisation forme un treuil doté d'un rouleau motorisé sur lequel s'enroule un câble Cx reliant ce rouleau du treuil jusqu'au chariot transversal 61a pour induire le déplacement motorisé selon la première direction D1 ;

[Fig. 3] la figure 3 est une vue de dessous du premier chariot motorisé 10 alors qu'il roule sur la première voie V1 constituée par une panne de charpente, on voit que ce chariot comporte des parties latérales supérieure L10s et inférieure L10i comportant des rouleaux / roues roulant contre des surfaces latérales de la première voie V1 pour guider latéralement le chariot 10 vis-à-vis de la première voie (Il est à noter que le second chariot 20 est identique au premier chariot et comporte les mêmes des parties latérales supérieure et inférieure pour guider ce second chariot le long de la seconde voie V2 et ainsi éviter qu'il ne tombe) ;

[Fig. 4] la figure 4 est une vue de dessous dudit au moins un mécanisme motorisé de préhension de plaque 70 illustré à la figure 1a alors qu'il soulève à l'aide de sa fourche inférieure 71 une plaque donnée Pn qui est désolidarisée vis-à-vis de la charpente X ;

[Fig. 5] la figure 5 est une vue en perspective du mécanisme motorisé de préhension de plaque 70 illustré à la figure 1a alors qu'il soulève une plaque Pn au-dessus du plan de toiture Px pour la déplacer le long de ce plan de toiture jusqu'à une zone d'évacuation de plaques ;

[Fig. 6] la figure 6 est une vue de côté du mécanisme motorisé de préhension de plaque 70 illustré aux figures 1a et 5 ;

[Fig. 7] la figure 7 est une vue en perspective d'une portion du système 1 selon l'invention montrant le porte outil 40 dans sa position basse dans laquelle l'outil s'étend au moins en partie dans le plan de toiture Px pour pouvoir défaire une des liaisons mécaniques entre une plaque P donnée et la charpente X, par dévissage de vis de fixation ou par découpe

d'une vis de fixation ou par découpe d'une zone de plaque annulaire de la vis de fixation ou par casse d'une zone de plaque reliant la plaque à une vis de fixation ;

[Fig. 8] la figure 8 est une autre vue en perspective de la portion du système 1 selon l'invention illustrée à la figure 7, cette figure 8 montrant des détails du deuxième mécanisme de guidage motorisé 62 agencé pour déplacer le porte outil 40 suivant la seconde direction D2 sensiblement perpendiculaire audit plan de toiture Px (le porte outil 40 est toujours en position basse) ;

[Fig. 9] la figure 9 est une vue en perspective du dessous d'une portion du système 1 selon l'invention illustrée à la figure 8, cette figure 9 montrant la plateforme 620 supportant le porte outil 40 équipé de l'outil 50 et portant un carter 64 et la bouche d'aspiration Bx pour d'aspirer, à proximité de l'outil 50, des particules dangereuses provenant des plaques. Le carter forme une paroi qui protège l'environnement contre des projections de matériaux lors du travail de l'outil. Le carter peut être en matière plastique ou en tout autre matériau comme de l'acier ou de l'aluminium. Des cales 65a, 65b peuvent être de forme complémentaire à un profil des plaques pour assurer un calage relatif entre le porte outil 40 et une plaque donnée en induisant un léger déplacement du porte outil par rapport à la plaque lors de l'appui des cales contre la plaque. Ce léger déplacement est permis par une déformation / souplesse du bras télescopique motorisé 621 portant la plateforme 620. Ces cales 65a, 65b peuvent aussi être utilisées pour fixer des appareillages de mesure destinés à détecter la position relative de la plateforme vis-à-vis de la plaque et/ou de la vis de fixation Vx et/ou réaliser des butées de profondeur pour maintenir une distance minimale entre la plateforme 620 et le plan de toiture Px (des signaux provenant de ces appareillages de mesure peuvent être transmis à l'unité de commande pour signaler le « bon positionnement » de la plateforme 620 vis-à-vis de la plaque à détacher, l'information de « bon positionnement » peut également être prévue pour conditionner le déplacement de l'outil par rapport à la plateforme en direction du plan de toiture) ;

[Fig. 10] la figure 10 est une vue en perspective du mécanisme motorisé de préhension de plaque 70 précédemment illustré aux figures 1a, 5 et 6 auquel a été ajouté un appareillage de projection d'un fluide d'agglomération de poussières de matériau dangereux (en l'occurrence ce fluide peut être un liquide projeté sous forme de gouttelettes qui une fois séché colle les poussières contre les plaques et s'oppose à leur dissémination dans l'environnement, le fluide d'agglomération est parfois appelé surfactant), l'appareillage de projection comportant plusieurs buses disposées pour projeter ledit liquide sur au moins une face de la toiture avant que l'outil 50 et/ou le

mécanisme de préhension 70 n'entre en contact avec des plaques. Dans le cas présent, l'appareillage de projection 90 comporte un circuit de distribution dudit liquide préférentiellement alimenté en liquide sous pression par une pompe du système commandée par l'unité de commande UC (cette pompe et le réservoir dudit liquide pouvant être portés par la structure orientable 61d et/ou par la structure de liaison mécanique 30), ce circuit alimentant plusieurs buses 90a disposées le long des fourches pour avoir des flux de projection de liquide orientés vers le plan de toiture Px et/ou plusieurs buses fixes 90b (voir la figure 1b) par exemple disposées le long de la structure de liaison 30 pour projeter le liquide sur le dessous des plaques lorsqu'elles sont déplacées par le mécanisme de préhension 70 ;

[Fig. 11] la figure 11 est une vue schématisée en coupe de la toiture selon une direction perpendiculaire à une panne V1 servant de voie de roulement, cette figure montre d'une part une partie du porte outil 40 avec l'outil 50 en forme de scie cloche qui va être utilisé pour générer une découpe circulaire de la plaque P, tout autour d'une des vis de fixation Vx, et d'autre part la bouche d'aspiration Bx intégrée à un carter 64 s'étendant autour de l'outil (ce carter 64 présente une extrémité préférentiellement conformée pour épouser la forme ondulée de la plaque P).

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0024] Comme le montrent les figures 1a, 1b, 2, 2a, 2b et 3, le système selon l'invention consiste essentiellement en un système 1 pour le démontage et l'évacuation de plaques P s'étendant dans un plan de toiture Px, ces plaques P étant respectivement fixées à une charpente X de bâtiment via une pluralité de vis de fixation Vx.

[0025] Le système 1 comprend au moins des premier et second chariots 10, 20 motorisés.

[0026] Le premier chariot 10 est agencé pour pouvoir rouler sur une surface supérieure plane d'une première voie de roulement rectiligne V1 alors que des parties latérales L10s du premier chariot 10 sont en appui contre une surface latérale supérieure rectiligne de ladite première voie de roulement V1.

[0027] Le premier chariot peut aussi comporter des parties latérales inférieures L10i destinées à être en appui contre une surface latérale inférieure rectiligne de ladite première voie de roulement V1 lorsque le premier chariot 10 roule sur la surface supérieure plane d'une première voie V1.

[0028] Les surfaces latérales supérieure et inférieure de la première voie de roulement V1 sont perpendiculaires à ladite surface supérieure plane de la première voie de roulement rectiligne V1.

[0029] Pour l'essentiel, le second chariot 20 est identique au premier chariot 10 mais il est agencé pour pouvoir rouler sur une surface supérieure plane d'une se-

conde voie de roulement rectiligne V2.

[0030] Les première et seconde voies V1, V2 sont parallèles entre elles et parallèles au plan de toiture Px dans lequel s'étendent toutes les plaques P fixées à la charpente X.

[0031] Même si ce n'est pas indispensable, car le premier chariot 10 dispose déjà de parties latérales L10s, le second chariot peut aussi comporter des parties latérales supérieures du second chariot 20 prévues pour être en appui contre une surface latérale supérieure rectiligne de ladite seconde voie de roulement V2 alors que le second chariot 20 roule sur ladite surface supérieure plane de la seconde voie de roulement rectiligne V2.

[0032] Le second chariot 20 peut aussi comporter des parties latérales inférieures destinées à être en appui contre une surface latérale inférieure rectiligne de ladite seconde voie de roulement V2 lorsque le second chariot 20 roule sur la surface supérieure plane de la seconde voie V2.

[0033] Les surfaces latérales supérieure et inférieure de la seconde voie de roulement V2 sont perpendiculaires à ladite surface supérieure plane de la seconde voie de roulement rectiligne V2.

[0034] Ainsi, les parties latérales L10i, L10s du premier chariot 10 permettent de guider le déplacement du premier chariot 10 le long de la première voie de roulement V1.

[0035] Les parties latérales du second chariot 20 permettent aussi de guider le déplacement du second chariot 20 le long de la seconde voie de roulement V2.

[0036] Le premier chariot comporte une pluralité de roues porteuses agencées pour rouler contre la surface supérieure plane de la première voie de roulement V1.

[0037] De la même manière, le second chariot 20 comporte une pluralité de roues porteuses agencées pour rouler contre une surface supérieure plane de la seconde voie de roulement V2, ces surfaces supérieure planes des première et seconde voies de roulement V1, V2 sont parallèles entre elles, parallèles au plan de toiture Px et préférentiellement coplanaires entre elles.

[0038] L'une au moins des roues porteuses du premier chariot 10 est une des roues motrices de ce premier chariot et l'une au moins des roues porteuses du second chariot 20 est une des roues motrices de ce second chariot 20.

[0039] Bien que cette option ne soit pas représentée, des chariots supplémentaires équipé(s) ou non de roues motrices pourraient aussi être utilisés pour supporter la structure de liaison 30 dans le cas où la portée entre les premier et second chariots serait importante.

[0040] Préférentiellement, les parties latérales du premier chariot comportent des roues latérales supérieures disposées pour rouler contre une surface latérale rectiligne supérieure de ladite première voie V1 et des roues latérales inférieures disposées pour rouler contre une surface latérale rectiligne inférieure de la première voie alors que les roues latérales supérieures et inférieures du premier chariot sont disposées de part et d'autre de

la première voie de roulement.

[0041] L'une au moins des roues latérales du premier chariot peut être choisie pour former une autre des roues motrices de ce premier chariot.

[0042] De manière similaire, les parties latérales du second chariot peuvent comporter des roues latérales supérieures disposées pour rouler contre la surface latérale rectiligne supérieure de ladite seconde voie de roulement, le second chariot comportant également des roues latérales inférieures disposées pour rouler contre une surface latérale rectiligne inférieure de la seconde voie V2 alors que les roues latérales supérieures et inférieures du second chariot 20 sont disposées de part et d'autre de la seconde voie de roulement.

[0043] L'une au moins des roues latérales du second chariot 20 peut être choisie pour former une autre des roues motrices de ce second chariot.

[0044] Ainsi les roues latérales supérieures et inférieures du second chariot sont agencées pour réaliser un guidage de chacun des premier et second chariots vis-à-vis des première et seconde voies selon une direction parallèle auxdites première et seconde voies rectilignes.

[0045] Le fait que les premier et second chariot 10, 20 disposent chacun de roues latérales supérieures et inférieures qui s'opposent au pivotement de ces chariots permet d'augmenter la résistance au pivotement de l'ensemble du système 1 selon l'invention.

[0046] Le système 1 est ainsi particulièrement robuste et stable lors de ses déplacements de long des voies ce qui limite le risque de chute / déraillement des chariots 10, 20.

[0047] Il est à noter que certaines au moins des roues latérales des premier et second chariots 10, 20 peuvent être montées sur des supports escamotables latéralement vis-à-vis de la voie sur laquelle roule le chariot, ces supports escamotables pouvant être individuellement actionnés via des actionneurs de support (non représentés) pour permettre de dégager une ou plusieurs roues latérales d'un chariot donné vis-à-vis de la voie sur laquelle il roule.

[0048] Ce mode de réalisation est utile pour permettre au chariot de passer un éventuel obstacle se trouvant le long d'une des surfaces latérale de la voie.

[0049] Par exemple, si la panne est reliée à la charpente X via une fixation, telle un échantignole, il est alors possible d'actionner le déplacement d'un support escamotable de roues latérales pour dégager certaines des roues latérales pour les écarter de cette fixation de panne alors que le chariot roule sur la panne.

[0050] Une fois l'obstacle passé, le support escamotable peut être commandé pour remettre en contact les roues latérales contre la voie de roulement correspondante.

[0051] Le déplacement des supports de roues latérales peut être commandé manuellement via l'unité de commande UC ou être commandé automatiquement en fonction de signaux générés par des détecteurs d'obstacles embarqués sur les chariots 10, 20.

[0052] Un régulateur peut être relié aux premier et second moteurs électriques M1, M2 des premier et second chariots afin de s'assurer que lors du fonctionnement simultané de ces premier et second moteurs M1, M2 des chariots, ces chariots restent en alignement vis-à-vis de leurs voies de roulement respectives avec une vitesse d'avance identique entre ces premier et second chariots.

[0053] Préférentiellement, ledit au moins un premier moteur d'entraînement M1 est embarqué sur le premier chariot 10, ce premier moteur M1 étant relié à au moins une roue motrice du premier chariot 10 disposée pour être en contact contre la première voie V1 et pour entraîner le premier chariot 10 le long de ladite première voie V1.

[0054] Préférentiellement, le système comporte une première batterie Bt1 agencée pour sélectivement alimenter ledit au moins un premier moteur d'entraînement M1 afin de déplacer lesdits premier et second chariots 10, 20 le long desdites première et seconde voies V1, V2.

[0055] Cette première batterie Bt1 préférentiellement embarquée sur ledit premier chariot 10.

[0056] De manière similaire, un second moteur d'entraînement M2 peut être embarqué sur le second chariot 20 et peut être relié à au moins une roue motrice du second chariot 20 disposée pour être en contact contre la seconde voie V2 et pour entraîner le second chariot 20 le long de ladite seconde voie V2.

[0057] Une seconde batterie Bt2 peut être agencée pour sélectivement alimenter le second moteur d'entraînement M2 afin de déplacer lesdites premier et second chariots 10, 20 le long desdites première et seconde voies V1, V2, ladite seconde batterie Bt2 étant embarquée sur le second chariot 20.

[0058] Le fait d'embarquer les moteurs d'entraînement M10, M20 et les batteries Bt1, Bt2 directement sur les chariots respectifs 10, 20 permet d'obtenir un système compact et facile à mettre en œuvre puisqu'il n'est pas nécessaire de réaliser des branchements électriques entre les chariots et la structure de liaison.

[0059] La première batterie Bt1 est préférentiellement assemblée de manière amovible sur le premier chariot 10 pour pouvoir être échangée manuellement sans besoin d'outillage pour la démonter.

[0060] A cette fin, la première batterie Bt1 peut être reçue dans un rack formé sur le premier chariot, ce rack disposant de contacts électriques pour venir en contact contre des contacts électriques complémentaires formés sur la première batterie. Préférentiellement, les première et seconde batteries Bt1, Bt2 sont interchangeables entre elles ce qui permet d'utiliser un seul modèle de batterie facilement remplaçables par l'opérateur pour assurer une continuité de service du système selon l'invention.

[0061] Ainsi, la seconde batterie Bt2 est préférentiellement assemblée de manière amovible sur le second chariot 20 pour pouvoir être échangée manuellement sans besoin d'outillage pour démonter la seconde batterie. Par exemple la seconde batterie peut être reçue dans

un rack formé sur le second chariot 20, ce rack disposant de contacts électriques pour venir en contact contre des contacts électriques complémentaires formés sur la seconde batterie Bt2.)

[0062] Comme indiqué précédemment, le système 1 selon l'invention comprend également une structure de liaison 30 reliant entre eux lesdits premier et second chariots 10, 20.

[0063] Cette structure de liaison 30 est supportée par les premier et second chariots 10, 20 pour se déplacer avec ces premier et second chariots 10, 20 le long et au-dessus du plan de toiture Px.

[0064] Le système 1 selon l'invention comporte aussi :

- au moins un premier moteur M1 d'entraînement agencé pour forcer le déplacement du premier chariot 10 le long de la première voie V1 (comme on le verra par la suite ce premier moteur est préférentiellement porté par le premier chariot) ;
- au moins un porte outil motorisé 40 équipé d'au moins un outil 50 pour la désolidarisation de plaque de toiture.

[0065] Ledit au moins un outil 50 pour la désolidarisation de plaque de toiture appartient à un groupe d'outils comprenant une scie cloche (pour couper la plaque autour d'une vis de fixation donnée Vx), une carotteuse, une tête de dévissage de vis de fixation, un outil de coupe pour couper une vis de fixation, un outil de coupe pour couper une plaque de toiture, un outil d'arrachage de vis de fixation, un outil d'arrachage d'une portion de plaque.

[0066] L'outil 50 est monté à rotation par rapport à un axe 50x du porte outil 40 sous l'effet d'un moteur d'entraînement 40M à rotation de l'outil 50 (ce moteur 40M appartient au porte outil 40).

[0067] Cet au moins un moteur d'entraînement à rotation 40M est fixé sur une carcasse dudit porte outil 40 pour entraîner à rotation un arbre du porte outil, ledit au moins un outil 50 étant porté à une extrémité terminale de l'arbre du porte outil 40.

[0068] Dans l'exemple illustré sur les figures 9 et 11, l'outil est une scie cloche toutefois il pourrait s'agir d'une tête de dévissage de vis de fixation.

[0069] Une tête de dévissage de vis de fixation est typiquement une clé adaptée à la forme des têtes de vis de fixation Vx utilisées pour solidariser les plaques à la charpente X.

[0070] Une tête de dévissage peut être une clé à tube.

[0071] Cette tête de dévissage peut éventuellement être de forme adaptable à plusieurs formes de têtes de vis de fixation pour être compatible avec une pluralité de types / formes de vis.

[0072] Dans le système 1 selon l'invention, la structure de liaison 30 est reliée au porte outil 40 :

- d'une part par l'intermédiaire d'un premier mécanisme de guidage motorisé 61 agencé pour déplacer le porte outil 40 au-dessus dudit plan de toiture Px

suivant une première direction D1 parallèle au plan de toiture Px ; et

- d'autre part par l'intermédiaire d'un deuxième mécanisme de guidage motorisé 62 agencé pour déplacer le porte outil 40 suivant une seconde direction D2 sensiblement perpendiculaire audit plan de toiture Px entre une position basse dans laquelle l'outil 50 s'étend au moins en partie dans le plan de toiture Px (pour pouvoir être défaire des liaisons mécaniques entre une plaque donnée et la charpente X, par dévissage de vis de fixation ou par découpe d'une zone de plaque annulaire de vis de fixation) et une position élevée dans laquelle l'outil 50 est éloigné du plan de toiture Px (pour pouvoir être déplacé au-dessus du plan de toiture sans risque d'interférence avec le plan de toiture, c'est-à-dire sans risque d'interférence avec la toiture).

[0073] Le système 1 selon l'invention comporte aussi au moins un mécanisme motorisé de préhension de plaque 70 adapté pour prendre au moins une plaque donnée Pn s'étendant dans le plan de toiture Px et pour élever cette plaque donnée Pn au-dessus du plan de toiture Px.

[0074] Préférentiellement, le deuxième mécanisme de guidage 62 est agencé pour permettre audit outil 50 d'être déporté, en avant d'un plan perpendiculaire audit première et seconde voies V1, V2 passant une extrémité terminale desdits premier et second chariots, d'une distance de déport supérieure à une largeur de plaque à démonter.

[0075] De cette manière on est certain que l'outil 50 pourra être déplacé en tout point de fixation d'une plaque adjacente aux chariots 10, 20.

[0076] Il pourrait d'ailleurs être envisagé que le deuxième mécanisme de guidage 62 comporte une portion de guidage motorisée pour déplacer le porte outil 40 suivant une trajectoire ayant une composante de déplacement parallèle auxdites première et seconde voies V1, V2 avec une amplitude de déplacement selon cette composante supérieure à une largeur de plaque et préférentiellement supérieure à deux largeurs de plaques.

[0077] Ainsi, tout en maintenant les premier et second chariots 10, 20 immobiles le long des voies V1, V2, l'outil 50 pourrait être déplacé selon une trajectoire de déplacement d'outil ayant une composante parallèle aux voies V1, V2 et dont l'amplitude serait propre au désassemblage d'au moins un, préférentiellement d'au moins un de rang de plaques adjacent aux chariots 10, 20.

[0078] Il est à noter que chaque un rang de plaques s'étend en longueur selon une direction longitudinale qui est perpendiculaire aux voies V1, V2.

[0079] Par ailleurs, la largeur d'un rang de plaques peut être égale à la largeur d'une plaque.

[0080] Il est à noter que le système selon l'invention est généralement mis en place au-dessus d'une zone de la charpente qui était préalablement recouverte par deux rangs de plaques. De cette manière le système peut rouler sur les voies de roulement V1 V2 pour évacuer tous

les autres rangs de plaques du pan de toiture.

[0081] Préférentiellement, les première et seconde voies V1, V2 appartiennent au système 1, ladite première voie de roulement rectiligne V1 étant constituée par une première panne de la charpente X et ladite seconde voie de roulement rectiligne V2 étant constituée par une seconde panne de la charpente X, ces première et seconde pannes étant situées sous le plan de toiture Px vis-à-vis duquel elles sont parallèles.

[0082] Ce mode de réalisation préférentiel est particulièrement avantageux car il permet d'utiliser des éléments existants de charpente X pour guider le déplacement des chariots 10, 20 et ainsi permettre :

- d'une part le guidage dudit au moins un outil 50 pour désolidariser les plaques P (soit par dévissage des vis de fixation Vx, soit découpe des plaques P) ; et
- d'autre part le guidage des mécanismes de préhension 70 afin de prendre les plaques une à une pour les déplacer au-dessus du plan de toiture Px jusqu'à une zone d'évacuation de ces plaques.

[0083] Dans ce mode de réalisation préféré, le système 1 selon l'invention est particulièrement économique à mettre en place vis-à-vis de la toiture.

[0084] Une solution alternative à l'usage des pannes comme première et seconde voies V1, V2 pourrait consister en la fixation, à l'extérieur du bâtiment, de part et d'autre d'une zone de toiture à démonter / traiter, de premier et second rails destinés à former des première et seconde voies de roulement, puis au positionnement des premier et second chariots 10, 20 et de la structure de liaison 30 pour que ces chariots et la structure de liaison 30 reposent exclusivement sur ces premier et second rails.

[0085] Cette solution alternative n'est toutefois pas préférée car elle est complexe à mettre en œuvre puisqu'elle nécessite l'apport de rails spécifiques et implique des opérations supplémentaires de mise en place et de dépose de ces rails.

[0086] Pour cette raison, on préfère que les première et seconde voies de roulement soient constituées par des première et seconde pannes de charpente.

[0087] Préférentiellement, comme illustré sur les figures 1a et 1b, le mécanisme de préhension de plaque 70 est porté par la structure de liaison 30 pour être déplacé avec la structure de liaison 30 lorsque cette structure de liaison est déplacée par les premier et second chariots 10, 20 le long desdites première et seconde voies de roulement V1, V2.

[0088] De cette manière le système 1 est agencé pour déplacer le mécanisme de préhension 70 par déplacement de la structure de liaison 30 au-dessus et le long du plan de toiture Px, ladite plaque donnée Pn portée par le mécanisme de préhension 70 étant ainsi élevée et déplacée au-dessus et le long de ce plan de toiture Px.

[0089] Comme on le comprend des figures 1a à 4, la structure de liaison 30 peut comporter une paire de glis-

sières transversales 31, 32 et le premier mécanisme de guidage motorisé 61 peut comporter un chariot transversal 61a monté coulissant le long de la paire de glissières transversales 31, 32.

5 **[0090]** Un premier moteur 61b du premier mécanisme de guidage motorisé 61 est agencé pour déplacer le chariot transversal 61a le long de ladite paire de glissières transversales 31, 32.

10 **[0091]** Préférentiellement, comme illustré aux figures 1a à 6, le premier mécanisme de guidage motorisé 61 comporte une tourelle motorisée 61c portée par ledit chariot transversal 61a.

15 **[0092]** Cette tourelle motorisée 61c porte une structure orientable 61d autour d'une direction d'orientation Z-Z perpendiculaire audit plan de toiture Px par actionnement d'un moteur d'orientation 61d1 de la tourelle 61c.

[0093] Le porte outil 40 est préférentiellement porté par la structure orientable 61d par l'intermédiaire dudit deuxième mécanisme de guidage motorisé 62 de manière à d'une part permettre une orientation du porte outil 40 par rapport à la structure de liaison 30 par rotation de la tourelle 61c et à d'autre part permettre un déplacement du porte outil 40 le long de ladite seconde direction D2 sensiblement perpendiculaire audit plan de toiture Px.

25 **[0094]** Dans le mode de réalisation illustré aux figures 1a à 4, la structure de liaison mécanique 30 comporte une échelle comprenant des premier et second montants d'échelle 31a, 32a parallèles entre eux et des barreaux 33 de liaison de ces premier et second montants d'échelle 31a, 32a agencés pour assembler ces montants 31a, 32a l'un à l'autre.

30 **[0095]** Une desdites glissières 31 de la paire de glissières transversales est portée par le premier montant d'échelle 31a et l'autre desdites glissières 32 de la paire de glissières transversales est portée par le second montant d'échelle 32a.

35 **[0096]** Nous allons maintenant, en référence aux figures 1a, 1b, 7, 8, et 9, décrire le deuxième mécanisme de guidage motorisé 62 utilisé pour porter le porte outil 40 et le déplacer selon la seconde direction D2 perpendiculaire au plan de toiture Px.

40 **[0097]** Ce deuxième mécanisme de guidage motorisé 62 comporte une plateforme 620 et un bras télescopique motorisé 621 portant la plateforme 620.

45 **[0098]** Le porte outil 40 est portée par la plateforme 620 par l'intermédiaire d'un support de guidage motorisé 622 du porte outil 40 vis-à-vis de la plateforme 620.

[0099] En l'occurrence, comme on le comprend des figures 1b, 7 et 8, le bras télescopique 621 est formé par deux structures télescopiques articulées en accordéon et montées parallèlement l'une par rapport à l'autre.

50 **[0100]** Des premières extrémités de ces structures télescopiques articulées en accordéon sont reliées mécaniquement à la structure orientable 61d alors que des secondes extrémités de ces structures télescopiques articulées en accordéon sont reliées mécaniquement à la plateforme 620.

[0101] Les liaisons entre la structure orientable 61d, le

bras télescopique 621 et la plateforme sont agencées pour que la plateforme 620 se déplace uniquement en translation, suivant la seconde direction D2, par rapport à la structure orientable 61d.

[0102] Ce déplacement de la plateforme 620 est commandé par une motorisation 621M du bras télescopique 621. Ici, la motorisation du bras télescopique 621 a la forme de deux vérins 621M.

[0103] Le support de guidage motorisé 622 du porte outil 40 vis-à-vis de la plateforme 620 est agencé pour que le porte outil 40 ne puisse se déplacer vis-à-vis de la plateforme 620 que suivant la seconde direction D2 sensiblement perpendiculaire audit plan de toiture Px.

[0104] A cette fin, le support de guidage motorisé 622 comporte une équerre 623 formant une embase de fixation du porte outil 40 et deux rails de guidage 624a, 624b parallèles entre eux qui sont fixés sur la plateforme 620 de manière à être parallèles à ladite seconde direction D2 pour guider l'équerre 623 en déplacement selon la seule seconde direction de translation D2 sous l'effet d'un moteur 622M du support de guidage motorisé 622.

[0105] En résumé le porte outil 40 supporte l'outil 50 et l'entraîne à rotation autour d'un axe 50x via un moteur d'entraînement à rotation 40M de l'outil 50, le porte outil 40 est lui-même guidé en déplacement vis-à-vis de la structure orientable 61d selon ladite unique seconde direction D2 par l'intermédiaire d'un bras télescopique 621 qui permet de déplacer une plateforme 620 supportant le porte outil 40 et par l'intermédiaire d'un support de guidage motorisé 622 qui permet de déplacer le porte outil 40 par rapport à la plateforme 620 suivant ladite seconde direction D2.

[0106] Le bras 621 permet de rapprocher la plateforme 620 qui porte le porte outil 40, l'outil 50 et le carter d'aspiration 64 comportant la bouche d'aspiration Bx vis-à-vis de la zone de plaque P à désolidariser de la charpente X.

[0107] Ainsi, le bras 621 réalise une première partie du guidage en déplacement de l'outil 50 selon la seconde direction D2 vis-à-vis de la structure orientable 61d.

[0108] Le support de guidage 622 permet de déplacer le porte outil 40 et l'outil 50 vis-à-vis de la zone de plaque P à désolidariser tout en gardant la plateforme 620 immobile vis-à-vis de la plaque P.

[0109] Ainsi le support de guidage 622 permet de précisément guider l'outil 50 dans la dernière portion de trajectoire dans laquelle il entre en contact avec la vis un guidage ou avec la plaque à désolidariser de la charpente X.

[0110] Nous allons maintenant, en référence aux figures 1a, 1b, 9 et 11 décrire ladite au moins une bouche d'aspiration Bx qui est agencée pour aspirer de l'air circulant dans un périmètre où se trouve ledit au moins un outil 50 et qui est susceptible de contenir des particules générées lors de la désolidarisation des plaques.

[0111] Ce périmètre est préférentiellement compris dans un volume cubique inférieur à 1 m de côté.

[0112] Cette bouche Bx est préférentiellement reliée à

un tuyau d'aspiration de manière à guider l'air aspiré via la bouche jusqu'à un aspirateur 80 doté d'un filtre à particules et d'un réservoir pour y stocker les particules de matière dangereuse ainsi filtrées.

[0113] Pour une raison de simplification des figures, la bouche Bx est illustrée seule, sans la partie comprenant le tuyau d'aspiration.

[0114] Comme illustré sur les figures 5 et 6, l'aspirateur, la filtration et le réservoir de matières dangereuses sont intégrés dans un bloc 80 porté par la structure orientable 61d. bien entendu, l'aspirateur et/ou le filtre et/ou le réservoir pourraient être déportés vis-à-vis de cette structure orientable 61d.

[0115] Sur les figures 9 et 11, on constate que la bouche Bx appartient préférentiellement à un carter 64 dans une zone centrale duquel passe ledit au moins un outil 50 lorsqu'il est dans sa position basse.

[0116] Ainsi, la bouche Bx est portée et fixée contre la plateforme 620 qui supporte le porte outil 40.

[0117] Nous allons maintenant, en référence aux figures 1a, 1b, 2, 2a, 5, 6 et 10 décrire le mécanisme de préhension de plaque 70 et sa liaison vis-à-vis de structure de liaison 30.

[0118] En l'occurrence, la structure de liaison 30 est reliée au mécanisme de préhension de plaque 70 :

- d'une part, par l'intermédiaire dudit premier mécanisme de guidage motorisé 61, ce premier mécanisme de guidage motorisé 61 étant également agencé pour déplacer le mécanisme de préhension 70 au-dessus dudit plan de toiture Px suivant une troisième direction D3 parallèle au plan de toiture Px (dans le cas présent, cette troisième direction D3 est parallèle à ladite première direction D1) ; et
- d'autre part, par l'intermédiaire d'un troisième mécanisme de guidage motorisé 63 agencé pour déplacer le mécanisme de préhension 70 suivant une quatrième direction D4 sensiblement perpendiculaire audit plan de toiture Px entre une position de préhension de plaque dans laquelle le mécanisme de préhension 70 s'étend au moins en partie dans le plan de toiture Px pour pouvoir prendre ladite au moins une plaque donnée Pn s'étendant dans le plan de toiture Px et une position de transfert de plaque dans laquelle le mécanisme de préhension 70 est éloigné du plan de toiture Px pour maintenir ladite plaque donnée Pn à distance dudit plan de toiture Px.

[0119] Dans cette position de transfert adoptée par le mécanisme de préhension 70, ladite au moins une plaque donnée Pn portée par le mécanisme de préhension 70 peut être déplacée / transférée au-dessus du plan de toiture Px pour être évacuée vers un bord de la toiture.

[0120] Le mécanisme de préhension 70 est porté par la structure orientable 61d par l'intermédiaire dudit troisième mécanisme de guidage motorisé 63.

[0121] Ce mécanisme de préhension étant dès lors orientable par rapport à la structure de liaison 30 par

rotation de la tourelle et le mécanisme de préhension 70 étant dès lors mobile par rapport à la tourelle le long de ladite quatrième direction D4, sensiblement perpendiculaire audit plan de toiture Px, sous l'effet d'un moteur 63M dudit troisième mécanisme de guidage motorisé 63.

[0122] Le mécanisme de préhension 70 comporte une fourche inférieure 71 et une fourche supérieure 72 qui sont mobiles l'une par rapport à l'autre sous l'action d'un actionneur de serrage 73 (appartenant au mécanisme de préhension 70) pour sélectivement adopter une configuration de serrage de plaque entre les fourches inférieure et supérieure 71, 72 et une configuration de libération de plaque dans laquelle ces fourches inférieure et supérieure 71, 72 sont écartées l'une de l'autre pour libérer une plaque disposée entre ces fourches inférieure et supérieure.

[0123] La fourche inférieure 71 comporte une paire de montants porteurs 71a, 71b qui s'étendent longitudinalement dans un plan de montants porteurs qui est perpendiculaire audit plan de toiture Px.

[0124] La fourche supérieure 72 comporte une paire de montants portés 72a, 72b qui s'étendent longitudinalement dans un plan de montants portés parallèle audit plan de montants porteurs.

[0125] La paire de montants portés 72a, 72b est montée coulissante le long de la paire de montants porteurs 71a, 71b et l'actionneur de serrage 73 est agencé pour faire coulisser la paire de montants portés 72a, 72b de la fourche supérieure 72 vis-à-vis de la paire de montants porteurs 71a, 71b de la fourche inférieure 71.

[0126] Dans le mode de réalisation de l'invention illustré aux figures 5, 6, 10, le troisième mécanisme de guidage motorisé 63 est agencé pour déplacer le mécanisme de préhension 70 par rapport à la structure orientable 61d selon ladite quatrième direction D4 qui est perpendiculaire au plan de toiture Px.

[0127] A cet effet, ce troisième mécanisme de guidage motorisé 63 comporte un guide à glissières 63a, 63b pour guider le coulisement des montants porteurs 71a, 71b de la fourche inférieure 71 par rapport à ce guide à glissières.

[0128] Ce guide à glissière s'étend en longueur selon une direction perpendiculaire au plan de toiture Px et ce guide est rigidement fixé sur la structure orientable.

[0129] Le troisième mécanisme de guidage motorisé 63 comporte un moteur 63M agencé pour entraîner de déplacement de la fourche inférieure par rapport à la structure orientable 61d, selon la quatrième direction D4.

[0130] Dans le cas présent, ce moteur 63M entraîne à rotation un pignon moteur couplé avec une chaîne de transmission (non représentée).

[0131] Une extrémité de cette chaîne de transmission est reliée à une traverse porteuse de la fourche inférieure 71 afin de transmettre une force de déplacement de la fourche inférieure 71 selon la quatrième direction D4.

[0132] Dans certains modes de réalisation, le mécanisme de préhension 70 pourrait comporter au moins une ventouse sélectivement reliée à un dispositif de mise en

dépression de ladite au moins une ventouse, cette ventouse, lorsque mise en dépression et en contact contre une plaque donnée, étant agencée pour exercer sur cette plaque donnée un effort de préhension de cette plaque donnée.

[0133] Dans les modes de réalisation utilisant une ventouse de préhension, on préfère utiliser une pluralité de ventouses pour lever une même plaque donnée afin que ces ventouses agissent ensemble pour plaquer la plaque donnée et la sécuriser contre une butée formée sur le mécanisme de préhension de plaque.

[0134] Chaque ventouse donnée de la pluralité de ventouses est préférentiellement agencée pour pouvoir supporter à elle seule, par aspiration, au moins 100% de la masse totale de la plaque. Ainsi, en cas de défaillance de l'une des ventouses, la plaque reste toujours sécurisée vis-à-vis du mécanisme de préhension.

[0135] Comme on le comprend de la figure 1a, le système selon l'invention comporte aussi une unité de commande UC agencée pour délivrer :

- une commande dudit au moins un premier moteur d'entraînement M1 pour déplacer le premier chariot 10 le long de la première voie V1 ;
- une commande dudit second moteur d'entraînement M2 pour déplacer le second chariot 20 le long de la seconde voie V2 ;
- une commande de déplacement du porte outil 40 par ledit premier mécanisme de guidage motorisé 61 suivant ladite première direction D1 parallèle au plan de toiture Px ;
- une commande de mise en rotation dudit outil 50 par ledit au moins un premier moteur d'entraînement d'outil 40M ;
- une commande de déplacement du porte outil 40 par ledit deuxième mécanisme de guidage motorisé 62 suivant ladite seconde direction D2 sensiblement perpendiculaire audit plan de toiture Px ;
- une commande dudit au moins un mécanisme de préhension de plaque 70 pour sélectivement élever ladite plaque donnée Pn au-dessus du plan de toiture Px (typiquement, l'unité de commande transmet une commande au mécanisme de préhension 70 pour serrer ou desserrer une plaque et une autre commande pour déplacer cette plaque selon une direction perpendiculaire au plan de toiture) ;
- une commande d'orientation de la structure orientable 61d par le moteur d'orientation 61d1 de la tourelle.

[0136] L'unité de commande UC est préférentiellement embarquée sur la structure de liaison 30, préférentiellement sur la structure orientable 61d portée par la tourelle 61c.

[0137] De manière à exécuter chacune desdites commandes, cette unité de commande UC est fonctionnellement reliée :

- à chacun desdits moteurs d'entraînement des chariots M1, M2 ;
- audit moteur 61b dudit premier mécanisme de guidage 61 ;
- audit(s) moteur(s) 621M, 622M dudit deuxième mécanisme de guidage 62 agencé pour déplacer le porte outil 40 selon la deuxième direction D2 ;
- audit premier moteur d'entraînement d'outil 40M ; et
- à chaque moteur ou actionneur (63M, 73) actionnant ledit mécanisme de préhension de plaque 70 ;
- audit moteur d'orientation 61d1 de la tourelle 61c.

[0138] L'unité de commande UC est alimentée par une batterie principale qui est préférentiellement portée par la structure orientable 61d.

[0139] Cette unité de commande UC, la batterie principale, et le moteur d'orientation 61d1 de la tourelle sont respectivement fixés sur une platine de la structure orientable 61d ce qui permet de limiter les câblages avec d'autres parties mobiles du système 1.

[0140] Chaque chariot 10, 20, est équipé d'un récepteur de signal filaire ou éventuellement sans fil agencé pour communiquer avec ladite unité de commande UC et recevoir lesdites commandes de déplacement de chariot.

[0141] On évite ainsi le besoin d'installation d'un câblage de communication entre l'unité de commande UC et les chariots 10, 20 ce qui rend le système 1 simple à installer et robuste.

[0142] Toujours pour éviter le besoin de câblage et simplifier le montage du système selon l'invention, le moteur 61b dudit premier mécanisme de guidage 61 est fixé sur la structure de liaison 30, en l'occurrence à une extrémité supérieure de ladite échelle.

[0143] Ce moteur 61b est préférentiellement équipé d'un récepteur de signal filaire ou préférentiellement sans fil agencé pour communiquer avec ladite unité de commande UC et recevoir la commande de déplacement du porte outil par coulissement du chariot transversal 61a le long de la structure de liaison 30, en l'occurrence le long de l'échelle.

[0144] Toujours pour limiter le besoin de câblage et simplifier le montage du système selon l'invention :

- le premier chariot 10 est équipé d'un récepteur de signal filaire ou préférentiellement sans fil agencé pour communiquer avec ladite unité de commande UC et recevoir la commande de déplacement du premier chariot ;
- le second chariot 20 est équipé d'un récepteur de signal sans fil agencé pour communiquer avec ladite unité de commande UC et recevoir la commande de déplacement du second chariot 20.

[0145] Pour minimiser le besoin d'intervention humaine de maintenance et sécuriser le fonctionnement du système 1 en cas de défaut de l'un des premier ou second chariots (par exemple en cas de défaut de charge d'une

batterie alimentant un moteur d'un des chariot 10, 20) :

- le premier chariot 10 est motorisé de manière à pouvoir déplacer à lui seul les premier et second chariots et la structure de liaison 30 en absence d'alimentation du moteur du second chariot ; et
- le second chariot 20 est motorisé de manière à pouvoir déplacer à lui seul les premier et second chariots et la structure de liaison en absence d'alimentation du moteur du premier chariot 10.

[0146] Préférentiellement, le système peut comporter des câblages électriques tels que :

- la batterie Bt1 alimentant le moteur du premier chariot puisse être sélectivement reliée à un moteur du second chariot pour l'alimenter ; et que
- la batterie Bt2 alimentant le moteur du second chariot puisse être sélectivement reliée à un moteur du premier chariot pour l'alimenter et/ou que
- la batterie alimentant le premier moteur 61b du premier mécanisme de guidage motorisé 61 pour déplacer le chariot transversal 61a puisse être sélectivement reliée à l'un au moins des moteurs des premier et/ou second chariot afin de les alimenter ; et/ou que
- la batterie alimentant le moteur 63M dudit troisième mécanisme de guidage motorisé 63 puisse être sélectivement reliée à l'un au moins des moteurs des premier et/ou second chariot afin de les alimenter ; et/ou que
- l'une quelconque des batteries Bt1, Bt2 puisse être sélectivement reliée audit premier moteur 61b du premier mécanisme de guidage motorisé 61 pour déplacer le chariot transversal 61a ; et/ou que
- l'une quelconque des batteries Bt1, Bt2 puisse être sélectivement reliée audit moteur 63M dudit troisième mécanisme de guidage motorisé 63 pour l'entraîner en mouvement.

[0147] Idéalement chacune de ces batteries est dimensionnée pour pouvoir simultanément alimenter des moteurs des premier et second chariot et ainsi les déplacer le long des voies V1 et V2 et éventuellement pour également pouvoir alimenter ledit premier moteur 61b du premier mécanisme de guidage motorisé 61.

[0148] Préférentiellement, le système 1 selon l'invention comporte une interface de commande homme/machine 100 agencée pour radiocommander à distance ladite unité de commande UC et commander l'exécution desdites commandes.

[0149] Dans certains modes de réalisation, le système 1 peut comprendre au moins un premier capteur agencé pour indiquer une position relative entre ledit au moins un outil 50 et une vis de fixation donnée Vx et/ou au moins une caméra de visualisation dudit au moins un l'outil 50.

[0150] La caméra peut être orientée pour générer des images représentatives de l'emplacement d'au moins

une vis de fixation Vx vis-à-vis de l'outil 50.

[0151] Ce premier capteur et/ou cette au moins une caméra transmettent un signal à ladite unité de commande UC.

[0152] L'unité de commande UC peut être équipée de moyens de retransmission de ce signal vers l'interface de commande homme/machine 100.

[0153] Alternativement, ce premier capteur et/ou cette au moins une caméra peuvent être agencés pour directement transmettre un signal à ladite interface de commande homme/machine 100.

[0154] Dans ces deux dernier modes, l'interface de commande homme/machine 100 est agencée pour que l'opérateur puisse visualiser la position relative entre l'outil et une vis de fixation Vx donnée, commander les différents moteurs / actionneurs pour ajuster la position de l'outil 50 vis-à-vis de cette vis de fixation Vx à désolidariser et/ou vis-à-vis de la plaque P à désolidariser.

[0155] Dans un mode de réalisation particulier, l'unité de commande UC peut être automatisée pour automatiquement générer des commandes de déplacement de l'outil 50 afin que l'outil se déplace suivant une trajectoire passant par plusieurs positions prédéfinies vis-à-vis de la toiture, certaines de ces positions prédéfinies devant être adoptées pour désolidariser des plaques P, Pn vis-à-vis de la charpente X.

[0156] Il est également possible que le système 1 comporte une seconde caméra orientée pour générer des images représentatives de l'emplacement du mécanisme de préhension vis-à-vis d'une plaque donnée Pn choisie pour être supportée par ce mécanisme de préhension 70.

[0157] Cette au moins une seconde caméra transmettant un signal représentatif des images générées à ladite unité de commande UC et/ou à l'interface homme machine 100.

[0158] L'interface homme machine 100 est agencée pour que l'opérateur puisse visualiser une ou plusieurs images générées par l'une et/ou l'autre des caméras.

[0159] De cette manière l'opérateur peut, visualiser et commander les opérations effectuées avec l'outil 50 et le mécanisme de préhension 70 tout en restant à distance de la zone dangereuse, par exemple l'opérateur peut être au sol à distance du bâtiment.

[0160] Afin de simplifier le transport et l'installation du système 1 selon l'invention, la structure de liaison 30 est exclusivement composée de parties qui une fois assemblées entre elles forment la structure de liaison 30 et qui, une fois désassemblées sont chacune transportables manuellement par un opérateur seul.

[0161] A cette fin, chaque partie individuelle de la structure de liaison 30 a une longueur strictement inférieure à 4 m, une largeur et une épaisseur qui sont strictement inférieures à 1,4 m et une masse propre strictement inférieure à 30kg.

[0162] Pour cette raison, ladite échelle de la structure de liaison mécanique 30 est composée de plusieurs parties longitudinales reliées en série par des pièces de

liaison 30a, en l'occurrence chaque pièce de liaison 30a forme une plaque de liaison qui est emboîté dans un des montants 31a, 32a de l'échelle pour relier entre elles des parties longitudinales successives de ce montant.

[0163] Dans ce même but, chacun des premier et second chariots 10, 20 est démontable vis-à-vis de la structure de liaison 30 et possède une longueur propre strictement inférieure à 1,5 m, des largeur et épaisseur propres strictement inférieures à 1 m et une masse propre strictement inférieure à 30 kg.

[0164] Préférentiellement, chaque chariot 10, 20 est équipé de poignées 10a, 20a pour faciliter son transport.

[0165] Dans ce même but, chacun des premier et second mécanisme de guidage motorisés 61, 62 pris individuellement est démontable vis-à-vis de la structure de liaison 30 et possède une longueur propre strictement inférieure à 1,5 m, des largeur et épaisseur propres strictement inférieures à 1,4 m et une masse propre strictement inférieure à 30 kg. Le moteur du treuil du premier mécanisme de guidage 61 comporte également des poignées de transport 61x et un assemblage amovible pour se fixer à l'extrémité de chacun des montants de l'échelle.

[0166] De même la plateforme avec le porte outil et/ou le porte outil 40 lui-même est / sont démontables en au moins une partie qui possède des dimensions propres strictement inférieures à 1,5m de long, des épaisseur et largeur strictement inférieures à 1 m et une masse propre strictement inférieure à 30kg.

[0167] De même, ledit au moins un mécanisme de préhension de plaque 70 est démontable et possède des dimensions propres strictement inférieures à 1,5m de long, une épaisseur strictement inférieure à 1,3 m, une largeur strictement inférieure à 1,3 m et une masse propre strictement inférieure à 30kg.

[0168] Dans le cas de toitures de très grandes dimensions, il peut être nécessaire d'avoir une structure de liaison 30 de très grande portée et dans ce cas le système pourrait aussi comporter un ou plusieurs chariots supplémentaires chacun destiné à rouler sur une voie de roulement supplémentaire qui lui est dédiée et qui est parallèle auxdites première et seconde voies de roulement V1, V2.

[0169] Bien entendu, une voie de roulement supplémentaire peut être formée par une panne de charpente ou par un rail supplémentaire, cette voie de roulement supplémentaire étant préférentiellement disposée entre lesdites première et seconde voies de roulement V1, V2, parallèlement à ces première et seconde voies de roulement V1, V2.

[0170] Chaque chariot supplémentaire est agencé pour supporter la structure de liaison 30 lors de son roulement sur la voie de roulement supplémentaire qui lui est dédiée.

[0171] Chaque chariot supplémentaire peut être motorisé ou non et porter ou non une batterie d'alimentation de son moteur.

Revendications

1. Système (1) pour le démontage et l'évacuation de plaques (P) s'étendant dans un plan de toiture (Px), ces plaques (P) étant respectivement fixées à une charpente (X) de bâtiment via une pluralité de vis de fixation (Vx), **caractérisé en ce que** le système (1) comprend des premier et second chariots (10, 20), le premier chariot (10) étant agencé pour pouvoir rouler sur une surface supérieure plane d'une première voie de roulement rectiligne (V1) alors que des parties latérales (L10s) du premier chariot (10) sont en appui contre une surface latérale supérieure rectiligne de ladite première voie de roulement (V1) et le second chariot (20) étant agencé pour pouvoir rouler sur une surface supérieure plane d'une seconde voie de roulement rectiligne (V2) et parallèle à ladite première voie de roulement (V1) et audit plan de toiture (Px), le système (1) comprenant une structure de liaison (30) reliant entre eux lesdits premier et second chariots (10, 20), cette structure de liaison (30) étant supportée par lesdits premier et second chariots (10, 20) pour se déplacer avec lesdits premier et second chariots (10, 20) le long et au-dessus du plan de toiture (Px), le système (1) comportant :
 - au moins un premier moteur (M1) d'entraînement agencé pour forcer le déplacement du premier chariot (10) le long de la première voie (V1) ;
 - au moins un porte outil motorisé (40) équipé d'au moins un outil (50) pour la désolidarisation de plaque de toiture, la structure de liaison (30) étant reliée au porte outil (40) d'une part par l'intermédiaire d'un premier mécanisme de guidage motorisé (61) agencé pour déplacer le porte outil (40) au-dessus dudit plan de toiture (Px) suivant une première direction (D1) parallèle au plan de toiture (Px) et d'autre part par l'intermédiaire d'un deuxième mécanisme de guidage motorisé (62) agencé pour déplacer le porte outil (40) suivant une seconde direction (D2) sensiblement perpendiculaire audit plan de toiture (Px) entre une position basse dans laquelle l'outil (50) s'étend au moins en partie dans le plan de toiture (Px) et une position élevée dans laquelle l'outil (50) est éloigné du plan de toiture (Px) ; et
 - au moins un mécanisme (motorisé) de préhension de plaque (70) adapté pour prendre au moins une plaque donnée (Pn) s'étendant dans le plan de toiture (Px) et pour élever cette plaque donnée (Pn) au-dessus du plan de toiture (Px).
2. Système selon la revendication 1, dans lequel le mécanisme de préhension de plaque (70) est porté par la structure de liaison (30) pour être déplacé avec la structure de liaison (30) lorsque cette structure de liaison est déplacée par les premier et second chariots (10, 20) le long desdites première et seconde voies de roulement (V1, V2)
3. Système selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel la structure de liaison (30) comporte une paire de glissières transversales (31, 32) et le premier mécanisme de guidage motorisé (61) comporte un chariot transversal (61a) monté coulissant le long de la paire de glissières transversales (31, 32), un premier moteur (61b) du premier mécanisme de guidage motorisé (61) étant agencé pour déplacer le chariot transversal (61a) le long de ladite paire de glissières transversales (31, 32).
4. Système selon la revendication 3, dans lequel le premier mécanisme de guidage motorisé (61) comporte une tourelle motorisée (61c) portée par ledit chariot transversal (61a), la tourelle motorisée (61c) portant une structure orientable (61d) autour d'une direction d'orientation (Z-Z) perpendiculaire audit plan de toiture (Px) par actionnement d'un moteur d'orientation (61d1) de la tourelle (61c), le porte outil (40) étant porté par la structure orientable (61d) par l'intermédiaire dudit deuxième mécanisme de guidage motorisé (62) de manière à permettre une orientation du porte outil (40) par rapport à la structure de liaison (30) par rotation de la tourelle (61c) et à permettre un déplacement du porte outil (40) le long de ladite seconde direction (D2) sensiblement perpendiculaire audit plan de toiture (Px).
5. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le deuxième mécanisme de guidage motorisé (62) comporte une plateforme (620) et un bras télescopique motorisé (621) portant la plateforme (620), le porte outil (40) étant portée par la plateforme (620) par l'intermédiaire d'un support de guidage motorisé (622) du porte outil (40) vis-à-vis de la plateforme (620).
6. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la structure de liaison (30) est reliée au mécanisme de préhension de plaque (70) :
 - d'une part, par l'intermédiaire dudit premier mécanisme de guidage motorisé (61), ce premier mécanisme de guidage motorisé (61) étant également agencé pour déplacer le mécanisme de préhension (70) au-dessus dudit plan de toiture (Px) suivant une troisième direction (D3) parallèle au plan de toiture (Px) ; et
 - d'autre part, par l'intermédiaire d'un troisième mécanisme de guidage motorisé (63) agencé pour déplacer le mécanisme de préhension (70) suivant une quatrième direction (D4) sensiblement perpendiculaire audit plan de toiture (Px) entre une position de préhension de plaque

- dans laquelle le mécanisme de préhension (70) s'étend au moins en partie dans le plan de toiture (Px) pour pouvoir prendre ladite au moins une plaque donnée (Pn) s'étendant dans le plan de toiture (Px) et une position de transfert de plaque dans laquelle le mécanisme de préhension (70) est éloigné du plan de toiture (Px) pour maintenir ladite plaque donnée (Pn) à distance dudit plan de toiture (Px).
7. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel le mécanisme de préhension (70) comporte une fourche inférieure (71) et une fourche supérieure (72) qui sont mobiles l'une par rapport à l'autre sous l'action d'un actionneur de serrage (73) pour sélectivement adopter une configuration de serrage de plaque entre les fourches inférieure et supérieure (71, 72) et une configuration de libération de plaque dans laquelle ces fourches inférieure et supérieure (71, 72) sont écartées l'une de l'autre pour libérer une plaque disposée entre ces fourches inférieure et supérieure.
8. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel lesdites première et seconde voies (V1, V2) appartiennent au système, ladite première voie de roulement rectiligne (V1) étant constituée par une première panne de la charpente (X) et ladite seconde voie de roulement rectiligne (V2) étant constituée par une seconde panne de la charpente (X), ces première et seconde pannes étant situées sous le plan de toiture (Px).
9. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel ledit au moins un premier moteur d'entraînement (M1) est embarqué sur le premier chariot (10), ce premier moteur (M1) étant relié à au moins une roue motrice du premier chariot (10) disposée pour être en contact contre la première voie (V1) et pour entraîner le premier chariot (10) le long de ladite première voie (V1).
10. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, comportant également une première batterie (Bt1) pour sélectivement alimenter ledit au moins un premier moteur d'entraînement (M1) afin de déplacer lesdits premier et second chariots (10, 20) le long desdites première et seconde voies (V1, V2).
11. Système selon la revendication 10, dans lequel ladite première batterie (Bt1) est embarquée sur ledit premier chariot (10).
12. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, comportant également une unité de commande (UC) agencée pour délivrer :
- une commande dudit au moins un premier mo-
- teur d'entraînement (M1) pour déplacer le premier chariot (10) le long de la première voie (V1) ;
- une commande de déplacement du porte outil (40) par ledit premier mécanisme de guidage motorisé (61) suivant ladite première direction (D1) ;
 - une commande de mise en rotation dudit outil (50) par ledit au moins un premier moteur d'entraînement d'outil (40M) ;
 - une commande de déplacement du porte outil (40) par ledit deuxième mécanisme de guidage motorisé (62) suivant ladite seconde direction (D2) ;
 - une commande dudit au moins un mécanisme de préhension de plaque (70) pour sélectivement élever ladite plaque donnée (Pn) au-dessus du plan de toiture (Px).
13. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel ledit au moins un outil (50) pour la désolidarisation de plaque de toiture appartient à un groupe d'outils comprenant une scie cloche, une carotteuse, une tête de dévisage de vis de fixation, un outil de coupe pour couper une vis de fixation, un outil de coupe pour couper une plaque de toiture, un outil d'arrachage de vis de fixation, un outil d'arrachage d'une portion de plaque.
14. Procédé de démontage et l'évacuation de plaques (P, Pn) s'étendant dans un plan de toiture (Px), ces plaques étant respectivement fixées à une charpente (X) de bâtiment via une pluralité de vis de fixation (Vx), chaque plaque étant fixée à la charpente via une pluralité de liaisons mécaniques comportant chacune une unique vis de fixation appartenant à ladite pluralité de vis de fixation (Vx), le procédé comprenant :
- la mise en place du système selon l'une quelconque des revendications 1 à 13 de manière que la structure de liaison (30) et ledit porte outil (40) se trouvent au-dessus du plan de toiture (Px) et de manière que lesdits premier et second chariots (10, 20) soient respectivement portés par des première et seconde voies (V1, V2) parallèles entre elles pour pouvoir déplacer les premier et second chariots (10, 20) et la structure de liaison (30) le long de ces première et seconde voies (V1, V2),
 - la commande du système (1) de manière à déplacer ledit outil (50) suivant une trajectoire au cours de laquelle l'outil (50) est positionné et déplacé pour défaire chacune desdites liaisons mécaniques reliant au moins une plaque donnée à la charpente (X) ; puis
 - la commande du système (1) de manière que chaque au moins une plaque donnée dont les

liaisons mécaniques avec la charpente (X) ont été défaits soit soulevée au-dessus du plan de toiture (Px) à l'aide dudit mécanisme de préhension (70) et soit acheminée vers une zone d'évacuation de plaque hors de la toiture.

5

15. Procédé selon la revendication 14, dans lequel ladite première voie (V1) est une première panne de charpente (X) et ladite seconde voie (V2) est une seconde panne de charpente (X).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig 1a

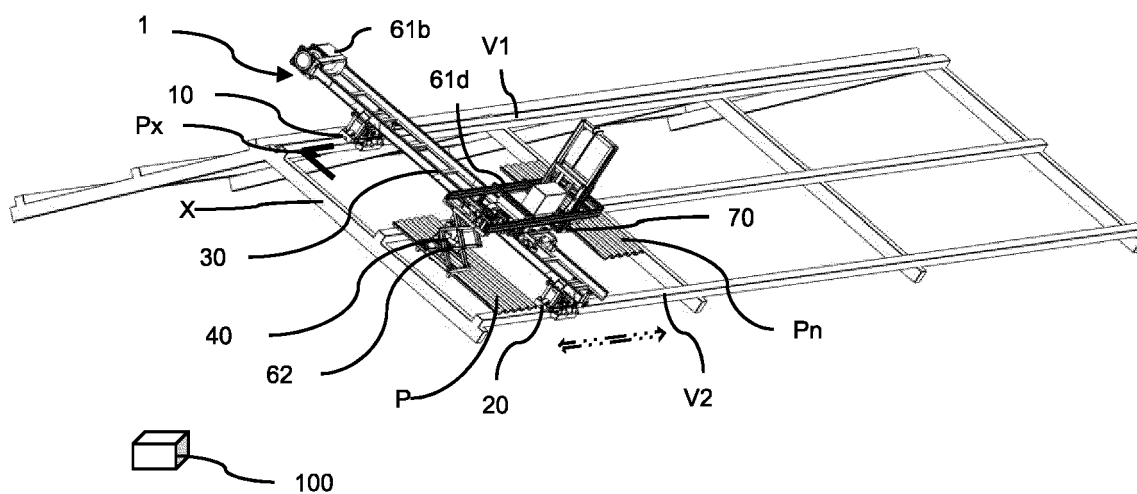


Fig 1b

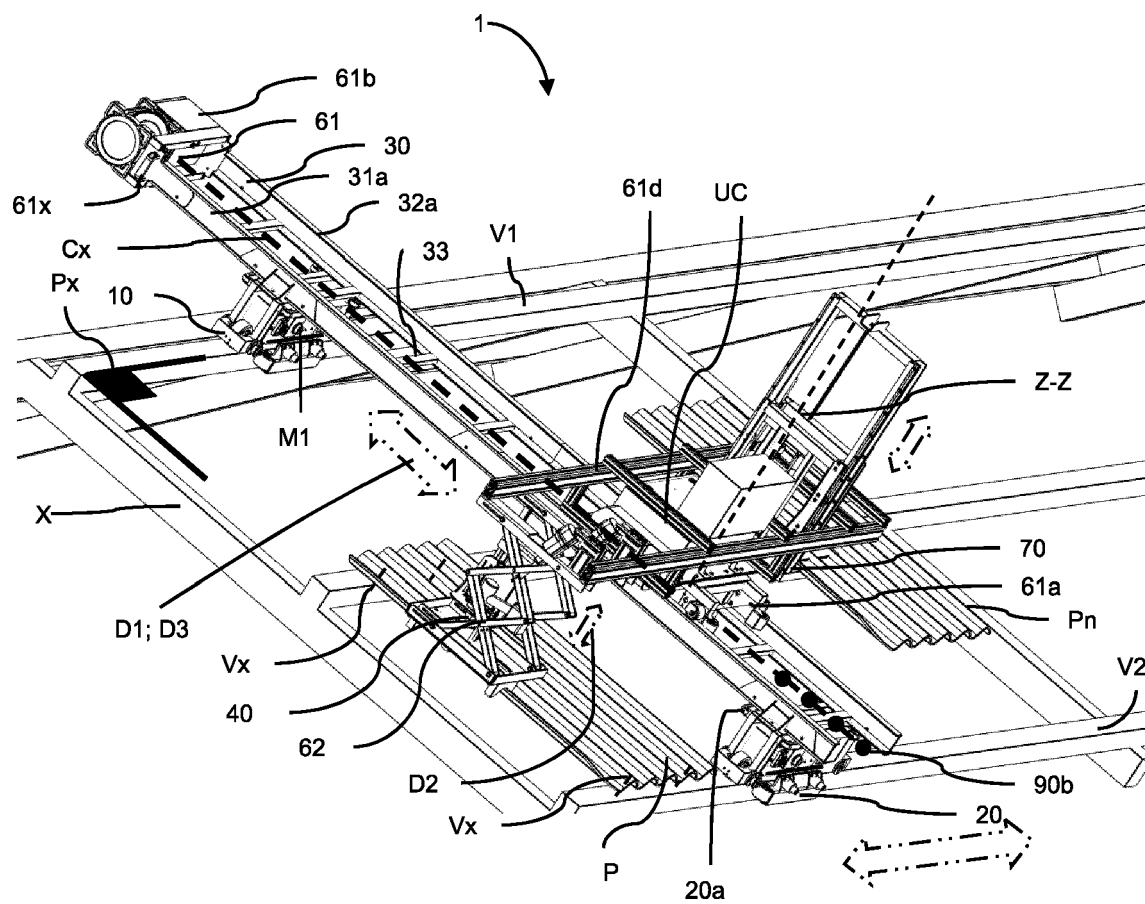


Fig 2

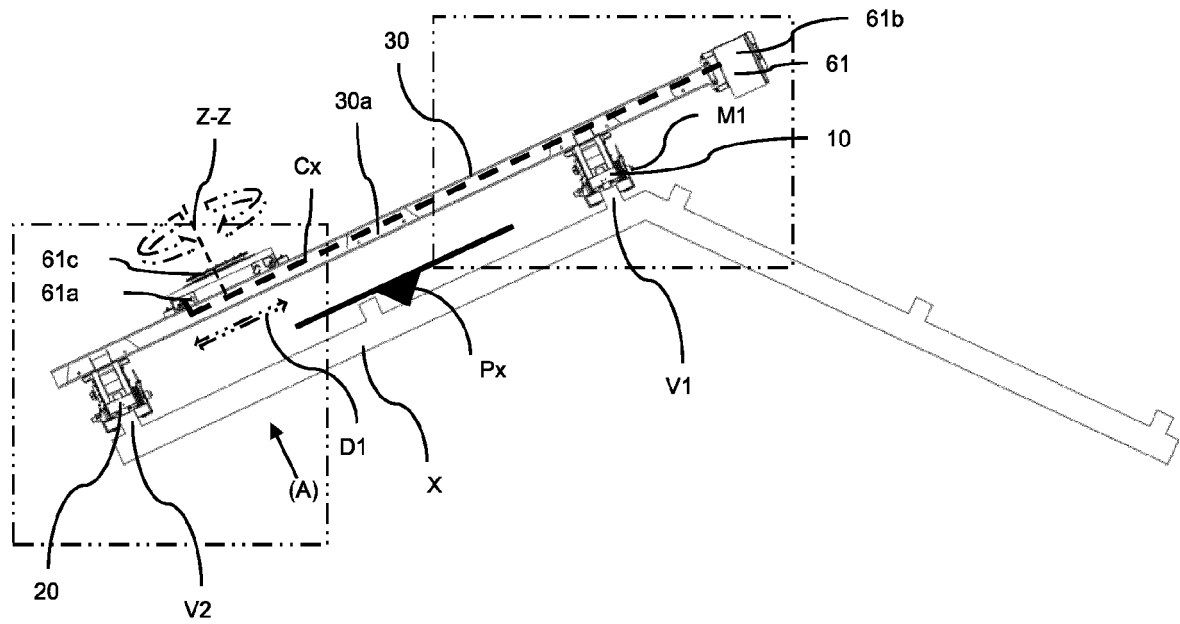


Fig 2b

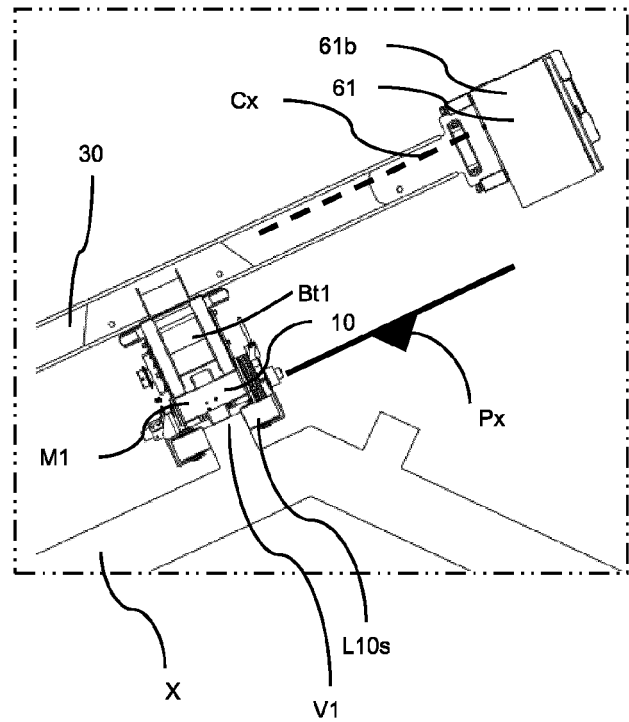


Fig 2a

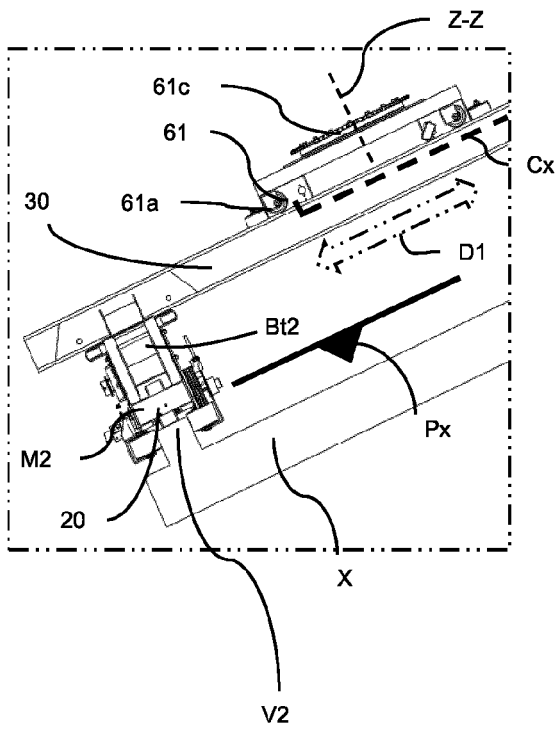


Fig 3

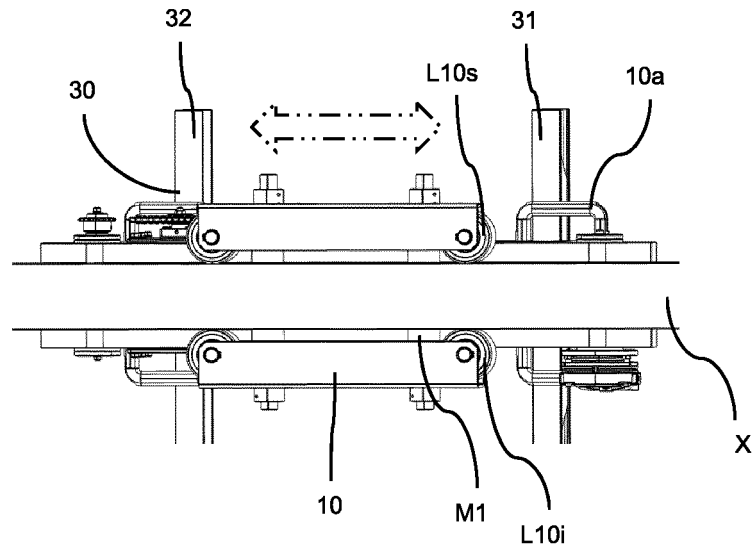


Fig 4

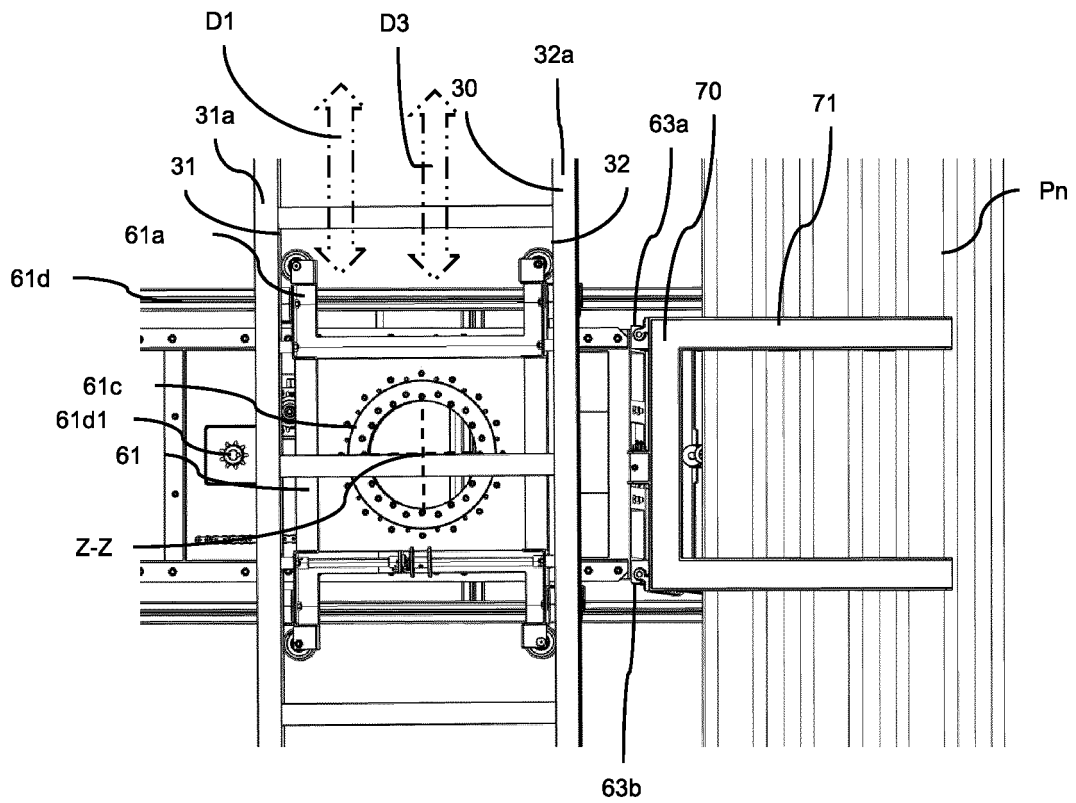


Fig 5

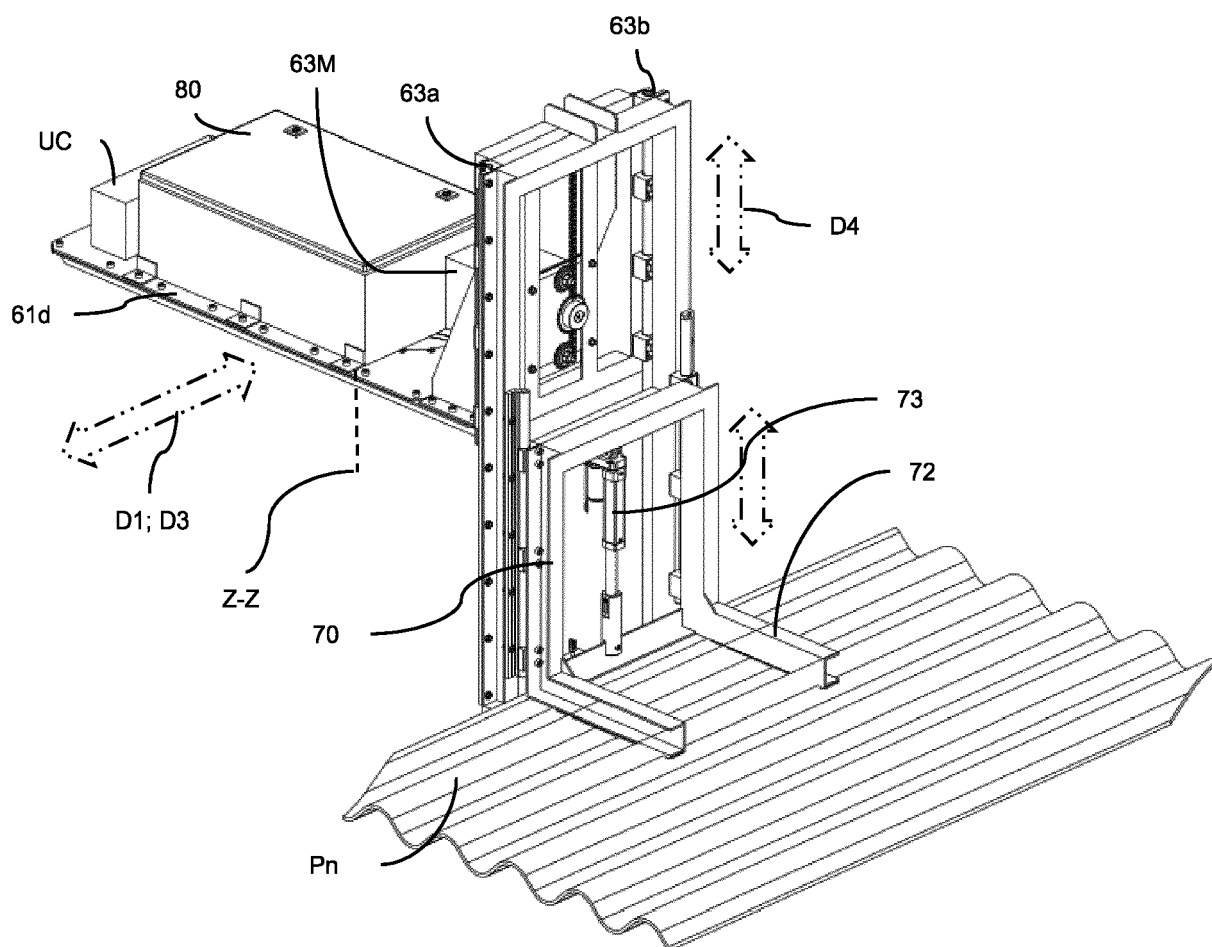


Fig 6

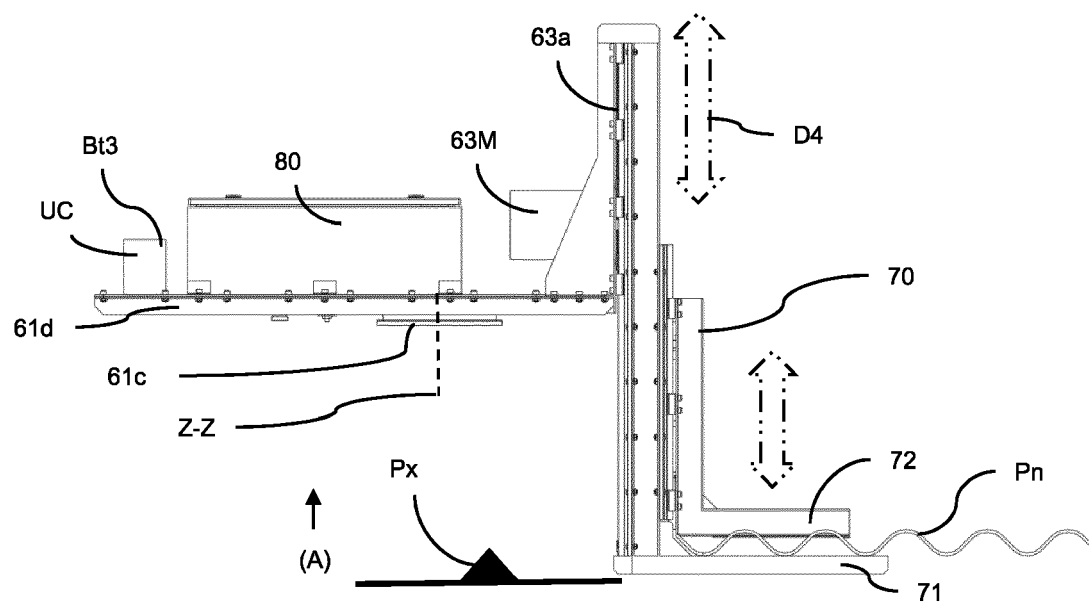


Fig 7

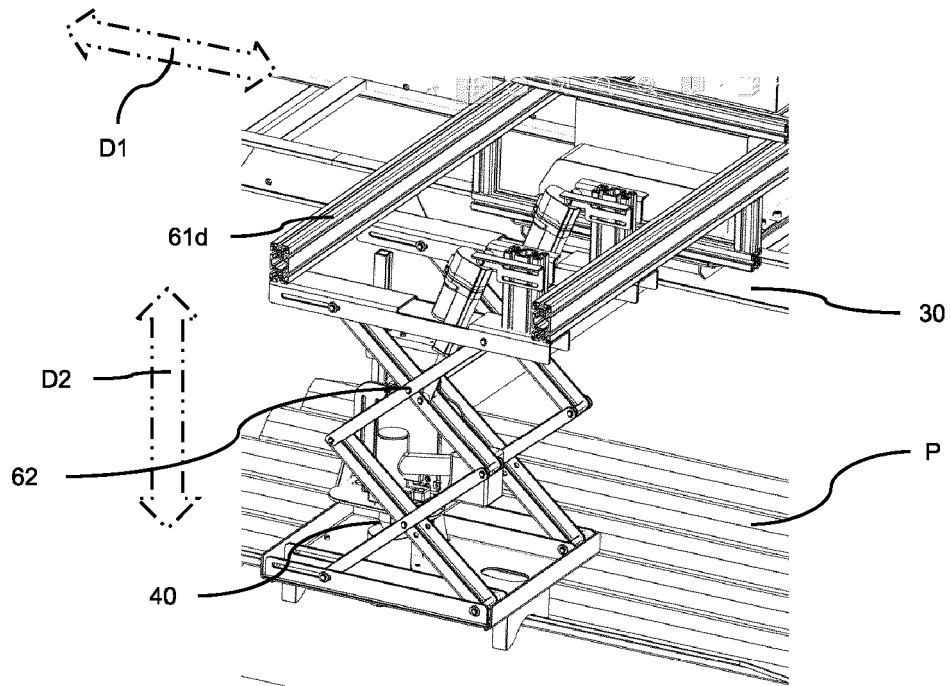


Fig 8

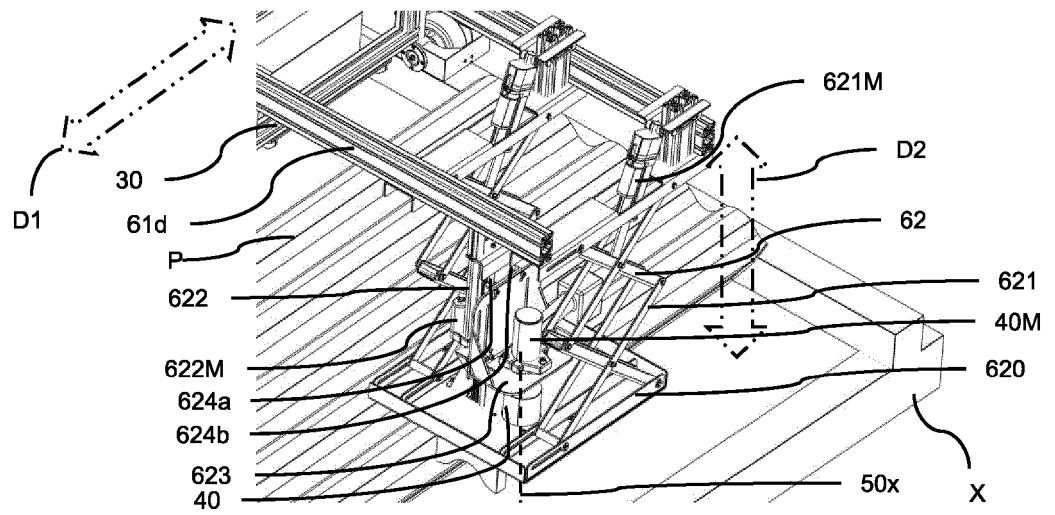


Fig 9

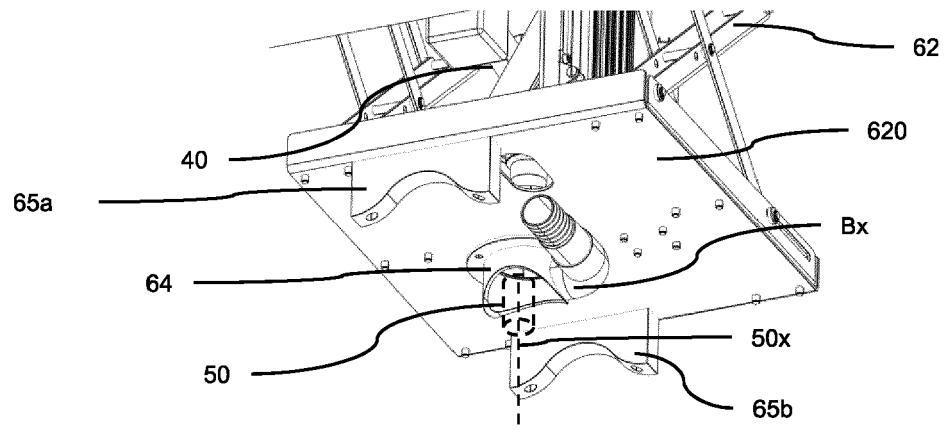


Fig 10

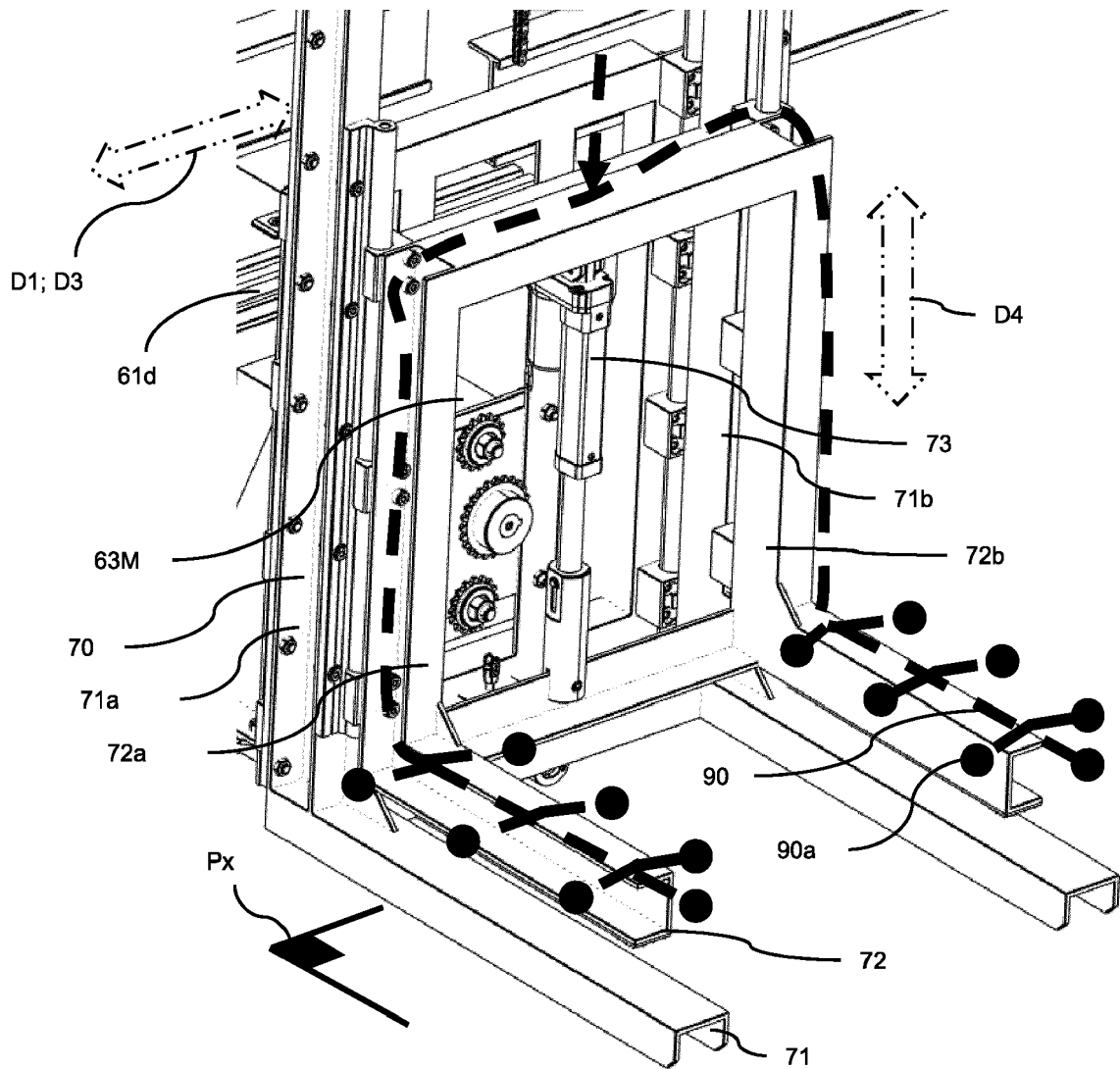
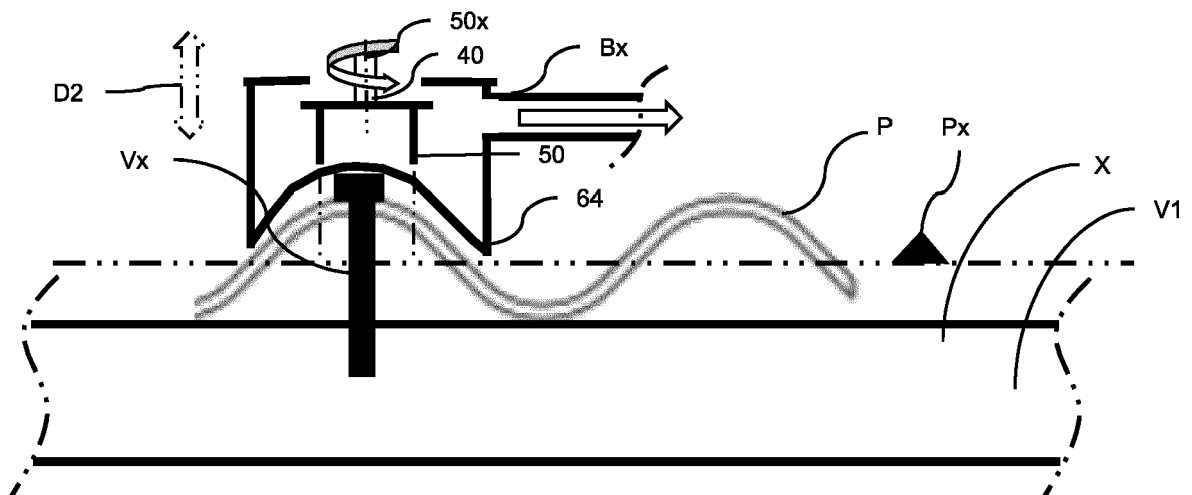


Fig 11





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 17 4190

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	FR 2 922 240 A1 (RAYNAL SERGE [FR]) 17 avril 2009 (2009-04-17) * pages 2-3; figures 1-2 * -----	1-15	INV. E04D15/00 E04D15/04 E04G21/16
A	US 3 983 676 A (GILPIN SAMUEL E) 5 octobre 1976 (1976-10-05) * figures 1-4 * -----	1-15	
A	FR 2 949 987 A1 (PARTICIPATIONS G [FR]) 18 mars 2011 (2011-03-18) * figures 1-2 * -----	1-15	
A	CN 110 644 695 A (LIN RUIJIE) 3 janvier 2020 (2020-01-03) * figures 1-2 * -----	1-15	
A	US 2019/032338 A1 (BAIRD MICHAEL [US]) 31 janvier 2019 (2019-01-31) * figure 1 * -----	1-15	
A	KR 101 033 312 B1 (JOUNG WON HUN [KR]; SEOEYBONG ENGINEERING CO LTD [KR] ET AL.) 12 mai 2011 (2011-05-12) * figure 6 * -----	1-15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) E04D E04G B66C F16B E04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 21 juin 2022	Examineur Leroux, Corentine
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	

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

EP 22 17 4190

5 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.

21-06-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2922240 A1	17-04-2009	AUCUN	
US 3983676 A	05-10-1976	AUCUN	
FR 2949987 A1	18-03-2011	AUCUN	
CN 110644695 A	03-01-2020	AUCUN	
US 2019032338 A1	31-01-2019	US 9945128 B1	17-04-2018
		US 2019032338 A1	31-01-2019
KR 101033312 B1	12-05-2011	AUCUN	

EPO FORM P0460

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