

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
—  
PARIS  
—

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

**2 561 972**

(21) N° d'enregistrement national :

**84 05188**

(51) Int Cl<sup>4</sup> : B 25 B 13/52.

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 30 mars 1984.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 40 du 4 octobre 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(71) Demandeur(s) : *BERNA Philippe*. — FR.

(72) Inventeur(s) : Philippe Berna.

(73) Titulaire(s) :

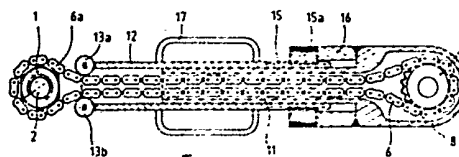
(74) Mandataire(s) :

(54) Dispositif pour manœuvrer un organe rotatif, tel qu'un écrou ou un boulon, peu accessible.

(57) L'invention a pour objet des dispositifs pour manœuvrer un organe d'assemblage rotatif, tel qu'un écrou ou un boulon, peu accessible.

Un dispositif selon l'invention comporte un organe rotatif émetteur 5, par exemple une roue dentée, qui est manœuvrée au moyen d'une clef ou d'un outil équivalent. Il comporte un organe de transmission de mouvement 6, par exemple une chaîne, qui est entraîné par la roue 5. L'autre extrémité de l'organe 6 forme une boucle déformable 6a qui est engagée autour du boulon 1 et qui est serrée autour de celui-ci par des galets 13a, 13b montés à l'extrémité d'un tube 12 qui coulisse télescopiquement sur un tube interne 11. Un écrou 15 se visse sur l'extrémité fileté 14 du tube 12 pour le déplacer.

Une application est le vissage et le dévissage d'écrous ou de boulons peu dégagés qui ne peuvent être manœuvrés par une clef ou avec un outil équivalent.



Dispositifs pour manoeuvrer un organe rotatif, tel qu'un  
écrou ou un boulon, peu accessible.

La présente invention concerne des dispositifs pour permettre de manoeuvrer un organe rotatif, tel qu'un écrou ou un boulon, peu  
5 accessible.

Une demande antérieure FR. 83/11.653 (Philippe BERNA), décrit des dispositifs permettant la rotation de pièces d'assemblage tels que des écrous, vis ou boulons, d'accès difficile.

La présente demande concerne un perfectionnement aux dispositifs décrits dans cette demande antérieure.  
10

La demande antérieure a pour objet un dispositif qui est caractérisé de façon générale par l'agencement de moyens de transmission de couple entre deux types d'organes rotatifs, d'axes non colinéaires, le premier type, dit type émetteur, étant apte à être relié à des  
15 moyens d'entraînement actionnés par l'utilisateur, le second type, dit type récepteur, étant apte à être amené en prise sur la ou les pièces d'assemblage à faire tourner.

Les dispositifs perfectionnés selon la présente demande comportent également des moyens permettant de transmettre un couple  
20 depuis un organe émetteur à un organe récepteur qui est un organe rotatif tel qu'un écrou ou une tête de boulon qui est placé dans un lieu peu dégagé, qui ne permet pas de faire tourner l'écrou ou le boulon au moyen d'un outil portatif du type clef ou équivalent ou au moyen d'un outil motorisé du type clef à choc ou équivalent.

Les dispositifs perfectionnés selon la présente demande permettent également de visser ou de dévisser à distance un organe rotatif du type boulon ou écrou qui est placé dans un endroit dont l'accès est interdit ou dangereux, par exemple à proximité d'une source de chaleur intense ou dans un endroit exposé à des projections  
25 de liquide corrosif ou à des émanations de gaz toxiques etc....  
30

La demande antérieure décrit un mode de réalisation dans lequel l'organe récepteur comporte un organe rotatif, par exemple une roue dentée, qui est entraînée en rotation par une chaîne sans fin ou tout autre système de transmission de mouvement équivalent. Cet organe  
35 rotatif entraîne un axe sur lequel est monté un organe de prise en forme de tenon ou de mortaise apte à recevoir une clé, une douille ou un tournevis qui s'adapte sur l'écrou, le boulon ou la vis qui doit être manoeuvré.

Ce mode de réalisation antérieur permet de commander à distance la rotation d'un écrou, d'un boulon ou d'une vis, mais il exige que celui-ci soit suffisamment dégagé en hauteur pour permettre de placer le dispositif selon l'invention antérieure au-dessus de l'organe à manoeuvrer et d'engager une douille, une clef ou un tourne-  
5 vis sur celui-ci. Par ailleurs, il est difficile, dans certains cas, d'effectuer ces opérations notamment dans le cas où elles doivent être exécutées à distance sans qu'un opérateur ne puisse intervenir manuellement à proximité de l'organe à manoeuvrer.

10 L'objectif de la présente invention est de procurer des dispositifs perfectionnés qui peuvent être plus facilement engagés sur un organe rotatif, du type boulon ou écrou, même si celui-ci est situé à un emplacement très peu dégagé. En pratique, un dispositif selon l'invention permet de manoeuvrer n'importe quel écrou car le dégagement  
15 suffisant pour engager un organe de manoeuvre tel qu'une chaîne autour d'un écrou est le même que celui qui est nécessaire pour engager l'écrou sur la tige filetée sur laquelle il est vissé.

Un dispositif selon l'invention sert à manoeuvrer un organe rotatif tel qu'un écrou, un boulon ou une pièce mécanique rotative  
20 d'accès difficile. Il est du type connu comportant un organe sans fin de transmission de mouvement du type chaîne, courroie ou équivalent qui passe sur un organe rotatif émetteur du type roue dentée ou poulie qui est entraîné en rotation par des moyens manuels ou motorisés incorporés ou non au dispositif.

25 L'objectif de l'invention est atteint au moyen d'un dispositif, caractérisé en ce que l'organe sans fin de transmission du mouvement forme une boucle déformable qui est placée autour dudit organe rotatif et ledit dispositif comporte des moyens pour serrer ladite boucle déformable autour dudit organe rotatif.

30 Selon un mode de réalisation préférentiel, les moyens pour serrer la boucle du moyen de transmission sans fin autour de l'organe rotatif à faire tourner, sont constitués par des galets dont l'écartement est inférieur au diamètre dudit organe rotatif, lesquels galets sont montés sur un support coulissant qui permet de les éloigner ou de  
35 les rapprocher de ladite boucle.

Avantageusement, le support coulissant est un premier tube à l'intérieur duquel passe ledit moyen de transmission du mouvement, lequel tube comporte, à une de ses extrémités, deux galets diamétralement

opposés qui sont situés dans le plan dudit moyen de transmission du mouvement et il comporte, à l'extrémité opposée, un filetage sur lequel se visse un écrou qui prend appui sur un carter qui contient ledit organe émetteur.

5 De préférence, ledit carter est solidaire d'un deuxième tube, lequel est situé à l'intérieur du premier tube qui coulisse télescopiquement sur ce deuxième tube.

La présente invention a pour objet à la fois des outifts portatifs et des dispositifs télémanipulateurs du type comportant plusieurs  
10 bras articulés entre eux qui peuvent être télécommandés pour faire tourner des organes d'assemblage tels que des écrous ou des boulons ou des pièces mécaniques à monter ou à démonter et qui sont situés dans des locaux inaccessibles au personnel.

Un dispositif télémanipulateur selon la présente invention  
15 comporte à l'avant, un bras analogue aux dispositifs portatifs selon l'invention. Les autres bras comportent chacun un carter qui est articulé aux carters des deux bras qui l'encadrent et qui contient un organe de transmission du mouvement qui peut être soit un organe sans fin du type courroie ou chaîne ou équivalent, soit un arbre qui est  
20 relié aux arbres qui l'encadrent par un joint de cardan.

L'invention a pour résultat de nouveaux moyens du type portatifs ou du type télémanipulateurs à bras articulés qui permettent de faire tourner des organes d'assemblage rotatifs tels que des écrous ou des boulons ou bien des pièces mécaniques, par exemple des pièces  
25 assemblées par des filetages, sans avoir à manoeuvrer une clef ou tout autre outil de montage ou de démontage autour de la pièce à faire tourner.

Les dispositifs selon l'invention permettent de serrer ou de desserrer des écrous ou des boulons placés en des lieux peu dégagés.  
30 Les télémanipulateurs selon l'invention permettent de serrer ou de desserrer des écrous ou des boulons ou de monter ou de démonter des pièces mécaniques situées dans des locaux dangereux ou insalubres sans avoir à pénétrer ou à séjourner dans ceux-ci.

Le fait que le couple de rotation est transmis à la pièce  
35 à faire tourner au moyen d'une boucle déformable, fait qu'il n'est pas nécessaire de disposer de beaucoup de dégagement autour et au-dessus de la pièce à faire tourner pour engager la boucle autour de celle-ci.

Un dégagement légèrement supérieur à la largeur ou à la

hauteur de la chaîne qui constitue la boucle déformable suffit, de sorte que la boucle peut être engagée autour de la pièce à faire tourner dans pratiquement tous les cas que l'on rencontre habituellement.

La boucle déformable peut être ouverte suffisamment pour  
5 s'engager autour de pièces de forme complexe par exemple des corps de vanne ou d'autres éléments filetés composant par exemple des canalisations.

L'engagement de la boucle déformable autour d'un écrou, d'une tête de boulon ou d'une pièce mécanique peut être réalisé assez facilement  
10 par des bras télémanipulateurs, sans nécessiter aucune intervention manuelle sur la pièce à démonter.

De plus, la boucle maintenue serrée autour de la pièce à démonter maintient celle-ci et constitue un organe de préhension qui permet de déplacer les pièces au moyen des bras télémanipulateurs une  
15 fois qu'elles ont été dévissées ou de les amener en place avant de les visser.

La description suivante se réfère aux dessins annexés qui représentent, sans aucun caractère limitatif, des exemples de réalisation de dispositifs selon l'invention.

20 La figure 1 est une coupe axiale d'un dispositif portatif selon l'invention.

La figure 2 est une coupe axiale perpendiculaire à la précédente. Les figures 3 et 3a sont une vue en plan et une vue partielle en élévation d'un dispositif manipulateur selon l'invention  
25 composé de bras articulés.

La figure 4 est une coupe verticale décrochée de la figure 3.

La figure 5 est une coupe verticale de l'entraînement du bras avant d'un dispositif télémanipulateur selon l'invention par des arbres de transmission de mouvement.

30 Les figures 6 et 7 représentent une coupe axiale d'une articulation entre deux bras successifs comportant chacun un arbre.

Les figures 1 et 2 représentent un outil portatif destiné à serrer ou à desserrer des organes d'assemblage tels que des écrous ou des têtes de boulon ayant généralement une forme polygonale, par  
35 exemple hexagonale. Il est précisé que cet exemple n'est pas limitatif et qu'un dispositif selon l'invention peut servir à manoeuvrer toute sorte de pièces de machine qui sont assemblées par des filetages ou par des assemblages rotatifs du type à baïonnette et, de façon générale,

toute pièce ou organe que l'on doit faire tourner autour d'un axe pour l'assembler avec un autre ou pour le démonter.

Les figures 1 et 2 représentent, à titre d'illustration, un dispositif utilisé pour manoeuvrer un écrou hexagonal 1, vissé sur une tige filetée 2. L'écrou 1 est placé par exemple dans un logement exigu 3, comportant une seule ouverture d'accès étroite, de telle sorte qu'il n'est pas possible d'engager une douille sur l'écrou et que même si on peut engager une clef plate sur cet écrou, il n'est pas possible de faire tourner celle-ci autour de l'axe de la tige filetée 2 pour visser ou pour dévisser l'écrou.

Le problème à résoudre est de procurer un outil à main qui peut être engagé sur un tel écrou et qui permet de le manoeuvrer à distance.

Le dispositif décrit dans la demande de brevet antérieure FR. 83/11.653 permettait de manoeuvrer un tel écrou, mais il ne peut être engagé sur celui-ci car il n'y a pas suffisamment de dégagement au-dessus ou autour de l'écrou pour engager une douille sur celui-ci.

Ce problème est résolu au moyen d'un dispositif perfectionné dérivé de celui qui est décrit dans la demande antérieure.

Ce dispositif perfectionné comporte, comme le précédent, un organe rotatif émetteur 5 et un organe sans fin de transmission de couple ou de mouvement 6.

Par exemple, l'organe émetteur ou moteur est une roue dentée 5 montée sur un axe 7 qui pivote dans un carter 8. L'axe 7 sort à l'extérieur du carter et porte un organe d'entraînement en rotation 9, qui peut présenter toutes sortes de configurations permettant d'exercer un couple autour de l'axe 7 pour faire tourner l'organe moteur 5 et entraîner l'organe de transmission de mouvement 6.

A titre de simple illustration, on a représenté un organe d'entraînement 9 comportant à la base un écrou hexagonal 9a surmonté d'un carré 9b, de sorte qu'on peut le faire tourner soit avec une clef engagée sur l'écrou 9a, soit avec un outil du type clef à douille ou à tube 10 ou avec toute sorte d'outils manuels ou motorisés permettant d'exercer un couple sur l'axe 7.

La liaison mécanique entre l'organe d'entraînement 9 et la roue dentée 5 peut comporter un système à cliquet réversible ou à roue libre permettant d'entraîner la roue 5 dans un seul sens.

L'organe sans fin 6 de transmission du mouvement est par

exemple une chaîne galle ou tout autre organe sans fin équivalent, par exemple une courroie crantée, un ruban strié, une chaînette, un câble etc.... L'organe émetteur 5 est adapté à la nature de l'organe de transmission du mouvement 6. L'organe de transmission de mouvement 6 passe à l'intérieur d'un tube interne 11 qui prolonge vers l'avant le carter 8.

Un tube externe 12 est disposé autour du tube interne 11 et il peut coulisser télescopiquement le long de celui-ci.

La chaîne 6 ou tout autre organe de transmission du mouvement équivalent traverse longitudinalement les tubes 11 et 12 et forme une boucle déformable 6a qui sort à l'extérieur du tube 12, au delà de l'extrémité avant de celui-ci.

On engage la boucle déformable 6a autour de l'écrou 1 à manoeuvrer comme le montrent les figures 1 et 2. On voit sur la figure 2 que l'espace libre au-dessus de l'extrémité supérieure de la tige filetée 2, qui est nécessaire pour engager l'écrou sur la tige, suffit à laisser passer la boucle 6a qui a une hauteur inférieure ou égale à celle de l'écrou. Il suffit également d'un faible espace libre autour de l'écrou pour que la boucle 6a puisse entourer celui-ci. De plus, l'engagement d'une boucle préformée autour d'un écrou peut être réalisée sans qu'un opérateur n'ait à intervenir manuellement à proximité de l'écrou et cette opération peut être effectuée par un bras mobile qui porte un dispositif selon l'invention et qui est télécommandé et un dispositif selon l'invention est particulièrement adapté pour équiper des robots télémanipulateurs pour manoeuvrer des pièces tournantes à distance.

Lorsqu'on engage la boucle 6a autour de l'écrou 1, le tube couissant 12 est ramené vers l'arrière, de telle sorte que la boucle 6a a une section supérieure à celle de l'écrou autour duquel elle s'engage librement. Une fois la boucle 6a engagée autour de l'écrou 1, on la serre autour de celui-ci.

Selon un mode de réalisation préférentiel, représenté sur les figures 1 et 2, le moyen de serrage de la boucle est constitué par deux galets 13a, 13b qui sont montés rotatifs sur l'extrémité avant du tube externe 12, par exemple dans deux échancrures 14, diamétralement opposées. Les axes des deux galets 13a, 13b sont perpendiculaires au plan de la boucle 6a et l'espacement entre les galets est nettement inférieur au diamètre de l'écrou 1. L'extrémité arrière du tube

externe 12, c'est-à-dire l'extrémité opposée aux galets 13a et 13b comporte un filetage mâle 15 sur lequel se visse un écrou 15a.

L'écrou 15a prend appui sur une bague 16 qui s'appuie elle-même contre un épaulement du carter 8 sur lequel elle est fixée.

5 La bague 16 sert à permettre le passage de l'extrémité filetée 15 lorsque le tube externe 12 est reculé.

En tournant l'écrou 15a, on fait avancer le tube 12 qui applique les galets 13a et 13b contre la boucle 6a, ce qui a pour effet de refermer et de resserrer celle-ci autour de l'écrou 1. Des poignées 17 permettent de tenir l'appareil. Une fois la boucle 6a refermée, on exerce un couple autour de l'axe 7 au moyen d'un outil manuel 10 ou d'un outil mécanisé. Ce couple entraîne la roue dentée 5 qui entraîne la chaîne 6a et celle-ci exerce un couple sur l'écrou 1 et fait tourner celui-ci. Le serrage de la boucle 6a par les galets 13a, 13b assure l'adhérence de la chaîne 6 sur l'écrou 1. Cette adhérence est facilitée par le pliage des maillons de la chaîne autour des arêtes de l'écrou.

On peut obtenir la même adhérence en remplaçant la chaîne par une courroie crantée ou par un ruban portant des stries transversales ou par un filin portant des noeuds ou des aspérités. La forme habituelle polygonale des écrous et des têtes de boulon facilite cette adhérence. Toutefois, l'invention n'est pas limitée à la manoeuvre d'organes d'assemblage de forme polygonale. Elle peut être utilisée par exemple pour manoeuvrer des écrous ou des pièces cylindriques ayant une surface striée ou molletée.

Les galets tournants 13a, 13b facilitent le déplacement de la chaîne 6 pendant la rotation de l'écrou 1. Toutefois, il est précisé qu'un appareil comportant des galets tournants comme moyen de serrage de la boucle est un mode de réalisation préférentiel, mais non limitatif.

Le tube 12 pourrait être équipé par exemple d'un anneau torique entourant l'extrémité avant du tube contre lequel frotterait la chaîne 6. De même, le tube télescopique 12 est un mode de réalisation préférentiel d'un support couissant qui pourrait être remplacé par d'autres supports, par exemple par des tiges parallèles à l'axe du tube interne 11.

Les figures 1 et 2 représente un exemple de réalisation d'un appareil manuel qui est utilisé par un opérateur pour faire tourner

un écrou ou une pièce mécanique placée dans un endroit qui ne permet pas d'engager sur l'écrou ou autour de la pièce un outil traditionnel, tel qu'une clef ou tout autre outil de montage ou de démontage équivalent.

- 5            Dans ce cas, l'opérateur utilise un outil manuel ou motorisé pour exercer un couple directement autour de l'axe 7 et ce couple est retransmis à la pièce à faire tourner par l'organe de transmission de couple 6.

- 10           Un dispositif selon l'invention peut être adapté également sur des dispositifs télémanipulateurs à bras articulés, qui sont utilisés pour télécommander des opérations de montage ou de démontage dans des lieux où des opérateurs ne peuvent pénétrer. Dans ce cas, le dernier bras vers l'avant portant une boucle 6a, qui est engagée autour de la pièce à faire tourner, reste analogue au dispositif portatif décrit sur  
15 les figures 1 et 2. Par contre, les moyens 9 représentés sur la figure 2, sont remplacés par tous moyens de transmission connus permettant de faire tourner l'axe 7 et situés dans des bras articulés.

Dans le cas où les moyens de transmission sont placés dans des carters, ces carters sont également articulés entre eux.

- 20           Les articulations des bras et des carters permettent de disposer le télémanipulateur suivant un trajet sinueux pour éviter des obstacles. Les articulations comportent des moyens de blocage qui permettent de figer le télémanipulateur dans une configuration déterminée.

- 25           Les figures 3 et 4 représentent un exemple de réalisation de l'extrémité avant d'un dispositif télémanipulateur selon l'invention composé de plusieurs bras articulés entre eux. La figure 3 est une coupe horizontale. La figure 3a est une élévation partielle.

- 30           La figure 4 est une coupe verticale décrochée selon IV-IV de la figure 3.

- La partie gauche des figures 3 et 4 représente le dernier bras vers l'avant. Ce bras est analogue à l'outil portatif représenté sur les figures 1 et 2. On retrouve sur ces figures le tube télescopique externe 12 portant une paire de galets tournants 13a, 13b et la  
35 boucle déformable 6a de la chaîne qui sort du tube. Les deux brins de la chaîne 6 passent à l'intérieur du tube 12 et rejoignent une roue d'entraînement 11 qui est montée folle sur l'axe 7.

Une deuxième roue ou poulie 18 est également montée folle

sur l'axe 7 et elle est solidaire en rotation de la roue 11, de sorte que le mouvement de la roue 18 est transmis à la roue 11. Les roues 11 et 18 peuvent avoir des diamètres différents afin d'obtenir une démultiplication de couple.

5 La roue 18 est reliée par un organe de transmission de mouvement sans fin 19 du type courroie ou chaîne ou équivalent à une roue ou poulie 20, qui est montée folle sur un axe 21 et qui est solidaire d'une roue ou poulie 22 montée folle sur le même axe 20.

10 Une nouvelle courroie ou chaîne 23 entraîne en rotation la roue ou poulie 22 et ainsi de suite, l'appareil pouvant comporter de nombreux bras articulés.

La dernière roue ou poulie placée à l'extrémité arrière de l'appareil est entraînée en rotation, soit par un bras rotatif ou un motoréducteur faisant partie du télémanipulateur, soit par un outil  
15 portatif manuel ou motorisé.

Chaque courroie ou chaîne 6, 19, 23 etc..., est placée à l'intérieur d'un carter formant un bras qui est articulé aux deux bras qui l'encadrent à l'exception du premier et du dernier.

On retrouve sur les figures 3 et 4 le carter 8 qui constitue le premier bras vers l'avant. Ce carter 8 est articulé autour  
20 de l'axe 7, autour duquel il peut tourner librement. L'extrémité arrière du carter 8 est ouverte pour laisser passer l'organe de transmission de mouvement 19. Celui-ci est placé dans un deuxième carter 24 qui est ouvert à ses deux extrémités. L'extrémité avant du  
25 carter 24 est solidaire de l'axe 7. L'extrémité arrière du carter 24 est articulée autour de l'axe 21 autour duquel elle peut tourner librement.

L'organe de transmission du mouvement suivant 23 est également enfermé dans un carter 25, qui est ouvert à ses deux extrémités.  
30 L'extrémité avant de ce carter est solidaire de l'axe 21 tandis que l'extrémité arrière tourne librement autour de l'axe de l'articulation suivante et ainsi de suite.

Les figures 3 et 4 représentent un dispositif télémanipulateur entièrement motorisé et télécommandé pour pouvoir être utilisé dans  
35 des locaux inaccessibles par le personnel. Chacun des axes 7, 21 etc.. est entraîné en rotation par un petit groupe motoréducteur 26, 27 etc.. qui permet de télécommander l'orientation des bras articulés les uns par rapport aux autres. L'écrou 15a porte, à sa périphérie, une

couronne dentée qui engrène avec un pignon d'entraînement 28 qui est entraîné par un petit groupe motoréducteur 29 porté par le carter 8. Le moteur 29 permet de télécommander l'ouverture et la fermeture de la boucle déformable 6a par le déplacement des galets 13a et 13b.

Les figures 3 et 4 représentent un mode de réalisation d'un télémanipulateur dans lequel le couple de serrage ou de desserrage est transmis d'un bras au suivant par des organes sans fin 19, 23 du type courroie ou chaîne. Il est précisé que cet exemple n'est pas limitatif et que les organes de transmission de mouvement peuvent être également des arbres reliés entre eux par des cardans qui permettent de transmettre un mouvement entre deux arbres articulés entre eux, autour de deux axes orthogonaux. Dans ce cas, le dernier bras vers l'avant comporte toujours un organe sans fin 6 formant une boucle 6a et passant sur une roue ou une poulie d'entraînement 5 solidaire d'un axe 7, qui porte également un pignon conique sur lequel engrène un deuxième pignon conique.

La figure 5 représente une coupe verticale partielle passant par l'axe 7 sur lequel est montée la roue dentée 5 entraînant la chaîne 6. L'axe 7 pivote dans le carter 8. L'axe 7 porte un pignon conique 30, qui engrène avec un autre pignon conique 31 fixé à l'extrémité d'un arbre 32 qui est assemblé à un arbre 33 par un joint de cardan 34. Les arbres sont portés dans les carters par des paliers tels que le palier 35. Ces carters sont articulés entre eux comme les carters représentés sur les figures 3 et 4.

Un télémanipulateur selon l'invention peut comporter des systèmes de transmission d'image par câbles ou fibres optiques ou par ondes entre l'extrémité avant et un écran de visualisation perceptible par un opérateur afin de faciliter les manoeuvres d'engagement de la boucle déformable sur une pièce et les mouvements des bras pour éviter des obstacles. On peut également transmettre des informations de positionnement des articulations les unes par rapport aux autres.

Les figures 6 et 7 représentent une coupe axiale d'une articulation entre deux arbres successifs 40, 41 reliés entre eux par un cardan 34 et placés dans deux carters 36, 37 qui sont articulés entre eux autour de deux pivots alignés 38 qui définissent un axe confondu avec l'un des deux axes du cardan.

Le carter situé à gauche de l'articulation 38 est divisé

en deux parties 36 et 36a qui sont reliées entre elles par un roulement 39, de telle sorte qu'elles peuvent pivoter l'une par rapport à l'autre autour de l'axe de l'arbre 40.

Dans le cas où le télémanipulateur est télécommandé, le  
5 demi carter 36a porte un groupe motoréducteur 42 qui entraîne un pignon 43 qui engrène avec une couronne dentée 44, placée autour du demi carter 36.

De même, l'un des pivots 38 ou les deux sont équipés d'un  
groupe motoréducteur 45 permettant d'orienter le carter 37 par  
10 rapport au demi carter 36.

L'articulation 38 et la liaison entre les deux demi carter 36 et 36a comportent des dispositifs de blocage dans des positions angulaires variées.

RE V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif pour manoeuvrer un organe rotatif récepteur (1) tel qu'un écrou, un boulon ou une pièce mécanique rotative d'accès difficile, du type comportant un organe de transmission sans fin (6) de mouvement du type chaîne, courroie ou équivalent, qui passe sur un organe rotatif émetteur (5) qui est entraîné en rotation, caractérisé en ce que ledit organe de transmission sans fin (6) de mouvement forme une boucle déformable (6a) qui est placée autour dudit organe rotatif récepteur (1) et ledit dispositif comporte des moyens pour serrer ladite boucle déformable (6a) autour dudit organe rotatif récepteur (1).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens pour serrer ladite boucle déformable autour dudit organe rotatif récepteur (1) sont constitués par des galets (13a, 13b) dont l'espacement est inférieur au diamètre dudit organe rotatif, lesquels galets sont montés sur un support coulissant (12) qui permet de les éloigner ou de les rapprocher de ladite boucle (6a).
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit support coulissant est un premier tube (12) à l'intérieur duquel passe ledit organe de transmission sans fin (6) de mouvement, lequel tube (12) comporte, à une de ses extrémités, deux galets (13a, 13b), diamétralement opposés, dont les axes sont perpendiculaires au plan dudit organe de transmission sans fin de mouvement et il comporte, à l'extrémité opposée, un filetage (15) sur lequel se visse un écrou (15a) qui prend appui sur un carter (8) qui contient ledit organe émetteur (5).
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit carter (8) est solidaire d'un deuxième tube (11), lequel est situé à l'intérieur du premier tube (12) qui coulisse télescopiquement sur ce deuxième tube.
5. Dispositif télémanipulateur pour faire tourner des organes rotatifs tels que des écrous ou des boulons ou des pièces mécaniques, situés dans des locaux inaccessibles au personnel, du type comportant plusieurs bras articulés entre eux, caractérisé en ce que le dernier bras avant est un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 et chacun des autres bras comportant : (A) un carter (24, 25....) articulé aux carters des deux bras qui l'encadrent, par une articulation munie d'un organe de blocage et (B) un organe de transmission de mouvement placé à l'intérieur dudit carter.

6. Dispositif télémanipulateur selon la revendication 5 à mouvements télécommandés, caractérisé en ce que ledit écrou (15a) comporte une couronne dentée qui engrène avec un pignon (28) entraîné en rotation par un groupe motoréducteur (29).

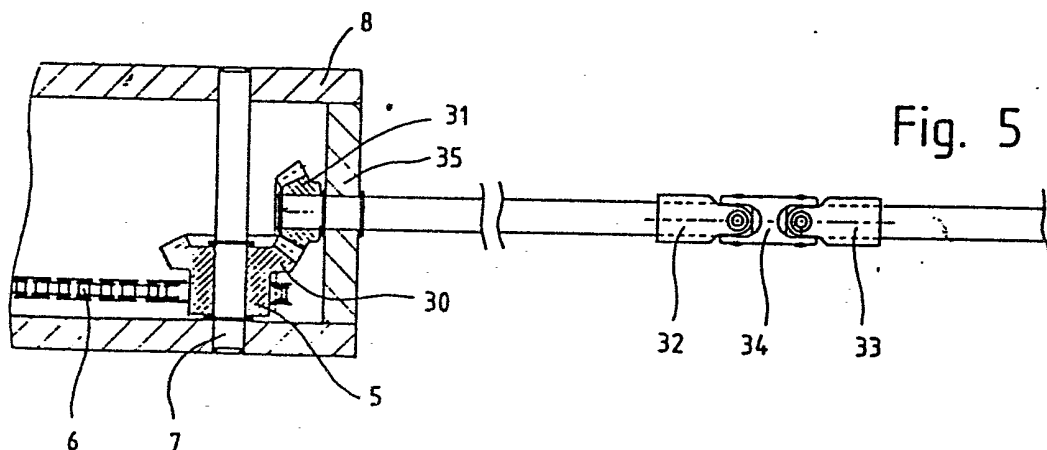
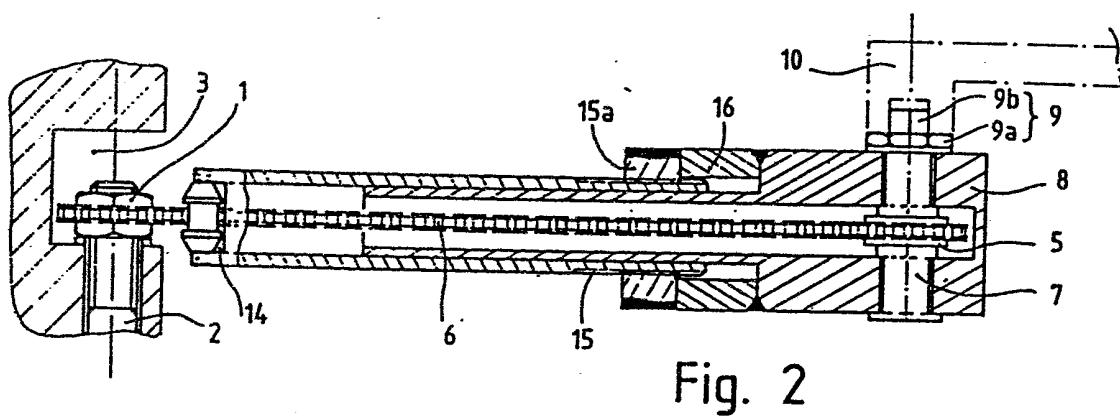
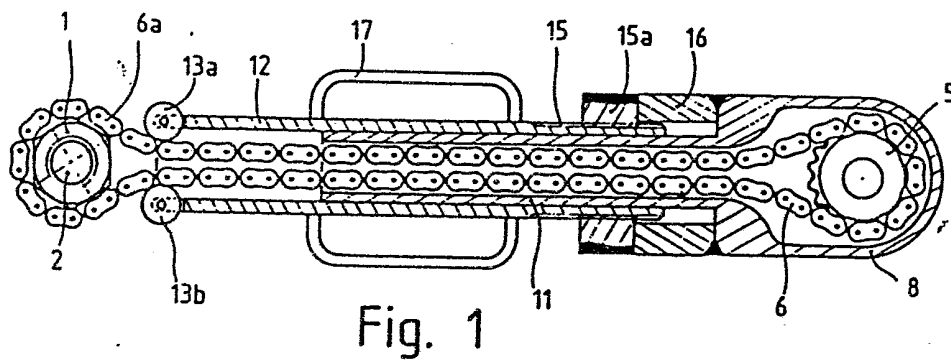
5           7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en que chacun desdits organes de transmission de mouvement est un organe sans fin (19,23) du type chaîne, courroie ou équivalent, qui passe sur deux roues ou poulies situées aux deux extrémités de chacun des bras et l'articulation d'un bras avec le bras suivant comporte un axe d'ar-  
10   tication (21) sur lequel deux roues ou poulies (20,22), solidaires en rotation, sont montées folles et les extrémités voisines des deux carters des deux bras sont articulées autour dudit axe, l'une étant montée folle sur cet axe et l'autre étant solidaire en rotation de celui-ci.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que  
15   chacun desdits axes d'articulation (7, 21) des bras est équipé d'un groupe motoréducteur (26,27) qui permet de télécommander les orientations mutuelles des bras, le socle dudit groupe étant solidaire du carter du bras dont l'extrémité voisine de l'articulation est montée folle sur ledit axe d'articulation.

20           9. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'organe de transmission de mouvement équipant chaque bras est un arbre (32,33) qui est relié aux arbres des bras qui l'encadrent par des joints de cadran (34).

25           10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'arbre le plus avant (32) entraîne un pignon conique (31) qui engrène en renvoi d'angle avec un autre pignon conique (30) calé sur le même axe (7) que ledit organe rotatif émetteur (5).

1/3



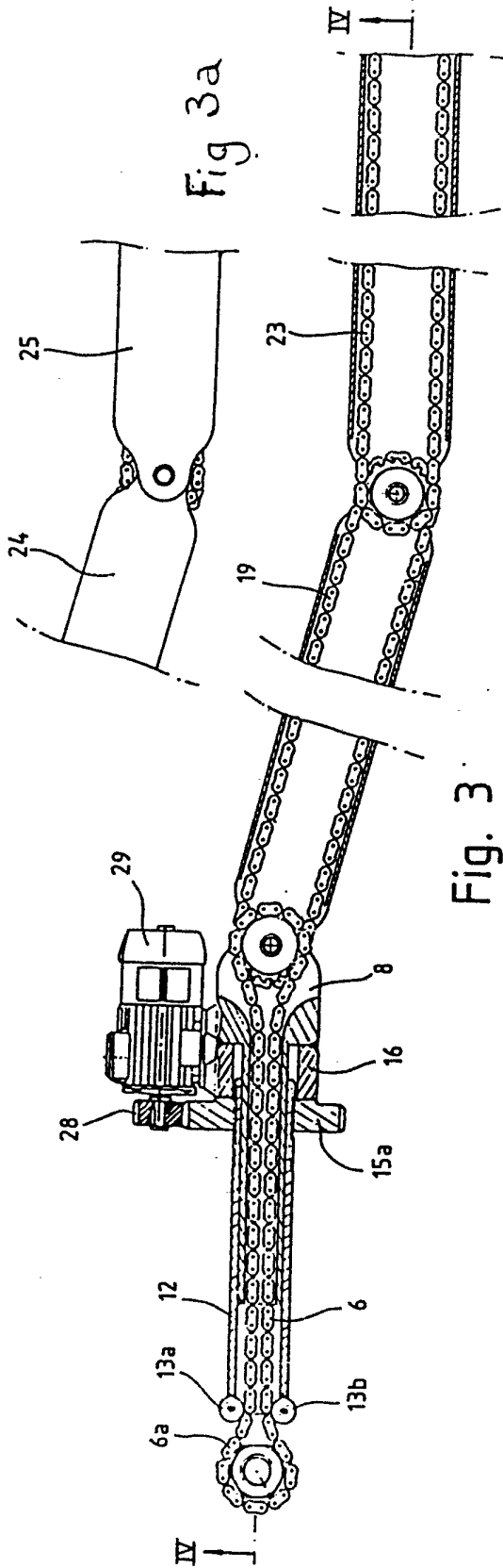
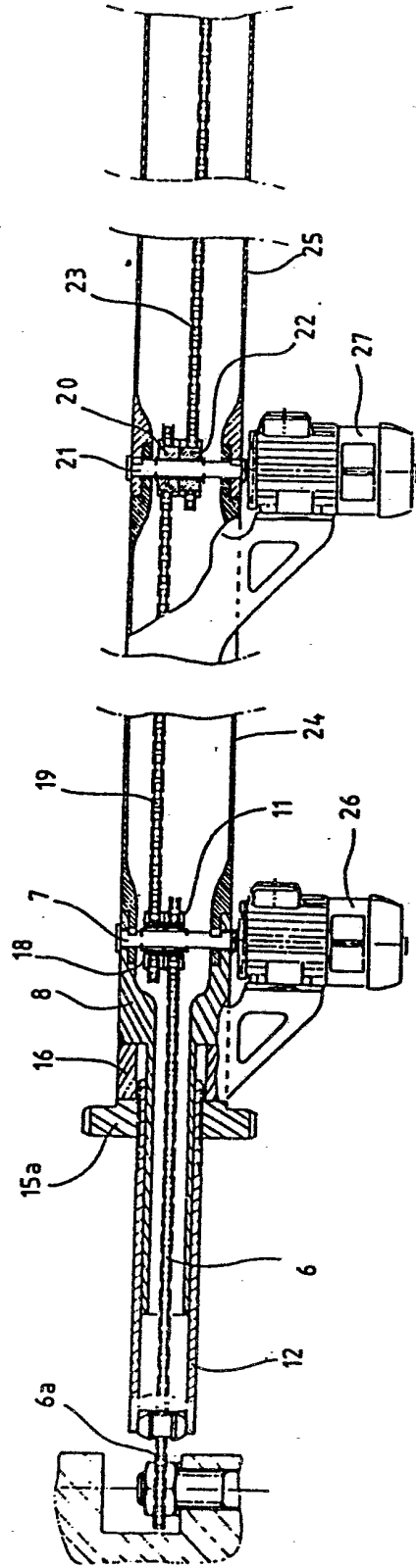


Fig. 3



3/3

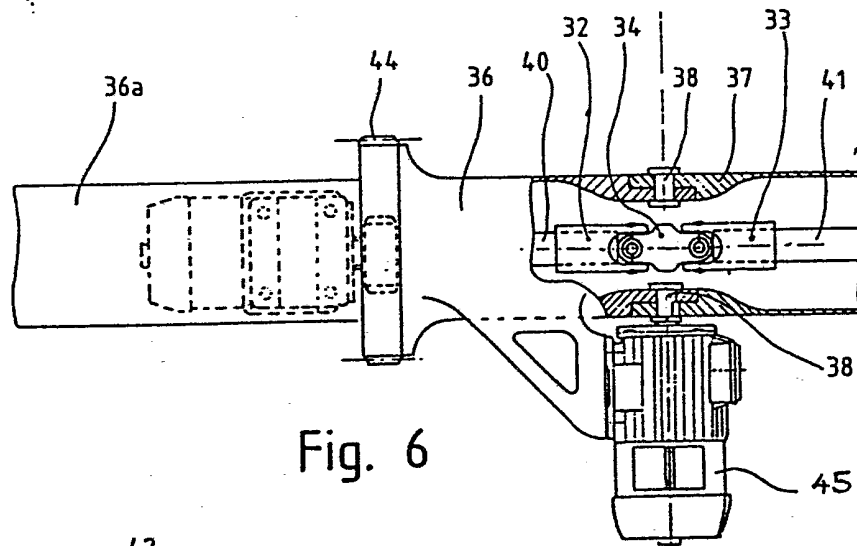


Fig. 6

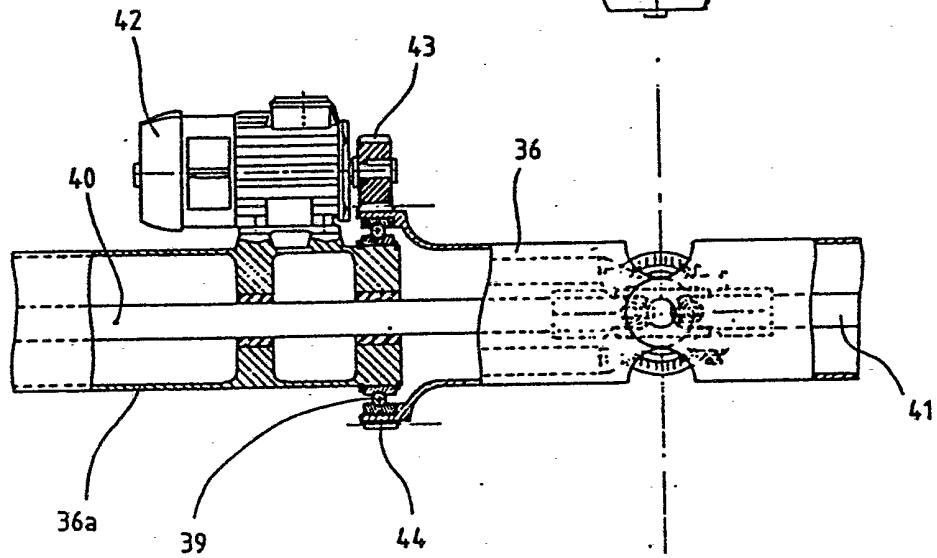


Fig. 7