



La présente invention concerne un dispositif pour brancher des éléments de connexion dans des logements de connecteurs, et une machine pour brancher automatiquement lesdits éléments de connexion.

Plus particulièrement, le dispositif conforme à l'invention est destiné à l'enfichage de broches mâles ou femelles, qui sont préalablement montées, généralement par sertissage, sur les extrémités des conducteurs de câbles électriques, dans les logements de réception correspondants de connecteurs qui peuvent être de diverses formes telles que circulaire, rectangulaire ou autre, et dont l'opération d'enfichage ou d'insertion des broches s'effectue usuellement par leur face transversale arrière.

Le domaine aéronautique constitue une application préférentielle du dispositif de branchement et de la machine automatique de l'invention. En effet, la multitude de câbles électriques, destinés à relier, par l'intermédiaire de connecteurs spécifiques, les différents appareils et équipements de l'aéronef pour en assurer le bon fonctionnement, implique de nombreuses opérations préalables de branchement des broches, terminant les conducteurs desdits câbles, dans les logements correspondants des connecteurs spécifiques afin de constituer, par la suite, des faisceaux ou des harnais de câblage. Les connecteurs de chaque faisceau, équipés des broches, sont ensuite engagés dans des connecteurs complémentaires prévus sur les équipements ou sur d'autres faisceaux.

Bien entendu, le dispositif et la machine de branchement selon l'invention pourraient s'appliquer à d'autres domaines industriels, par exemple automobile, dès l'instant où de nombreux branchements entre des éléments de connexion et des connecteurs sont à réaliser.

On connaît déjà, notamment par la publication du brevet français 2 681 987 de la demanderesse, un tel dispositif pour brancher des broches, serties aux extrémités dénudées de câbles électriques, dans les logements correspondants de connecteurs. Ce dispositif et la machine qui en est équipée permettent en particulier de réduire les interventions manuelles, d'éviter les risques d'erreurs dans le choix entre les différentes broches, les outils d'insertion à disposition et les branchements dans les logements de connecteurs. Pour cela, le dispositif comprend :

- un corps déplaçable en direction dudit connecteur ;
- un outil d'insertion associé, par des moyens de liaison amovibles, audit corps et pourvu de moyens de préhension dudit élément de connexion à introduire dans le logement correspondant du connecteur ; et
- des moyens pour commander l'ouverture ou la fermeture des moyens de préhension, associés audit corps et permettant, respectivement, le montage de l'élément de connexion à brancher dans ledit outil puis le retrait dudit outil

après branchement dudit élément dans le logement du connecteur, ou le maintien dudit élément durant son insertion dans ledit logement.

Ce dispositif décrit dans la demande de brevet précitée donne des résultats satisfaisants et même excellents, comparés notamment aux outils d'insertion antérieurs manuels, mais, toutefois, il peut se produire, là encore à cause du nombre considérable de branchements à réaliser (plusieurs milliers sur un hélicoptère, par exemple), des connexions difficiles, voire défectueuses, dues essentiellement à des erreurs géométriques entre la broche et le logement.

En effet, une première erreur d'orientation peut apparaître lorsque l'axe longitudinal de la broche, correspondant à celui de l'outil, est angulairement décalé par rapport à l'axe du logement, de sorte que la broche est introduite légèrement en biais dans le logement, en risquant de venir en butée dans un épaulement interne de celui-ci, ou de se déformer exagérément. Une seconde erreur de positionnement peut également provenir du fait que l'axe de la broche est alors décalé parallèlement de l'axe dudit logement, de sorte que son extrémité bute contre le bord d'entrée du logement empêchant la connexion, ou alors parvient, dans le meilleur des cas, à la suite de l'effort d'insertion, à se déformer pour s'engager dans le logement.

Il convient en outre de mentionner, du fait que la connexion s'effectue de façon non guidée (absence notamment de chanfrein dans le bord d'entrée des logements), les risques de blocage de la broche en différents endroits, par exemple au niveau de l'épaulement interne qui est prévu dans le logement et contre lequel vient s'appliquer, de façon usuelle, la collerette de la broche après avoir franchi une douille élastique permettant de la maintenir axialement en position connectée. De tels risques de blocage, correspondant à des points durs rencontrés lors de l'introduction de la broche, conduisent bien souvent à un échec d'insertion.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients et concerne un dispositif et une machine de branchement permettant de tenir compte de ces éventuels risques d'erreur.

A cet effet, le dispositif de branchement du type décrit ci-dessus est remarquable, selon l'invention, en ce qu'il comprend des moyens élastiques disposés entre ledit outil et ses moyens de préhension, pour être susceptibles d'agir selon l'axe longitudinal d'insertion dudit élément de connexion dans ledit logement du connecteur, en ce que lesdits moyens de liaison amovibles sont définis par une articulation à centre de rotation, qui relie ledit outil audit corps et dont le centre de rotation est sensiblement confondu avec ledit axe longitudinal de l'élément de connexion, et en ce que des moyens d'indexage sont associés audit corps pour agir sur ladite articulation de façon à aligner ledit outil sur ledit corps, parallèlement audit

logement.

Ainsi, grâce à l'invention, l'insertion des broches dans les logements respectifs des connecteurs s'effectue sans difficulté pour la totalité des branchements à réaliser, même lorsque des erreurs géométriques peuvent apparaître, pour quelques connexions, initialement avant l'introduction de la broche. En effet, par l'intermédiaire de l'articulation à centre de rotation et aux moyens d'indexage associés, l'outil d'insertion et, donc, la broche saisie par les moyens de préhension, sont automatiquement recalés au moins parallèlement à l'axe dudit logement. Aussi, même dans le cas où, après ce recalage, l'outil est légèrement décalé parallèlement à l'axe du logement, la broche peut malgré tout "s'autocentrer" dans ledit logement, grâce à la liberté de mouvement offerte par l'articulation à centre de rotation, lesdits moyens d'indexage étant effacés. Par ailleurs, même lorsque des points durs sont rencontrés par la broche lors de son insertion dans le logement, les moyens élastiques permettent de les déceler pour reculer le dispositif puis le réintroduire différemment, afin d'insérer la broche sans déformations de celle-ci.

En conséquence, grâce aux moyens élastiques axiaux et à l'articulation à centre de rotation, la liaison entre l'outil d'insertion et le corps du dispositif est souple et non plus rigide comme précédemment, de sorte que les broches s'engagent et s'insèrent convenablement dans les logements des connecteurs, garantissant des branchements fiables à l'usage.

Avantageusement, le dispositif comprend, de plus, des moyens de détection et d'analyse des efforts lors de l'insertion desdites broches dans les logements respectifs desdits connecteurs, lesdits moyens étant associés audit corps déplaçable. Ainsi, on peut contrôler en permanence l'effort d'insertion de la broche dans le logement et détecter une éventuelle anomalie durant l'insertion, telle qu'un point dur, par l'intermédiaire des moyens élastiques axiaux.

De préférence, ledit corps est creux et, à l'intérieur de celui-ci, est logé et maintenu l'outil d'insertion par lesdits moyens de liaison amovibles à articulation, lesdits moyens de préhension dudit outil faisant saillie par rapport audit corps. Le dispositif présente alors une compacité appréciable.

Dans un mode préféré de réalisation, ladite articulation à centre de rotation est sphérique et comprend une rotule liée coaxialement audit outil, à l'opposé de ses moyens de préhension, et montée dans une bague correspondante fixée audit corps. On remarque ainsi la simplicité de réalisation et la fiabilité de fonctionnement des moyens de liaison. Par exemple, lesdits moyens d'indexage peuvent être définis par un vérin ou analogue, porté coaxialement par ledit corps et susceptible d'agir sur la rotule de ladite articulation pour aligner ledit outil, susceptible de maintenir une broche par ses moyens de préhension,

coaxialement à celui-ci.

Dans ce cas, la liaison entre ledit vérin et ladite rotule peut être réalisée par l'intermédiaire d'une empreinte conique, qui est ménagée dans la rotule et avec laquelle peut coopérer l'extrémité, de forme complémentaire, de la tige dudit vérin.

Dans un mode préféré de réalisation, lesdits moyens élastiques comprennent des ressorts qui sont associés audit outil, au voisinage de sa face transversale d'extrémité tournée vers lesdits moyens de préhension, et avec lesquels coopèrent ces derniers pour être susceptibles de coulisser axialement entre deux positions extrêmes correspondant à la course desdits ressorts. Ainsi, par cette réalisation simple, les ressorts permettent, lorsqu'ils se compriment à la suite d'une anomalie durant l'insertion, d'emmagasiner de l'énergie qu'ils restituent à la broche si celle-ci parvient à se débloquer, par l'intermédiaire des moyens de préhension, pour la forcer, en souplesse, à continuer sa progression dans le logement du connecteur. Dans le cas contraire, si l'effort atteint un seuil prédéterminé, le dispositif est retiré pour effectuer les contrôles nécessaires.

Par exemple, lesdits moyens de préhension sont définis par deux mâchoires relativement déplaçables angulairement l'une par rapport à l'autre sous l'action desdits moyens de commande.

Dans ce cas, lesdits ressorts sont disposés dans des logements dudit outil, débouchant de sa face transversale d'extrémité, et lesdites mâchoires sont munies de tiges s'engageant respectivement dans lesdits logements en traversant axialement lesdits ressorts, et comportant des épaulements externes contre lesquels vient en appui l'une des extrémités desdits ressorts, tandis que leur autre extrémité s'applique contre une butée desdits logements.

En outre, l'une desdites mâchoires est montée sur un bras pivotant dudit outil, auquel sont associés lesdits ressorts correspondants. Les moyens de commande desdits moyens de préhension sont définis par un vérin ou analogue lié audit corps déplaçable et susceptible d'agir alors sur ledit bras pivotant dudit outil pour ouvrir au moins ladite mâchoire mobile desdits moyens de préhension. La mâchoire mobile revient en position de fermeture, par exemple par un rappel élastique du bras pivotant pour s'appliquer contre l'autre mâchoire en maintenant éventuellement une broche.

Avantageusement, ledit outil d'insertion est pourvu d'une fente longitudinale qui débouche de sa face transversale, en direction desdits moyens de préhension, et dans laquelle est apte à être reçue l'extrémité dudit câble à brancher, de façon à la guider jusqu'auxdits moyens de préhension saisissant la broche. De plus, un vérin ou analogue est prévu sur ledit corps déplaçable pour traverser, lorsqu'il est actionné, radialement la fente longitudinale dudit outil et maintenir l'extrémité dudit câble dans ladite fente durant l'in-

sersion de la broche.

Par ailleurs, audit corps peut être associé un vérin ou analogue qui est susceptible de bloquer ledit câble dans ledit outil d'insertion, afin d'effectuer un test de rétention dudit câble pour contrôler le verrouillage de la broche dans le logement du connecteur.

L'invention concerne également une machine pour brancher automatiquement des éléments de connexion, tels que des broches équipant les extrémités de câbles électriques, dans des logements de connecteurs, du type comportant :

- un bâti, sur lequel sont aptes à être reçus lesdits connecteurs ;
- un équipage mobile lié audit bâti et susceptible de se déplacer selon les trois axes d'un repère orthonormé ;
- au moins un dispositif de branchement qui comprend un corps porté par ledit équipage mobile, et un outil d'insertion associé, de façon amovible, audit corps ;
- une zone de changement desdits outils, choisis en fonction des caractéristiques géométriques desdits éléments à brancher ; et
- une unité de pilotage programmable, contenant les informations relatives aux différents branchements à réaliser en fonction des éléments de connexion et des logements des connecteurs, et susceptible de commander ledit équipage mobile et ledit dispositif de branchement.

Avantageusement, ce dernier est du type spécifié ci-dessus.

Lesdits moyens de détection et d'analyse des efforts, associés audit dispositif de branchement, sont alors reliés à ladite unité de pilotage programmable et sont définis par une jauge de contrainte rapportée sur le corps dudit dispositif.

Selon une autre caractéristique, la machine comprend, de plus, des moyens de visualisation qui sont montés sur ledit équipage mobile pour identifier les connecteurs à brancher et déterminer les coordonnées des différents logements de réception, et qui sont définis par au moins une caméra reliée à ladite unité de pilotage programmable.

Plus particulièrement, ledit équipage mobile peut se composer :

- d'une tête montée coulissante le long de l'axe OZ dudit repère, parallèle auxdits logements desdits connecteurs, et portant, dans son prolongement, ledit dispositif de branchement ;
- d'un chariot sur lequel est disposée ladite tête et qui est monté coulissant le long de l'axe OY dudit repère ; et
- d'une poutre sur laquelle peut se déplacer ledit chariot et qui est montée coulissante le long de l'axe OX dudit repère sur deux rails de guidage fixés audit bâti.

Ainsi, cet équipage mobile joue le rôle d'un robot

trois axes, dont les déplacements sont commandés à partir de l'unité de pilotage.

En outre, il est prévu un mécanisme pour écarter les câbles déjà branchés et guider le câble à brancher dans le logement correspondant du connecteur choisi, ledit mécanisme étant monté, de façon coulissante, sur ledit équipage mobile et présentant un organe en forme d'entonnoir, qui est sensiblement coaxial audit dispositif de branchement et qui est susceptible d'être traversé par la broche portée par les moyens de préhension.

De préférence, la machine comprend une zone de prédestination des câbles après branchement, qui est située sur ledit bâti et qui comprend une pluralité de pinces élastiques aptes à recevoir lesdits câbles par l'intermédiaire de mécanismes de préhension associés respectivement auxdites pinces. Ainsi, les câbles sont dirigés selon le cheminement du faisceau à obtenir, au fur et à mesure de leur branchement.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 montre en perspective schématique une machine de branchement automatique munie d'un dispositif de branchement conforme à l'invention.

La figure 2 représente un dispositif de branchement tel qu'il est agencé sur la machine.

Les figures 3A et 3B sont respectivement des vues latérales opposées de l'outil d'insertion dudit dispositif.

Les figures 4A et 4B montrent l'alignement de l'outil par rapport audit corps, grâce aux moyens de liaison amovibles.

Les figures 5A et 5B illustrent les deux positions extrêmes susceptibles d'être occupées par les moyens de préhension, grâce aux moyens élastiques axiaux.

Les figures 6A et 6B illustrent le fonctionnement des moyens de préhension sous l'action des moyens de commande.

Les figures 7A, 7B, 7C, 7D, 7E et 7F montrent schématiquement les principales phases de fonctionnement de ladite machine pour procéder à l'insertion d'une broche dans le logement du connecteur.

Les figures 8A et 8B montrent plus particulièrement et à une échelle agrandie, l'insertion de broches, respectivement mâle et femelle, au moyen du dispositif, dans des logements correspondants de connecteurs.

La figure 9 représente un faisceau ou harnais de câblage obtenu.

La figure 10 est un diagramme représentant l'effort à exercer durant l'insertion d'une broche dans le logement et illustre les deux courbes obtenues respectivement avec un dispositif usuel et le dispositif selon l'invention.

La figure 11 représente des exemples d'anomalies pouvant survenir lors de l'insertion d'une broche, qui apparaissent sur ladite courbe obtenue et qui sont corrigées par ladite machine.

La machine de branchement 1, montrée sur la figure 1, a pour objet le montage automatique d'éléments de connexion, tels que des broches prévues aux extrémités des câbles électriques, dans des logements de connecteurs électriques. Les broches 2 des câbles électriques 3 et les logements 4 des connecteurs 5 sont plus particulièrement représentés en regard des figures 8A et 8B.

Dans cet exemple de réalisation, la machine 1 comprend notamment un bâti 6, un équipage mobile 7, un dispositif de branchement 8 et une unité de pilotage programmable intégrée à un pupitre de commande 9 symbolisé en traits mixtes sur la figure 1 et regroupant le matériel informatique nécessaire (écrans, imprimante, micro-ordinateurs) au fonctionnement de la machine. Plus particulièrement, l'équipage mobile 7 est monté sur le bâti 6 et porte le dispositif de branchement 8. Cet équipage est susceptible de se déplacer selon les trois axes OX, OY et OZ d'un repère orthonormé de référence lié au bâti de la machine. Pour cela, il se compose d'une tête 10 qui est montée coulissante par rapport à un chariot 11, selon l'axe OZ correspondant, dans cet exemple, à la verticale et au bout de laquelle est situé le dispositif de branchement 8. Le chariot 11 est, quant à lui, monté coulissant, selon l'axe OY du repère, sur une poutre 12 alors horizontale dont les extrémités sont portées par deux rails de guidage parallèles et opposés 14, selon l'axe OX dudit repère. Ces rails 14 sont fixés au bâti de la machine. Ainsi, la poutre 12, le chariot 11 et la tête 10 forment l'équipage mobile 7, qui correspond ainsi à un robot trois axes.

Sur la table 6A du bâti 6, sont agencés des supports 15 pour la réception et la fixation des connecteurs 5 à brancher dont les dimensions et formes sont diverses et dont la disposition sur les supports est telle que les logements de réception 4 sont parallèles à l'axe OZ dudit repère, c'est-à-dire parallèles au dispositif de branchement porté par la tête 10 dudit équipage mobile 7. Les faces transversales arrière 5A des connecteurs, par lesquelles s'effectuent les insertions, sont évidemment tournées vers l'extérieur, dans le plan XOY. Par ailleurs, comme le montre cette figure 1, des moyens de visualisation 16 sont prévus sur le chariot 11 de l'équipage. Ils sont constitués par une caméra vidéo 16A qui permet d'identifier notamment les différents connecteurs à brancher et de déterminer, par des déplacements OX et OY, les coordonnées exactes des logements prévus dans chaque connecteur. Bien évidemment, les différentes informations sur ces connecteurs et logements sont saisies et intégrées dans ladite unité de pilotage, ce qui permet de constituer une banque de données des connecteurs, constamment réactualisée à chaque

nouveau connecteur, différent de ceux déjà mémorisés.

Le dispositif de branchement 8 comprend, comme le montre la figure 2, un corps 17 qui est fixé, par tout moyen approprié, à la tête 10 de l'équipage mobile, et un outil d'insertion 18 rapporté, de façon amovible, dans le corps 17 et destiné à assurer le montage des broches 2 dans les logements 4 des connecteurs. Aussi, en raison des nombreuses caractéristiques dimensionnelles et de forme desdites broches, une pluralité d'outils d'insertion 18 adaptés à chaque type de broches doit être prévue. Par conséquent, la machine 1 comprend une zone 19 équipée des différents outils d'insertion nécessaires. On a représenté, sur la figure 1, à titre d'exemple, deux outils d'insertion 18 maintenus respectivement par des potences 19A par l'intermédiaire d'éléments de maintien appropriés 19B, tandis qu'un outil d'insertion 18 est déjà monté dans le corps du dispositif de branchement 8 situé en bout de la tête 10 dudit équipage mobile 7.

En outre, la machine 1 est munie d'un mécanisme 20 pour faciliter le montage des broches dans les logements des connecteurs et d'une zone 21 de prédestination des câbles branchés. Ce mécanisme 20 et cette zone 21 seront décrits plus particulièrement lors du fonctionnement de la machine.

Le corps 17 du dispositif montré sur la figure 2 est creux et présente, par exemple, une section polygonale, telle que carrée, bien que tout autre forme de section soit structurellement possible. L'outil d'insertion 18 a une forme générale parallélépipédique et il est monté à l'intérieur du corps creux 17 en y étant associé par des moyens de liaison amovibles 22. Il est par ailleurs muni de moyens de préhension commandables 23 permettant de saisir la broche du câble à brancher. Par rapport au repère orthonormé de la machine, le corps creux 17 est aligné selon l'axe OZ, le long duquel peut coulisser la tête 10 de l'équipage 7 et sur lequel sont également alignés parallèlement lesdits logements 4 des connecteurs. Les moyens de préhension 23 sont saillies par rapport à l'extrémité ouverte 17A du corps, et les moyens de liaison amovibles 22, disposés du côté de la face transversale 18A opposée à celle 18B de l'outil prolongé par les moyens de préhension, sont tournés vers le fond 17B du corps, qui obture l'autre extrémité du corps.

Le dispositif de branchement 8 comprend, selon l'invention, des moyens élastiques 24 disposés entre l'outil 18 et ses moyens de préhension 23, dont le but est d'agir selon l'axe longitudinal d'insertion de la broche dans le logement du connecteur, et les moyens de liaison amovibles 22 sont avantageusement définis par une articulation 22A à centre de rotation C, qui relie l'outil 18 au corps 17 et dont le centre C est confondu avec l'axe longitudinal d'insertion, comme on le verra ultérieurement. Des moyens d'indexage 25 sont alors associés au corps 17 pour agir sur l'ar-

tication 22A de façon à permettre l'alignement dudit  
 outil d'insertion selon l'axe du corps 17, c'est-à-dire  
 selon OZ. Plus particulièrement, l'articulation 22A est  
 sphérique, de sorte qu'elle se compose d'une rotule  
 22B située dans le prolongement axial de l'outil 18 et  
 issue de sa face transversale 18A, et d'une bague  
 22C fixée à la paroi latérale 17C du corps et présen-  
 tant une surface annulaire interne 22D en V recevant  
 ladite rotule. Le centre de celle-ci définit le centre de  
 rotation C de l'articulation. La bague 22C peut être  
 réalisée en une matière déformable élastiquement de  
 façon à permettre, lorsque l'outil doit être changé, le  
 désengagement de la rotule du corps 17 solidaire de  
 la tête 10 de l'équipage mobile. Par exemple, l'opéra-  
 tion de changement d'outil peut s'effectuer automa-  
 tiquement. Dans ce cas, l'outil s'engage dans les élé-  
 ments de maintien 19B de la potence correspondante  
 19, puis le corps 17 du dispositif est déplacé par  
 l'équipage mobile 7 pour libérer la rotule 22B de la ba-  
 gue 22C et laisser ledit outil d'insertion sur sa potence.  
 A ce moment, l'équipage mobile est amené en regard  
 d'un autre outil à utiliser, de façon que la bague  
 22C du corps 17 engage l'outil sélectionné par coopé-  
 ration de sa rotule avec la bague, et désengage ledit  
 outil des éléments de liaison 19B par un déplacement  
 approprié de l'équipage mobile 7.

Bien évidemment, l'opération de changement  
 d'outil peut également s'effectuer manuellement.

Aussi, cette articulation à rotule reliant l'outil au  
 corps du dispositif de branchement permet d'aligner,  
 avant chaque branchement, l'outil d'insertion 18 dans  
 l'axe longitudinal du corps 17, c'est-à-dire selon l'axe  
 OZ. Pour cela, on a représenté, sur la figure 4A, le cas  
 où l'outil est décalé angulairement d'un angle A par  
 rapport à l'axe longitudinal du corps du dispositif,  
 correspondant à l'axe OZ. Afin d'éviter cette erreur de  
 décalage angulaire mentionnée préalablement, des  
 moyens d'indexage 25 sont prévus et ils sont consti-  
 tués par un vérin 25A lié au fond 17B du corps et dis-  
 posé selon l'axe longitudinal. Ainsi, lorsque le vérin  
 est actionné, commandé à partir dudit pupitre avant  
 chaque branchement à effectuer, l'extrémité conique  
 25C de sa tige 25B s'engage dans une empreinte  
 analogue 22E ménagée dans la rotule sphérique 22B,  
 de façon à recaler automatiquement l'outil d'insertion  
 18 selon ledit axe, comme le montre la figure 4B. Ain-  
 si, par la combinaison des moyens de liaison amovi-  
 bles 22 à articulation sphérique et des moyens d'in-  
 dexage 25, l'outil du dispositif est parfaitement aligné  
 par rapport à l'axe longitudinal d'insertion. Avant cha-  
 que branchement, la tige 25B du vérin est rentrée de  
 sorte que l'outil aligné présente avantageusement  
 des degrés de liberté autour du centre C, nécessaires  
 à la progression de la broche dans le logement du  
 connecteur.

Par ailleurs, les moyens élastiques axiaux 24 du  
 dispositif permettent de participer avantageusement  
 à l'insertion des broches dans les logements, notam-

ment lorsqu'elles rencontrent des points durs, tels  
 que mentionnés préalablement. Dans cet exemple de  
 réalisation illustré sur la figure 5A, les moyens élas-  
 tiques 24 sont définis par des ressorts de compres-  
 sion 24A qui sont reçus dans des logements 18C pré-  
 vus dans l'outil d'insertion 18 et débouchant de sa  
 face transversale 18B, vers les moyens de préhen-  
 sion 23, en coopérant avec ceux-ci. En effet, les  
 moyens de préhension sont définis par deux mâchoi-  
 res 23A, 23B relativement déplaçables angulairement  
 l'une par rapport à l'autre pour saisir la broche à in-  
 sérer et elles sont issues de tiges parallèles 23C, par  
 exemple deux par mâchoires, qui s'engagent alors  
 dans les logements respectifs 18C de l'outil. Chaque  
 tige, qui est entourée par le ressort 24A, est munie  
 d'un épaulement externe 23D qui est pressé élasti-  
 quement par le ressort contre une plaque 18D, termi-  
 nant la face transversale 18B de l'outil et traversée  
 par les tiges correspondantes. Les ressorts 24A sont  
 initialement en position détendue en prenant appui,  
 d'un côté, sur les épaulements externes des tiges et,  
 de l'autre côté, sur des butées internes 18E prévues  
 dans les logements, de sorte que les moyens de pré-  
 hension 23 et, donc, la broche 2 peuvent coulisser  
 coaxialement sur une course C, comme le montre la  
 figure 5B, entre la position détendue et la position  
 comprimée des ressorts 24A. Ainsi, dans le cas où la  
 broche rencontre un point dur lors de son insertion,  
 ces derniers se compriment et emmagasinent de  
 l'énergie, qu'ils peuvent restituer si la broche parvient  
 à se débloquer, permettant ainsi son insertion en dou-  
 ceur et de supprimer les efforts d'insertion saccadés  
 qui apparaissent bien souvent. Si la broche reste blo-  
 quée, les ressorts se compriment jusqu'à un seuil  
 d'effort maximal, qui stoppe la progression du dispo-  
 sitif, comme on le verra ultérieurement.

Concernant les moyens de préhension 23, l'une  
 des mâchoires, par exemple la mâchoire 23A, est  
 montée sur un bras pivotant 18F intégré à l'outil et  
 portant alors les deux ressorts 24A correspondant qui  
 entourent les tiges 23C de ladite mâchoire. Le bras  
 18F est monté sur un axe 18G orthogonal à l'axe lon-  
 gitudinal du dispositif et il est mobile angulairement  
 autour de cet axe sous l'action de moyens de  
 commande 26, de façon à ouvrir ou fermer la mâchoi-  
 re mobile 23A par rapport à la mâchoire 23B, comme  
 le montrent les figures 6A et 6B. Les moyens de  
 commande 26 sont définis par un vérin 26A qui est  
 fixé perpendiculairement à la paroi latérale 17C du  
 corps et dont la tige 26B, traversant un passage radial  
 18H dudit outil, peut agir sur le bras 18F pour le faire  
 pivoter autour de l'axe 18G et ouvrir dans ce cas les  
 moyens de préhension. Les mâchoires 23A et 23B  
 étant écartées l'une de l'autre, l'extrémité 3A d'un câ-  
 ble 3 à brancher peut alors être disposée dans ledit  
 outil 18 et, plus particulièrement, dans une fente mé-  
 diane longitudinale 18I ménagée dans l'outil et dé-  
 bouchant de la face transversale 18B. Ainsi, l'extré-

mité du câble est guidée de façon à présenter la broche 2 dans l'axe des moyens de préhension. A ce moment, comme le montre la figure 6B, la tige 26B du vérin 26 est rentrée et la mâchoire mobile 23A est ramenée vers sa position initiale, par exemple au moyen d'un ressort de rappel non représenté prévu dans l'axe d'articulation 18G du bras 18F, de sorte que les deux mâchoires saisissent la broche 2. Pour maintenir l'extrémité du câble dans la fente longitudinale 18I dudit outil, un vérin 27 est fixé radialement à la paroi latérale 17C du corps, de façon que sa tige 27A, lorsqu'elle est actionnée, traverse un passage radial 18J de l'outil pour s'engager dans la fente et empêcher l'extrémité 3A du câble de sortir de celle-ci.

En outre, on remarque que, en plus des vérins 26A et 27, un autre vérin 28 est fixé radialement à la paroi latérale 17C du corps 17. Ce vérin 28 a pour but de bloquer l'extrémité du câble dans l'outil pour effectuer, après l'insertion de la broche dans le logement du connecteur, un test de rétention et vérifier si le branchement broche-logement est correct. Pour cela, comme le montre la figure 6B, la tige 28A du vérin traverse un passage radial 18K de l'outil pour déboucher dans la fente longitudinale 18I et bloquer le câble dans celle-ci.

Les figures 3A et 3B permettent notamment de mettre en évidence le profil de la fente 18I, les différents passages radiaux 18H, 18J et 18K, et l'axe d'articulation 18G du bras pivotant 18F dudit outil 18.

Le fonctionnement de la machine de branchement automatique 1, équipée du dispositif de branchement 8 conforme à l'invention, se déroule de la façon suivante.

Tout d'abord, on suppose que, comme le montre la figure 7A, des câbles 3 sont déjà branchés dans les logements d'un connecteur 5 fixé à son support 15 lié à la table 6A du bâti. Ces câbles 3 sont dirigés vers la zone de prédestination 21 qui consiste à acheminer les câbles selon la configuration du faisceau à réaliser pour donner ainsi une ébauche à ladite configuration finale. Ces câbles sont alors présentés au-dessus de pinces élastiques 21A et introduits dans celles-ci par un mécanisme à vérin 21B qui engage le câble à l'intérieur de la pince, comme le montrent les figures 7E et 7F. Par ailleurs, on remarque sur la figure 7A le mécanisme 20, facilitant l'insertion des broches à monter et protégeant les câbles déjà branchés, qui gênent le passage de l'outil d'insertion vers le connecteur. Dans un exemple de réalisation, le mécanisme 20 comprend un organe évasé 20A en forme d'entonnoir, qui est disposé sensiblement coaxialement au dispositif 8 pour être traversé par la broche maintenue par les moyens de préhension 23 de l'outil d'insertion 18. La forme évasée de l'organe 20A contribue ainsi à écarter, en douceur, les câbles 3 déjà branchés et à offrir de plus un passage idéal à la broche 2 du câble à brancher. Cet organe 20A est

prévu en bout d'un bras coudé 20B susceptible de coulisser, selon l'axe OZ du repère, par rapport au chariot 11 dudit équipage mobile 7.

Avantageusement, des moyens 30 pour détecter et analyser les efforts lors de l'insertion des broches dans les logements respectifs des connecteurs sont agencés entre le fond 17B du corps et la tête 10 de l'équipage mobile et ils sont définis par une jauge de contrainte reliée, par une liaison 30A, à l'unité de commande programmable dudit pupitre 9 de la machine.

Avant de débiter un cycle de fonctionnement, on contrôle les caractéristiques de la broche du nouveau câble à brancher. Si cette broche requiert l'utilisation d'un outil d'insertion 18, notamment ses moyens de préhension, différent du précédent, on procède à son changement de la façon indiquée précédemment. Dans le cas contraire, l'outil 18 est maintenu dans le corps 17 du dispositif par la liaison 22. La tête 10 de l'équipage mobile est alors en position haute et l'opérateur peut alors effectuer le montage de la broche 2 dans l'outil d'insertion 18. Pour cela, le vérin 26A est actionné de sorte que sa tige 26B fait pivoter le bras 18F de l'outil et déplace angulairement la mâchoire mobile 23A, ouvrant les moyens de préhension 23. L'opérateur place alors la broche contre la mâchoire fixe 23B en prenant soin de guider l'extrémité 3A du câble dans la fente longitudinale 18I de l'outil et commande le vérin pour rentrer la tige 26B, ce qui entraîne la fermeture de la mâchoire mobile 23A.

Comme on le voit notamment sur la figure 8A, les mâchoires saisissent la partie arrière 2A de la broche 2, derrière sa collerette 2B, de façon à présenter au mieux sa partie active 2C pour le branchement.

Puis, l'équipage mobile 7 est déplacé pour amener le dispositif de branchement 8 selon les coordonnées du logement correspondant 4 du connecteur et on procède au réaligement angulaire automatique de l'outil d'insertion 18 par rapport à l'axe longitudinal du corps 17 aligné sur OZ, par l'action du vérin d'indexage 25A qui agit sur la rotule 22B de l'articulation 22A. Comme le montre la figure 7A, l'outil 18 est alors convenablement aligné. Entre-temps, la tige 27A du vérin 27 est actionnée pour maintenir l'extrémité 3A du câble dans la fente longitudinale 18I de l'outil 18.

A ce moment, la phase d'insertion proprement dite peut commencer. Pour cela, le mécanisme 20 est commandé pour amener l'organe évasé 20A dans l'axe du logement choisi, à proximité de la face transversale arrière 5A du connecteur, permettant de dégager les câbles déjà branchés, comme le montre la figure 7B. Puis, après une course rapide selon l'axe OZ, de la tête 10 amenant la broche 2 jusqu'au voisinage de l'organe évasé 20A, l'insertion intervient selon une course lente de la tête portant le dispositif de branchement 8. Durant toute cette course d'insertion, les efforts de réaction sur l'outil sont analysés, en temps réel, par l'intermédiaire de la jauge de contrain-

te 30 reliée à l'unité de pilotage, afin de détecter le verrouillage de la broche dans son logement ou de déceler toute anomalie, comme on le verra ultérieurement en regard des figures 10 et 11.

Pour en revenir à la phase d'insertion représentée sur la figure 7C et en détail sur la figure 8A, on voit la collerette 2B de la broche mâle 2 franchir et écarter, de façon usuelle, les pattes élastiques 4A d'une douille 4B située dans le logement 4. Le branchement est définitivement établi lorsque la collerette 2B de la broche a franchi les pattes 4A pour venir en butée contre un épaulement 4C dudit logement, lesdites pattes revenant ensuite spontanément en position pour s'appliquer derrière la collerette et l'immobiliser alors axialement en position contre l'épaulement 4C, garantissant le branchement. La figure 8B montre l'insertion d'une broche femelle 2.1 dans le logement 4.1 d'un autre connecteur 5.1.

Lorsque la connexion est établie, un test de rétention est effectué. Pour cela, la tige 28A du vérin 28 est commandée pour bloquer l'extrémité 3A du câble dans la fente longitudinale 18I de l'outil 18. Puis, on procède à un léger recul axial de l'outil via le corps 17 du dispositif et la tête 10 de l'équipage mobile. Si le test s'avère concluant, c'est-à-dire si la broche reste verrouillée, l'outil 18 est dégagé par le retour en position haute de la tête 10 dudit équipage mobile, les mâchoires desdits moyens de préhension glissant sur la partie arrière 2A de la broche, sinon l'opérateur est prévenu par l'intermédiaire d'un signal apparaissant sur le pupitre de commande pour qu'il intervienne. Lorsque la tête 10 se trouve en position haute, la tige 27A du vérin 27 est rétractée et la mâchoire mobile 23A est ouverte pour dégager le câble 3 de la fente longitudinale 18I dudit outil et, au moyen de l'organe évasé 20A du mécanisme, à travers lequel passe le câble, ce dernier est amené vers la zone de prédestination pour être introduit dans la pince élastique 21A choisie, via le vérin 21B.

Le cycle de branchement étant terminé en ce qui concerne la première extrémité de ce câble 3, l'équipage mobile 7 effectue si nécessaire un changement d'outil et, ensuite, l'opérateur met en place la broche de la seconde extrémité du câble et démarre un nouveau cycle. Lorsque tous les câbles ont été traités, leurs broches ayant été insérées dans les connecteurs, on obtient après prédestination et cheminement définitif des câbles selon l'agencement souhaité, un faisceau ou harnais de câblage 31 prêt à raccorder entre eux les différents équipements ou des connecteurs d'autres faisceaux, tel que celui illustré à titre d'exemple sur la figure 9.

Le diagramme représenté sur la figure 10 montre l'effort exercé, exprimé en newtons, en fonction du déplacement, exprimé en millimètres, lors de l'insertion d'une broche dans le logement du connecteur, jusqu'à son verrouillage. La courbe C, en trait épais, correspond à celle obtenue par le dispositif de bran-

chement 8 de l'invention monté sur la machine 1, tandis que la courbe C1 correspond à celle obtenue par un dispositif de branchement antérieur. On constate que la courbe C1 présente un profil saccadé résultant essentiellement du fait que la liaison entre l'outil d'insertion et le corps du dispositif est rigide. L'insertion s'effectue alors continuellement par à-coups à cause des différentes erreurs de positionnement et des points durs rencontrés. L'un de ceux-ci P a été représenté à titre d'exemple, sur cette courbe C1. En revanche, le dispositif de branchement de l'invention permet, grâce à une liaison souple (moyens élastiques axiaux 24 et articulation à rotule 22A) entre l'outil 18 et le corps 17 du dispositif, de "lisser" la courbe pour obtenir la courbe C où l'on constate que l'effort varie régulièrement, sans changement brusque, durant l'insertion de la broche.

En effet, selon l'invention, on parvient à reproduire une insertion faite manuellement par un opérateur qui modifie les efforts qu'il transmet à l'outil ainsi que son orientation, en fonction de ses propres sensations.

Par ailleurs, les courbes obtenues peuvent être découpées en trois zones afin de les interpréter. Une première zone I, délimitée par les points O, DO et F1, correspond au début de l'insertion et permet de déceler une anomalie provenant du positionnement de la broche par rapport au logement, et notamment un décalage parallèle de celle-ci. Une deuxième zone II, délimitée par les points DO, D1 et F1, correspond à l'insertion de la broche dans le logement et permet de déceler un éventuel blocage de celle-ci pendant sa progression, dû à un point dur représenté par exemple sur la courbe C1 de la figure 10 et nécessitant un effort élevé pour le surpasser, pouvant entraîner une détérioration de la broche. Enfin, une troisième zone III, délimitée par les points D1, D2 et F2, correspond au verrouillage de la broche dans le logement par la douille élastique et permet de déceler la fin de l'insertion.

On a représenté sur la courbe C de la figure 11, analogue à celle illustrée sur la figure 10, des anomalies susceptibles d'apparaître lors de l'insertion dans les zones I et II. Par exemple, dans la zone I, la broche peut s'appliquer sur la face transversale arrière 5A du connecteur et, plus particulièrement, sur un joint en élastomère fixé à celle-ci, dans le cas d'un décalage parallèle de celle-ci par rapport au logement que ne permet pas de compenser l'articulation à rotule pour "recaler" la broche vers son logement. Dans ce cas, les ressorts axiaux 24A se compriment par l'avance de l'outil d'insertion, jusqu'à ce que les efforts mesurés par l'intermédiaire de la jauge 30 atteignent, selon la droite D représentée, le seuil d'effort admissible F1. L'équipage mobile 7 stoppe alors immédiatement sa progression puis recule, de sorte que l'opérateur est ainsi prévenu de l'anomalie et procède aux corrections nécessaires avant de relancer le cycle de bran-

chement.

Dans la zone II, la broche en cours d'insertion peut se bloquer à cause d'un point dur P1. Les ressorts axiaux 24A se compriment, jusqu'à ce que les efforts mesurés par la jauge atteignent le seuil F1. L'équipage mobile cesse sa progression, puis le dispositif effectue une rotation autour de l'axe d'insertion (rotation par rapport à la rotule 22B de l'articulation). Si la broche parvient à se dégager, l'énergie mécanique emmagasinée par les ressorts est restituée, de sorte que la broche s'insère alors dans le logement. Les efforts mesurés redeviennent inférieurs au seuil F1, la tête de l'équipage mobile reprend sa progression normale suivant l'axe d'insertion OZ. Si, après cette première rotation, la broche n'est toujours pas dégagée, correspondant alors à un nouveau point dur P2, la tête effectue un léger recul axial pour diminuer l'énergie emmagasinée par les ressorts, et on effectue ensuite une nouvelle rotation, jusqu'au moment où la broche parvient à franchir le point dur. Puis, lorsque la broche entre en contact avec l'épaulement interne du logement, les ressorts élastiques se compriment et, dès que les efforts mesurés via la jauge atteignent le seuil F2, la tête de l'équipage mobile stoppe sa progression puis dégage l'outil par un recul axial. A ce moment, le test de rétention précité est effectué.

## Revendications

1. Dispositif pour brancher des éléments de connexion, tels que des broches équipant les extrémités de conducteurs électriques, dans des logements de réception de connecteurs, du type comportant :

- un corps (17) déplaçable en direction dudit connecteur ;
- un outil d'insertion (18) associé, par des moyens de liaison amovibles (22), audit corps et pourvu de moyens de préhension (23) dudit élément de connexion à introduire dans le logement correspondant du connecteur ; et
- des moyens (26) pour commander l'ouverture ou la fermeture desdits moyens de préhension, associés audit corps et permettant, respectivement, le montage de l'élément de connexion à brancher dans ledit outil puis le retrait dudit outil après branchement dudit élément dans le logement du connecteur, ou le maintien dudit élément durant son insertion dans ledit logement, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens élastiques (24) disposés entre ledit outil et ses moyens de préhension, pour être susceptibles d'agir selon l'axe longitudinal d'insertion dudit élément de connexion dans ledit logement du

connecteur, en ce que lesdits moyens de liaison amovibles (22) sont définis par une articulation à centre de rotation (22A), qui relie ledit outil audit corps et dont le centre de rotation est sensiblement confondu avec ledit axe longitudinal de l'élément de connexion, et en ce que des moyens d'indexage (25) sont associés audit corps pour agir sur ladite articulation de façon à aligner ledit outil (18) sur ledit corps, parallèlement audit logement.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend, de plus, des moyens de détection et d'analyse des efforts (30) lors de l'insertion desdites broches dans les logements respectifs desdits connecteurs, lesdits moyens étant associés audit corps déplaçable (17).

3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit corps (17) est creux et, à l'intérieur de celui-ci, est logé et maintenu l'outil d'insertion (18) par lesdits moyens de liaison amovibles (22) à articulation, lesdits moyens de préhension (23) dudit outil faisant saillie par rapport audit corps.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite articulation à centre de rotation est sphérique et comprend une rotule (22B) liée coaxialement audit outil, à l'opposé de ses moyens de préhension, et montée dans une bague correspondante (22C) fixée audit corps (17).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdits moyens d'indexage (25) sont définis par un vérin (25A) ou analogue, porté coaxialement par ledit corps et susceptible d'agir sur la rotule (22B) de ladite articulation pour aligner ledit outil, susceptible de maintenir une broche par ses moyens de préhension, coaxialement à celui-ci.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que la liaison entre ledit vérin (25A) et ladite rotule (22B) peut être réalisée par l'intermédiaire d'une empreinte conique (22E), qui est ménagée dans la rotule et avec laquelle peut coopérer l'extrémité (25C), de forme complémentaire, de la tige dudit vérin.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 6, caractérisé en ce que lesdits moyens élastiques (24) comprennent des ressorts (24A) qui sont as-

- sociés audit outil, au voisinage de sa face transversale d'extrémité (18B) tournée vers lesdits moyens de préhension, et avec lesquels coopèrent ces derniers pour être susceptibles de coulisser axialement entre deux positions extrêmes correspondant à la course desdits ressorts.
- 8.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 7, caractérisé en ce que lesdits moyens de préhension (23) sont définis par deux mâchoires (23A,23B) relativement déplaçables angulairement l'une par rapport à l'autre sous l'action desdits moyens de commande (26).
- 9.** Dispositif selon les revendications 7 et 8, caractérisé en ce que lesdits ressorts (24A) sont disposés dans des logements (18C) dudit outil, débouchant de sa face transversale d'extrémité, et en ce que lesdites mâchoires (23A,23B) sont munies de tiges (23C) s'engageant respectivement dans lesdits logements en traversant axialement lesdits ressorts, et comportant des épaulements externes (23D) contre lesquels vient en appui l'une des extrémités desdits ressorts, tandis que leur autre extrémité s'applique contre une butée (18E) desdits logements.
- 10.** Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'une (23A) desdites mâchoires est montée sur un bras pivotant (18F) dudit outil, auquel sont associés lesdits ressorts correspondants (24A).
- 11.** Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que les moyens de commande (26) desdits moyens de préhension (23) sont définis par un vérin (26A) ou analogue, lié audit corps déplaçable et susceptible d'agir alors sur ledit bras pivotant (18F) dudit outil pour ouvrir au moins ladite mâchoire mobile (23A) desdits moyens de préhension.
- 12.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que ledit outil d'insertion (18) est pourvu d'une fente longitudinale (18I) qui débouche de sa face transversale, en direction desdits moyens de préhension, et dans laquelle est apte à être reçue l'extrémité dudit câble à brancher, de façon à la guider jusqu'auxdits moyens de préhension (23) saisissant la broche.
- 13.** Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'un vérin (27) ou analogue est prévu sur ledit corps déplaçable (17) pour traverser, lorsqu'il est actionné, radialement la fente longitudinale (18I) dudit outil et maintenir l'extré-
- mité dudit câble dans ladite fente durant l'insertion de la broche.
- 14.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 13, caractérisé en ce que, audit corps (17), est associé un vérin (28) ou analogue qui est susceptible de bloquer ledit câble dans ledit outil d'insertion (18), afin d'effectuer un test de rétention dudit câble pour contrôler le verrouillage de la broche dans le logement du connecteur.
- 15.** Machine pour brancher automatiquement des éléments de connexion, tels que des broches équipant les extrémités de câbles électriques, dans des logements de connecteurs, du type comportant :
- un bâti (6), sur lequel sont aptes à être reçus lesdits connecteurs ;
  - un équipage mobile (7) lié audit bâti et susceptible de se déplacer selon les trois axes d'un repère orthonormé ;
  - au moins un dispositif de branchement (8) qui comprend un corps (17) porté par ledit équipage mobile, et un outil d'insertion (18) associé, de façon amovible, audit corps ;
  - une zone (19) de changement desdits outils, choisis en fonction des caractéristiques géométriques desdits éléments à brancher ; et
  - une unité de pilotage programmable (9), contenant les informations relatives aux différents branchements à réaliser en fonction des éléments de connexion et des logements des connecteurs, et susceptible de commander ledit équipage mobile et ledit dispositif de branchement,
- caractérisée en ce que ledit dispositif de branchement (8) est du type spécifié selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 14.
- 16.** Machine selon la revendication 15, caractérisée en ce que lesdits moyens de détection et d'analyse des efforts (30), associés audit dispositif de branchement, sont reliés à ladite unité de pilotage programmable et sont définis par une jauge de contrainte rapportée sur le corps (17) dudit dispositif.
- 17.** Machine selon l'une des revendications 15 ou 16, caractérisée en ce qu'elle comprend, de plus, des moyens de visualisation (16) qui sont montés sur ledit équipage mobile (7) pour identifier les connecteurs à brancher et déterminer les coordonnées des différents logements de réception, et qui sont définis par au moins une caméra (26A) reliée à ladite unité de pilotage programmable.

**18.** Machine selon l'une quelconque des revendications 15 à 17, caractérisée en ce que ledit équipage mobile (7) se compose :

- d'une tête (10) montée coulissante le long de l'axe OZ dudit repère, parallèle auxdits logements desdits connecteurs, et portant, dans son prolongement, ledit dispositif de branchement (8) ; 5
- d'un chariot (11) sur lequel est disposée ladite tête et qui est monté coulissant le long de l'axe OY dudit repère ; et 10
- d'une poutre (12) sur laquelle peut se déplacer ledit chariot et qui est montée coulissante le long de l'axe OX dudit repère sur deux rails de guidage (14) fixés audit bâti. 15

**19.** Machine selon l'une quelconque des revendications 15 à 18, caractérisée en ce qu'il est prévu un mécanisme (20) pour écarter les câbles déjà branchés et guider le câble à brancher dans le logement correspondant du connecteur choisi, ledit mécanisme étant monté, de façon coulissante, sur ledit équipage mobile (7) et présentant un organe (20A) en forme d'entonnoir, qui est sensiblement coaxial audit dispositif de branchement (8) et qui est susceptible d'être traversé par la broche portée par les moyens de préhension. 20

**20.** Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes 15 à 19, caractérisée en ce qu'elle comprend une zone (21) de prédestination des câbles après branchement, qui est située sur ledit bâti et qui comprend une pluralité de pinces élastiques (21A) aptes à recevoir lesdits câbles par l'intermédiaire de mécanismes de préhension (21B) associés respectivement auxdites pinces. 25

30

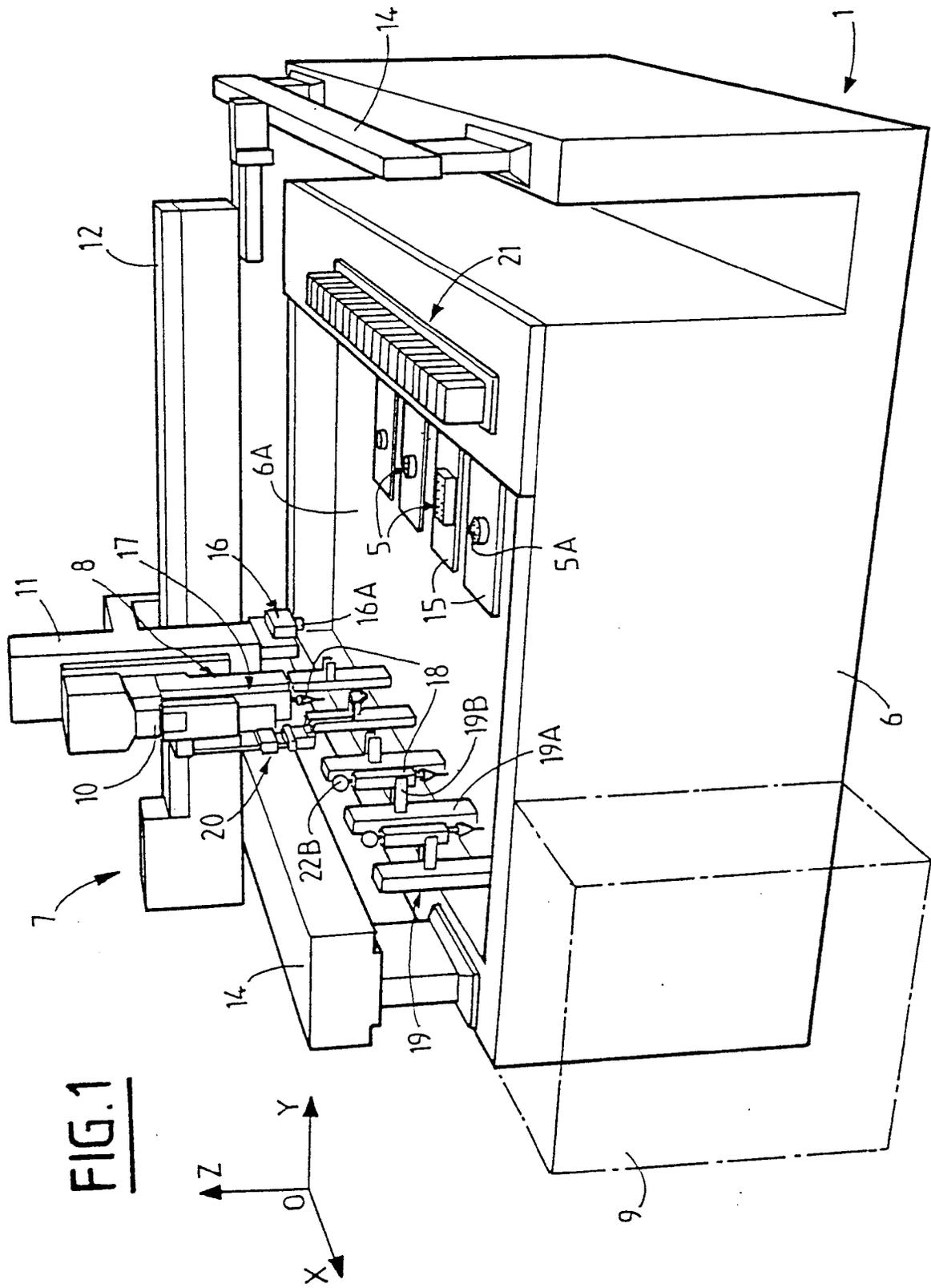
35

40

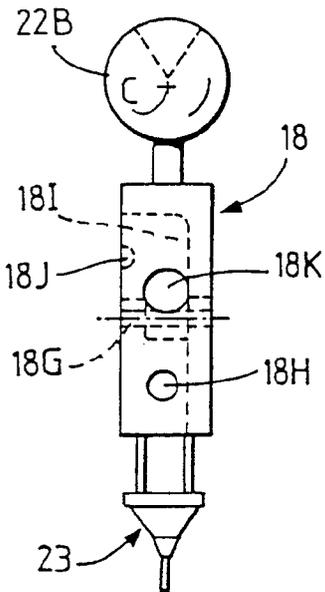
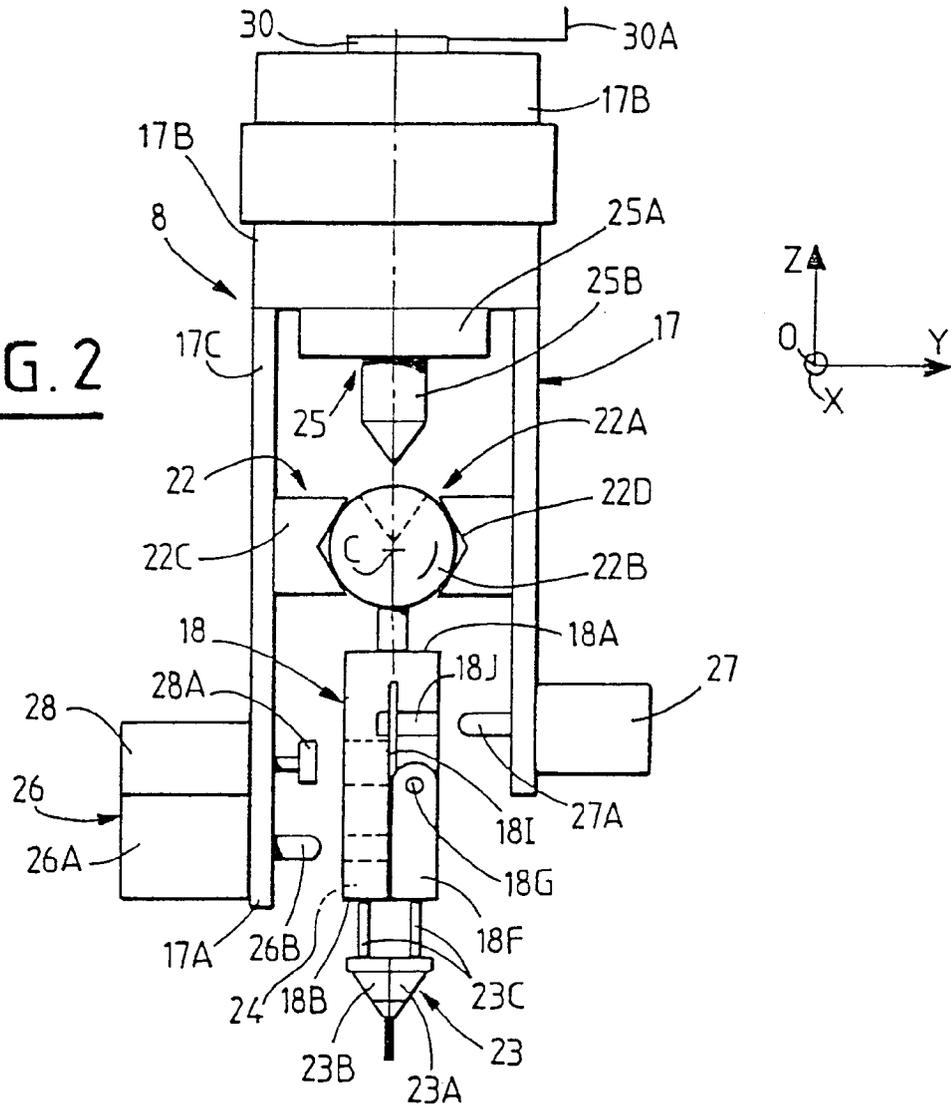
45

50

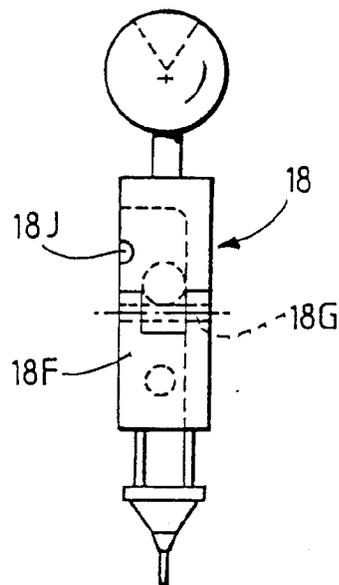
55



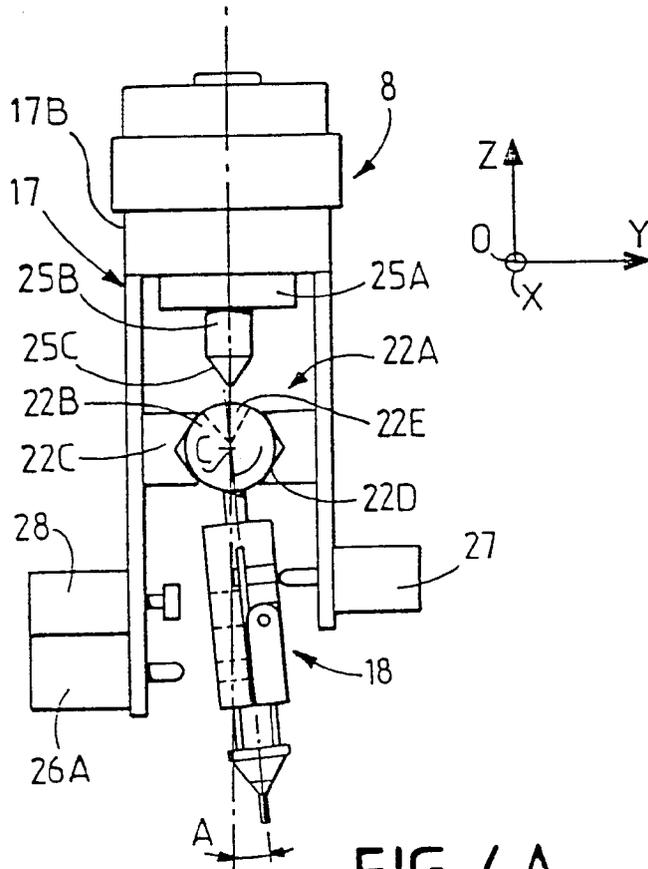
**FIG. 2**



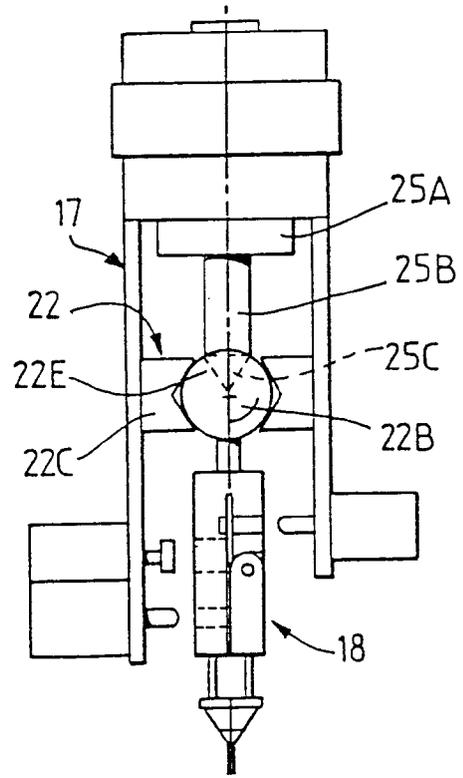
**FIG. 3A**



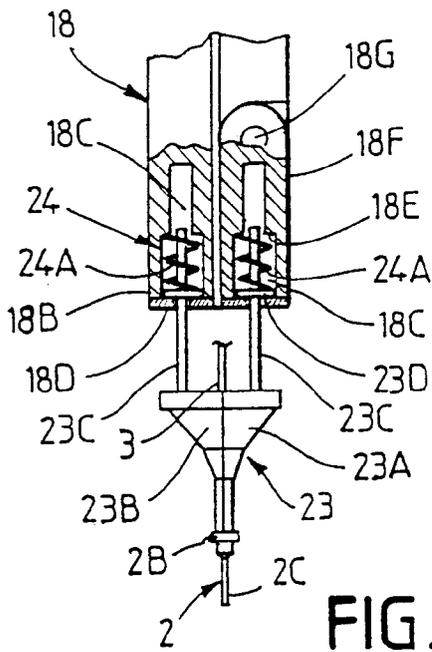
**FIG. 3B**



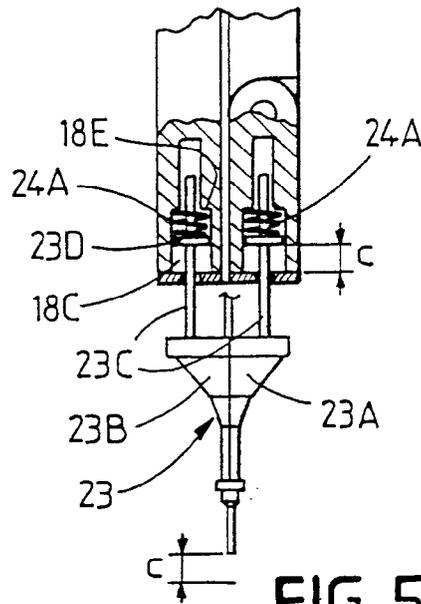
**FIG. 4A**



**FIG. 4B**



**FIG. 5A**



**FIG. 5B**

FIG. 6A

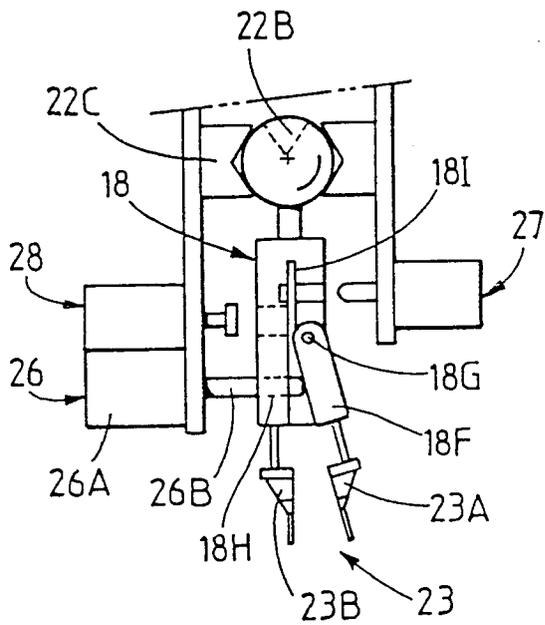


FIG. 6B

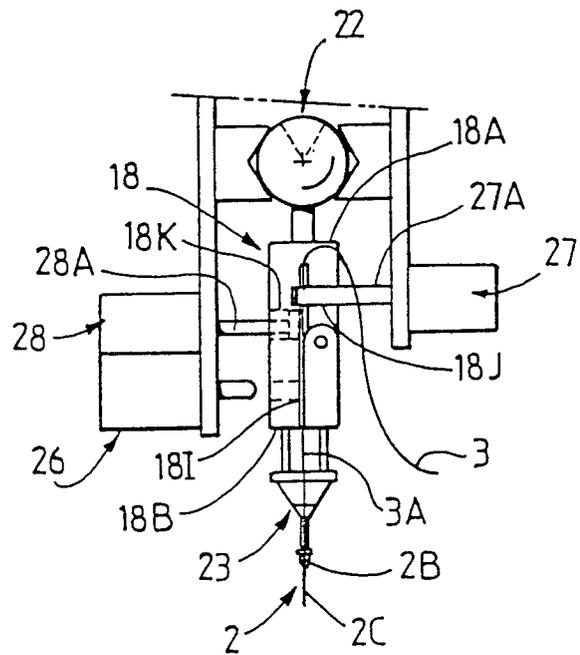


FIG. 7E

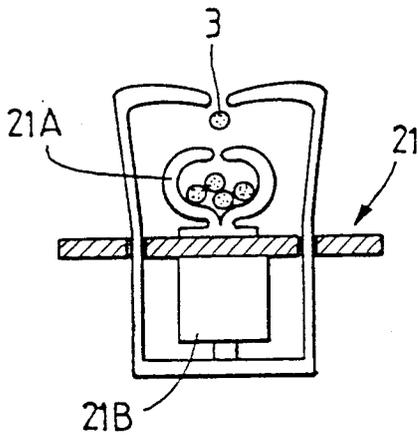
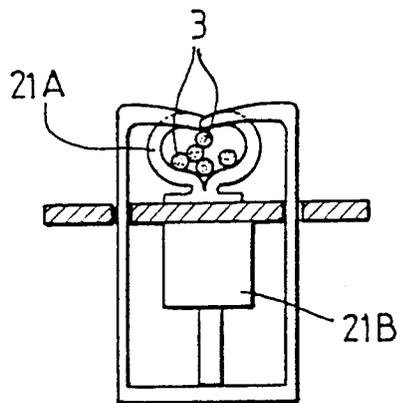
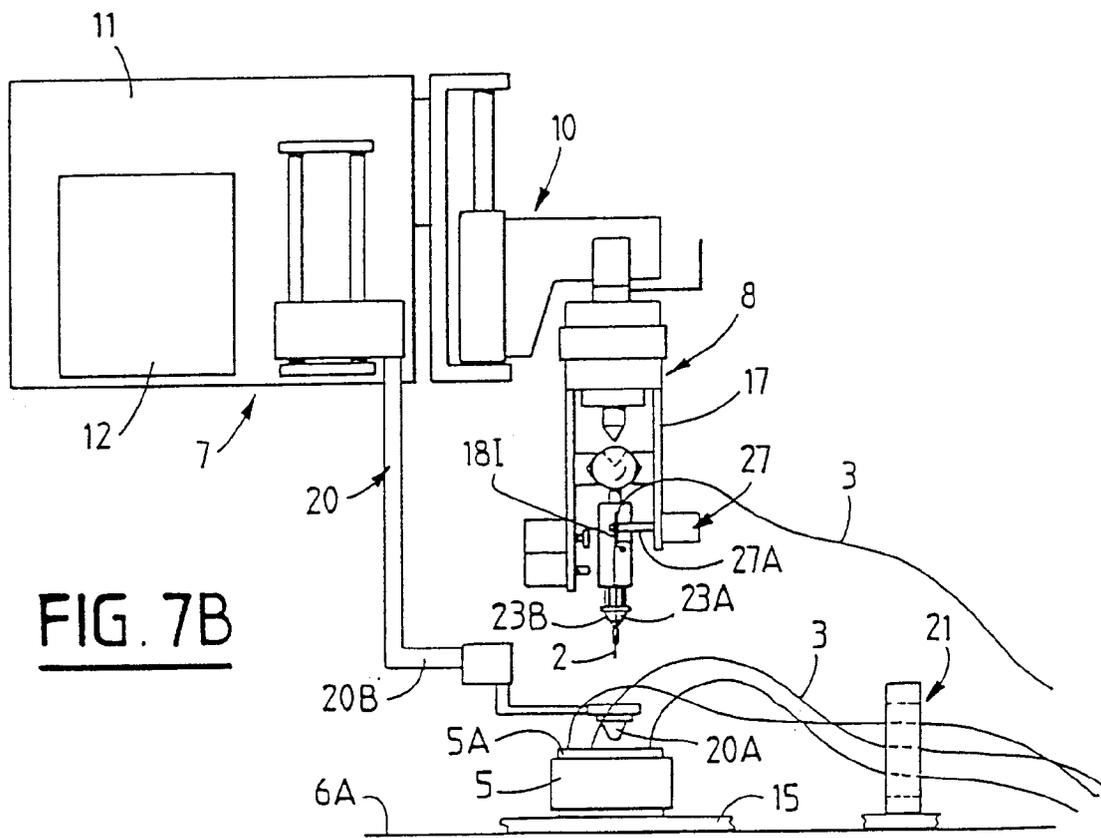
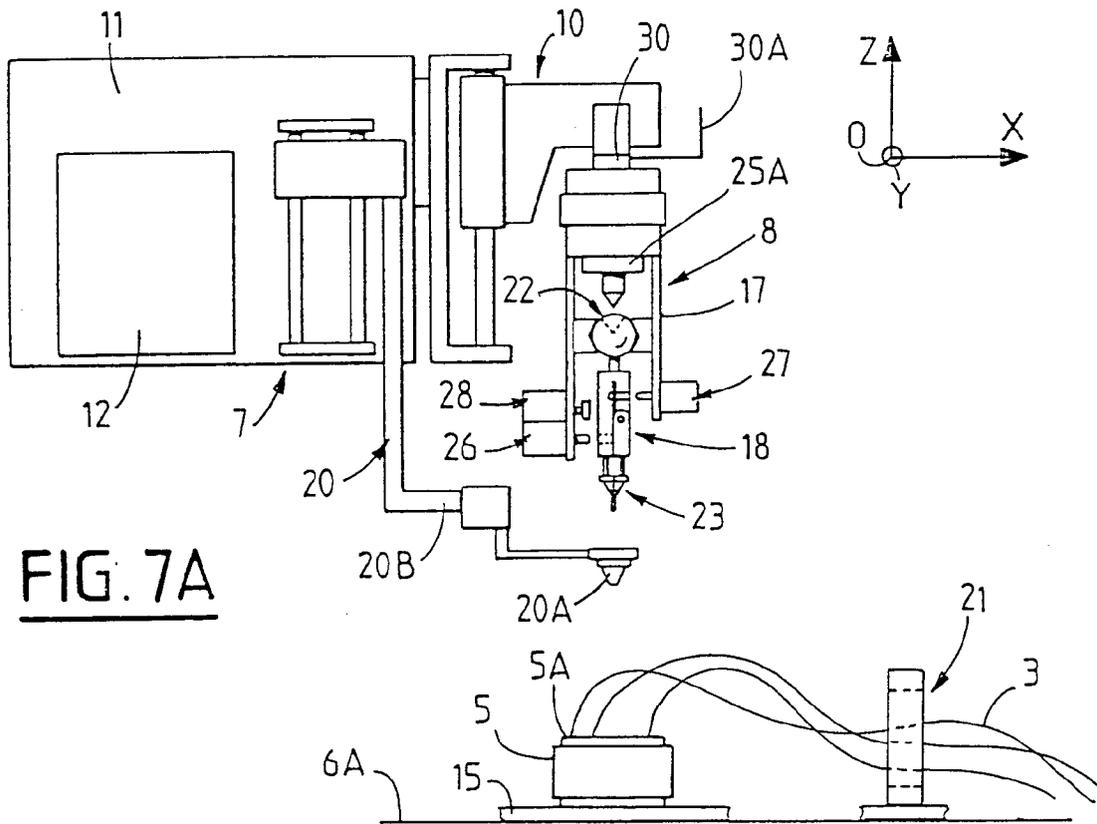
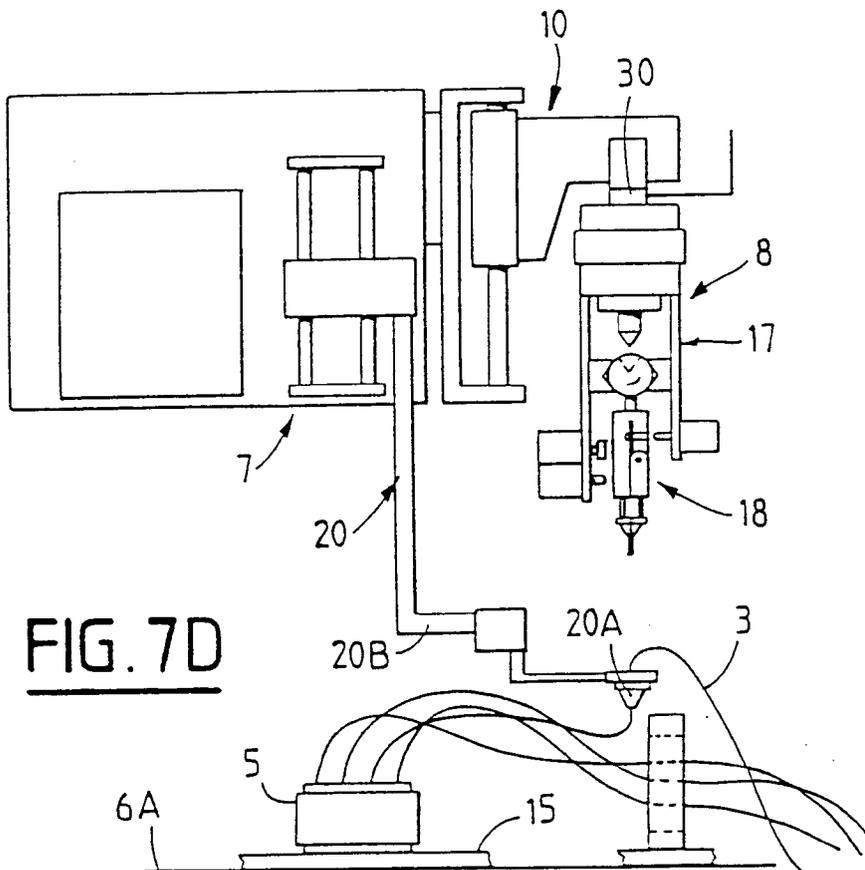
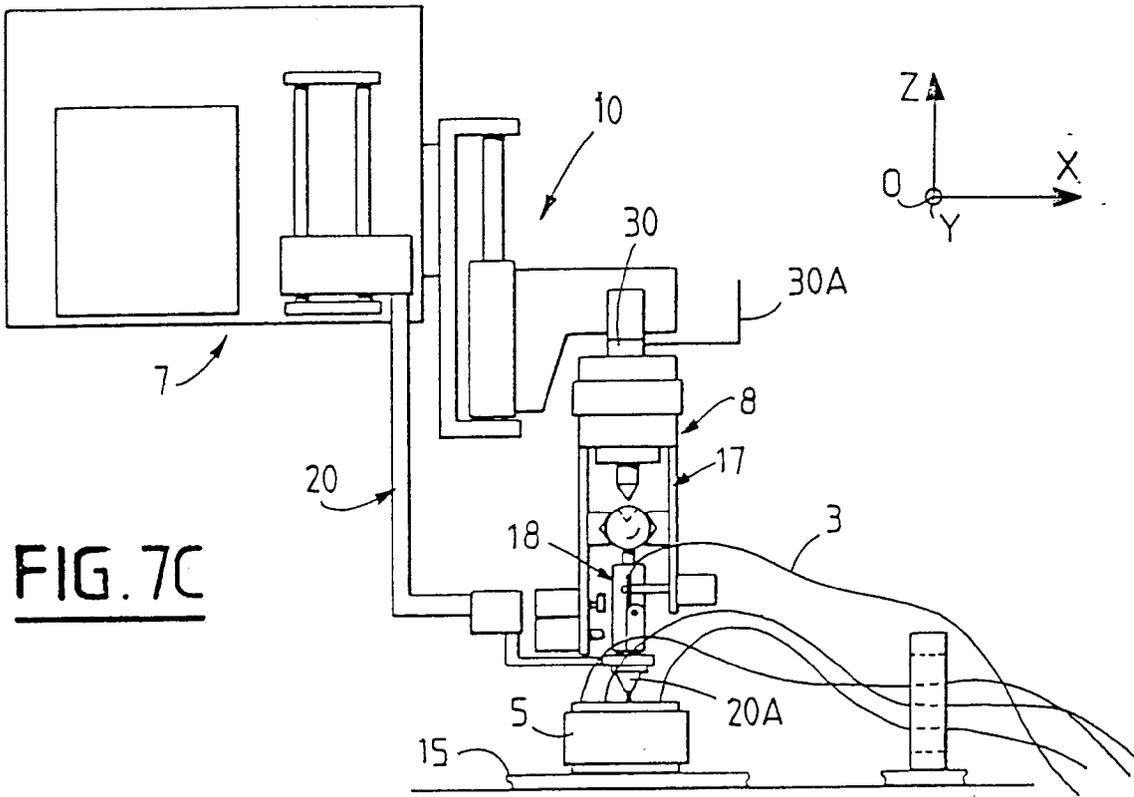


FIG. 7F







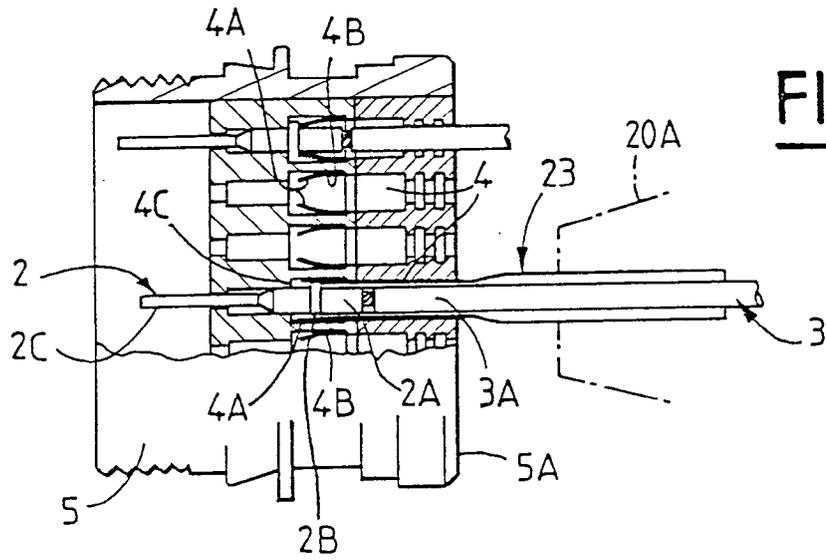


FIG. 8A

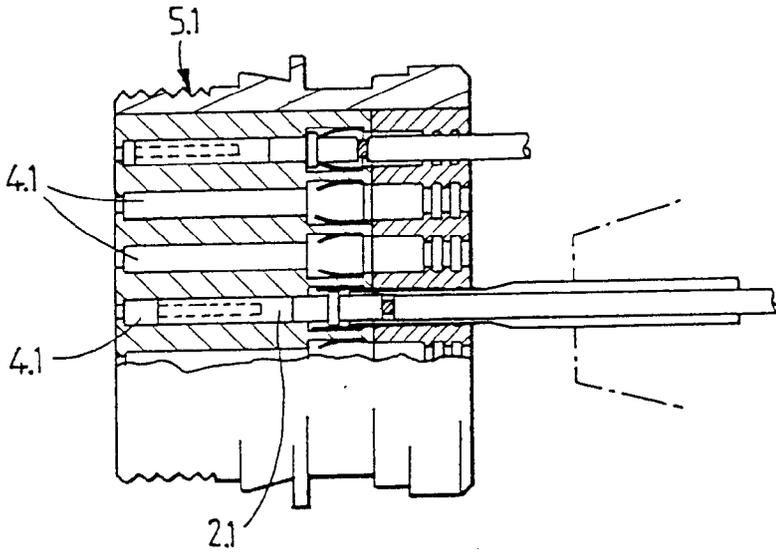


FIG. 8B

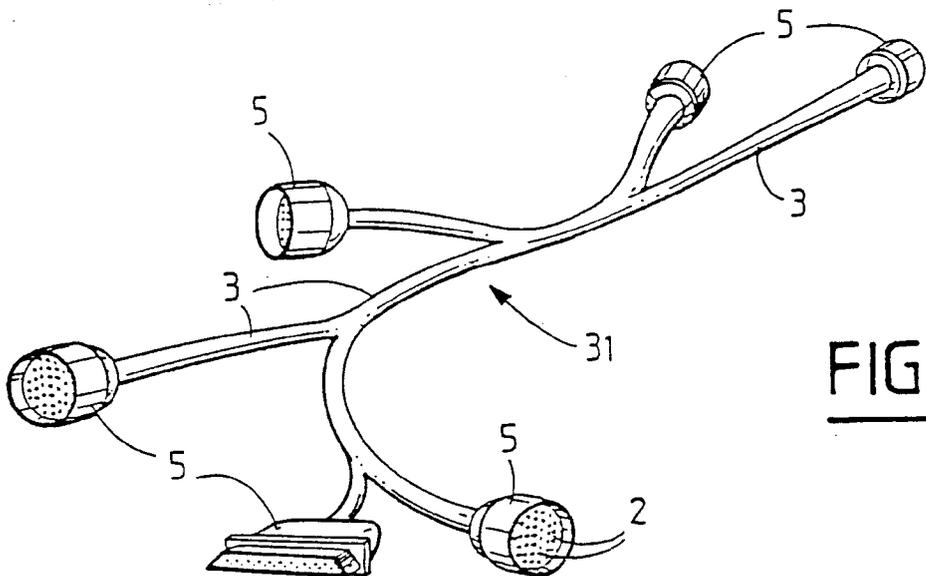


FIG. 9

FIG.10

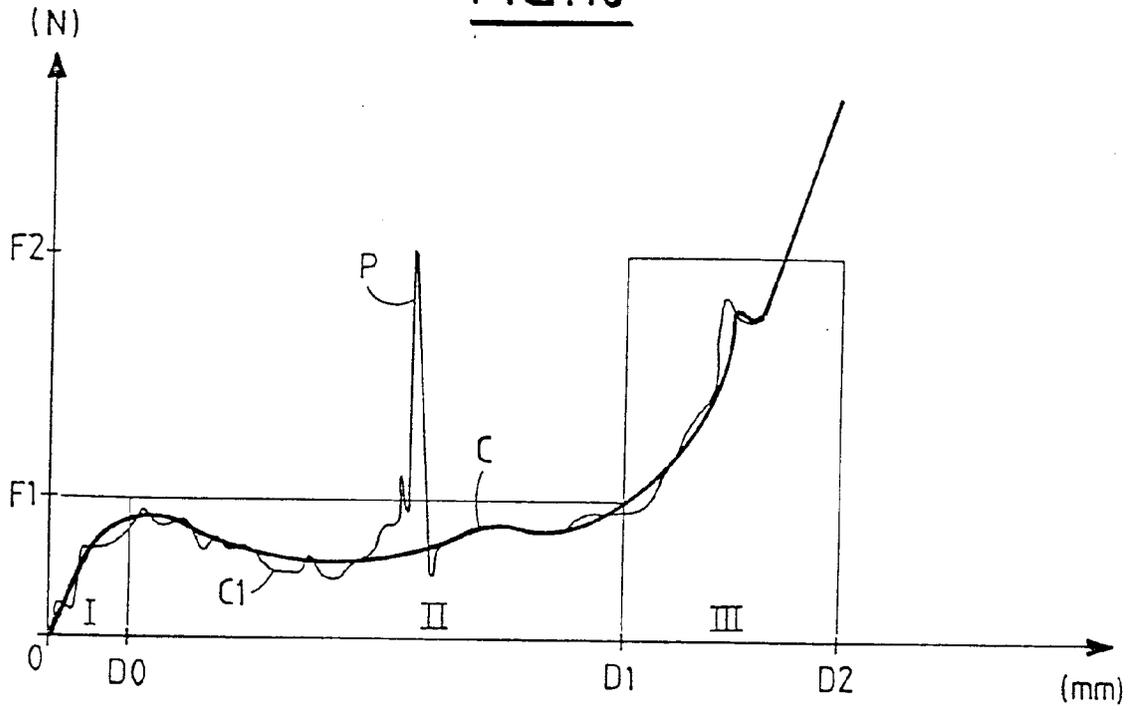
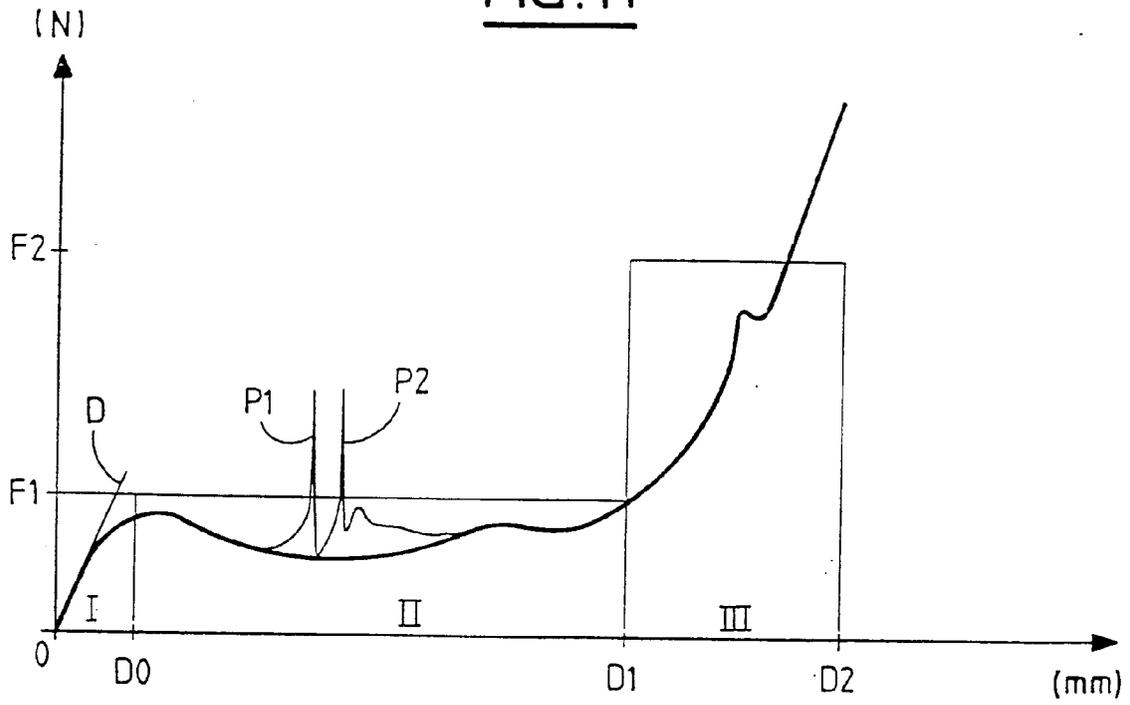


FIG.11





Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 94 40 2245

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	FR-A-2 618 953 (RICARD CLAUDE) * page 5, ligne 8 - page 8; figures 1,2 * ---	1,2,15, 16	H01R43/20
D,A	EP-A-0 534 822 (AEROSPATIALE SOCIÉTÉ NATIONALE INDUSTRIELLE) * page 5, colonne 7, ligne 51 - page 10, colonne 11, ligne 41; figures 1-16 * ---	1,15	
A	DE-A-37 27 429 (AMP INC) * colonne 3, ligne 5 - colonne 9 * -----	1,15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18 Novembre 1994	Examineur Tappeiner, R
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	

EPO FORM 1503 01.82 (P04C02)