



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
23.04.2014 Bulletin 2014/17

(51) Int Cl.:
B41J 3/407 (2006.01) **B41J 3/54** (2006.01)
B41J 11/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13189510.4**

(22) Date de dépôt: **21.10.2013**

(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

- **Monteiro, Rui**
93220 GAGNY (FR)
- **Dubuit, Jean-Louis**
75005 PARIS (FR)
- **Trolio, Didier**
55100 VERDUN (FR)

(30) Priorité: **22.10.2012 FR 1260039**

(71) Demandeur: **MACHINES DUBUIT**
93160 Noisy le Grand (FR)

(72) Inventeurs:
• **Tronçon, Daniel**
93160 NOISY LE GRAND (FR)

(74) Mandataire: **Blot, Philippe Robert Emile**
Cabinet Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(54) **Machine à imprimer par jets d'encre à lunette de calibrage**

(57) La machine à imprimer comprend une lunette de calibrage (66) comprenant une ouverture centrale (68) coaxiale à l'axe de rotation du mandrin de sorte qu'un objet à imprimer passe par l'ouverture centrale (68) avant d'être imprimé par le poste d'impression.

La lunette de calibrage (66) comporte des éléments mobiles (210A, 210B) déplaçables entre une position resserrée de la lunette dans laquelle l'ouverture centrale (68) est de petite taille et une position desserrée de la lunette dans laquelle l'ouverture centrale (68) est de grande taille, et des moyens (240) de déplacement des éléments mobiles (210A, 210B) déplaçables entre les positions serrée et desserrée pour que la lunette de calibrage (66) soit dans la position serrée lorsqu'un objet est transféré, par les moyens de transfert, des moyens de transport au poste d'impression au moins jusqu'au franchissement de l'ouverture centrale (68) par une extrémité de l'objet et dans la position desserrée lorsqu'un objet est transféré, par les moyens de transfert, du poste d'impression (16) aux moyens de transport (4).

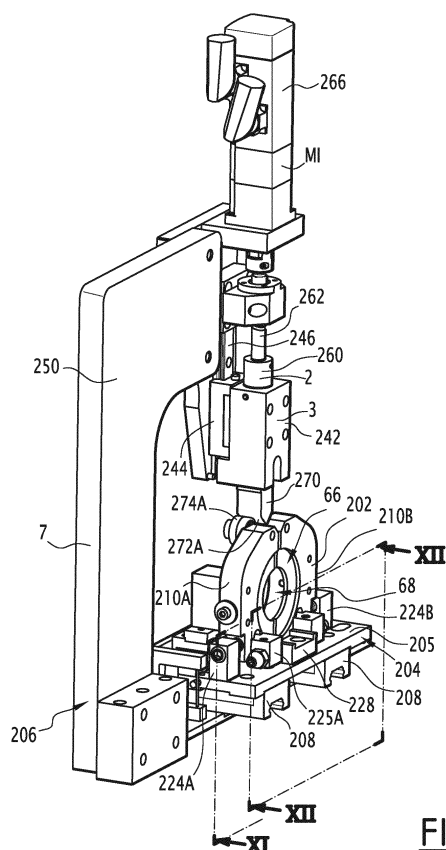


FIG. 9

Description

[0001] La présente invention concerne une machine à imprimer des objets ayant sensiblement des formes de révolution, ladite machine comprenant :

- des moyens de transport des objets à imprimer entre au moins un poste de chargement des objets sur lesdits moyens de transport et un poste de déchargement desdits objets desdits moyens de transport,
- au moins un poste d'impression disposé entre le poste de chargement et le poste de déchargement, ledit poste d'impression comprenant au moins une unité d'impression agencée pour projeter de l'encre sur les objets à imprimer de sorte à imprimer lesdits objets, la ou chaque unité d'impression projetant une encre d'une couleur différente de sorte à composer une polychromie, le poste d'impression comprenant un mandrin correspondant de maintien d'un objet à imprimer, ledit mandrin correspondant étant mobile en rotation autour de son axe de sorte que la ou chaque unité d'impression projette de l'encre sur l'objet maintenu par ledit mandrin correspondant,
- des moyens de transfert d'un objet à imprimer des moyens de transport au poste d'impression et du poste d'impression aux moyens de transport, et
- une lunette de calibrage comprenant une ouverture centrale coaxiale à l'axe de rotation du mandrin, ladite lunette étant agencée entre les moyens de transfert et les unités d'impression de sorte qu'un objet à imprimer passe par l'ouverture centrale avant d'être imprimé par le poste d'impression.

[0002] La demande EP 2 244 251 décrit une machine à imprimer à jet d'encre dont le poste d'impression comporte un unique mandrin de support d'un objet à imprimer, notamment un tube. Plusieurs unités d'impression sont disposées autour du mandrin pour assurer une impression de l'objet en polychromie. Des moyens de transfert d'un objet à imprimer sont disposés entre un convoyeur et le poste d'impression. Ils assurent notamment le transfert de l'objet à imprimer du convoyeur de transport vers le mandrin.

[0003] Pour éviter la mise en place sur le mandrin d'un objet dont les dimensions sont inadaptées, il est prévu à l'avant du mandrin, du côté du chargement, une lunette de calibrage interdisant la mise en place d'un objet de diamètre excessif.

[0004] Cette lunette de calibrage fonctionne de manière satisfaisante pour éviter l'introduction d'objets non conformes sur le mandrin, mais cette même lunette peut provoquer des rayures de l'objet préalablement imprimé lors du retrait de l'objet alors que l'encre n'est pas encore sèche. De tels risques de rayures sont très présents, notamment lorsqu'il existe des moyens de soufflage d'air depuis le mandrin sur la surface intérieure de l'objet pour faciliter son déchargement après impression. En effet, ces moyens de soufflage d'air conduisent à une légère

augmentation du diamètre de l'objet, ce qui favorise la mise en contact de l'objet et de la lunette de calibrage lors du retrait du tube.

[0005] L'invention a pour but de pallier cet inconvénient d'éventuelles rayures sur la surface de l'objet après impression.

[0006] A cet effet, l'invention a pour objet une machine à imprimer du type précité, **caractérisée en ce que** la lunette de calibrage comporte des éléments mobiles déplaçables entre une position resserrée de la lunette dans laquelle l'ouverture centrale est de petite taille et une position desserrée de la lunette dans laquelle l'ouverture centrale est de grande taille, et des moyens de déplacement des éléments mobiles déplaçables entre les positions serrée et desserrée pour que la lunette de calibrage soit dans la position serrée lorsqu'un objet est transféré, par les moyens de transfert, des moyens de transport au poste d'impression au moins jusqu'au franchissement de l'ouverture centrale par une extrémité de l'objet et dans la position desserrée lorsqu'un objet est transféré, par les moyens de transfert, des moyens de transport au poste d'impression.

[0007] Selon d'autres caractéristiques de la machine d'impression, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- le diamètre de l'ouverture centrale en position resserrée de la lunette de calibrage, est supérieur au diamètre du mandrin et agencé pour qu'il y ait un espace d'au moins 0,1 mm entre un objet passé par l'ouverture centrale de la lunette et la ou chaque unité d'impression lorsque la lunette de calibrage est en position resserrée ;
- la lunette est déplaçable et est agencée pour actionner un contacteur, agencé pour arrêter les moyens de transfert lorsqu'il est actionné, si un objet à imprimer présentant un diamètre supérieur au diamètre de l'ouverture centrale, prélevé par les moyens de transfert, déplace ladite lunette ;
- le mandrin est mobile en translation le long de son axe entre une position d'impression, dans laquelle la partie extrême libre du mandrin se trouve en regard des unités d'impression et une position de chargement, dans laquelle l'ouverture centrale de la lunette entoure la partie extrême libre du mandrin ;
- les moyens de transfert comprennent au moins un bras mobile portant des moyens de préhension d'un objet à imprimer, ledit bras et lesdits moyens de préhension étant agencés pour prélever un objet sur les moyens de transport et pour déposer ledit objet sur le mandrin et pour prélever l'objet imprimé dudit mandrin et pour déposer ledit objet imprimé sur les moyens de transport au travers de la lunette de calibrage ;
- dans la position resserrée de la lunette de calibrage, le diamètre de l'ouverture centrale est sensiblement égal au diamètre extérieur de l'objet augmenté d'une fois la distance séparant la ou chaque unité d'im-

- pression de la surface extérieure de l'objet ;
- les moyens de déplacement comportent un moteur et un coulisseau mu par le moteur, lequel coulisseau comporte au moins une surface de came propre à coopérer avec au moins une surface de came complémentaire prévue sur au moins un élément mobile pour assurer le déplacement de l'élément mobile dans au moins un sens sous l'action du déplacement du coulisseau ;
- les éléments mobiles comportent au moins deux secteurs de couronne, qui délimitent intérieurement sensiblement un cercle en position resserrée, lesquels secteurs de couronne sont déplaçables en translation les uns par rapport aux autres suivant au moins un rayon du cercle ; et
- les moyens de déplacement comportent au moins un moyen élastique de rappel du ou de chaque élément mobile vers l'une des positions serrée et desserrée.

[0008] D'autres aspects et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique en perspective d'une machine à imprimer selon un mode de réalisation de l'invention, la machine comprenant un seul poste d'impression,
- la figure 2 est une représentation schématique en perspective de la machine à imprimer de la figure 1 vue sous une autre orientation,
- la figure 3 est une représentation schématique de côté de la machine à imprimer de la figure 1,
- les figures 4 et 5 sont des représentations schématiques de dessus d'un mandrin portant un objet à imprimer et d'une unité d'impression, l'objet étant placé dans deux positions différentes,
- les figures 6, 7 et 8 sont des représentations schématiques en coupe d'une partie d'un poste d'impression selon un mode de réalisation de l'invention au cours du chargement d'un objet à imprimer sur un mandrin (figures 6 et 7) et de l'impression de ce mandrin (figure 8), l'objet étant représenté vu de dessus,
- la figure 9 est une vue en perspective de détail d'une lunette de calibrage de la machine des figures précédentes,
- la figure 10 est une vue de face de la lunette de calibrage de la figure 9,
- les figures 11 et 12 sont des vues partielles en coupe de la lunette de la figure 9 prise suivant les plans XI-XI et XII-XII respectivement,
- la figure 13 est une représentation schématique de face d'une machine à imprimer comprenant quatre postes d'impression.

[0009] La machine à imprimer 1 selon l'invention est représentée sur les figures 1 et 2. Elle comprend un bâti

2 portant des moyens de transport 4 d'objets 6 à imprimer. Les objets 6 à imprimer présentent sensiblement des formes de révolution, tels que des tubes ou récipients sensiblement cylindriques.

- 5 **[0010]** Les moyens de transport 4 sont formés par un convoyeur sans fin 8, portant une pluralité de doigts 10 de réception d'un objet à imprimer, séparés les uns des autres d'une distance d définissant le pas des moyens de transport. Le convoyeur 8 est par exemple formé par
- 10 une courroie fermée sur elle-même, telle qu'une chaîne de transport, disposée autour de moyens d'entraînement 12, tels que des roues dentées, agencés pour que le convoyeur ait une forme sensiblement rectangulaire. Les moyens d'entraînement 12 sont montés en rotation sur
- 15 le bâti 2 et au moins l'un des moyens d'entraînement 12 est entraîné en rotation par un moteur (non représenté) de sorte à faire circuler la courroie 8 dans un plan de circulation P, dans lequel s'étend tout le convoyeur 8, sur les moyens d'entraînement 12. La branche 14 de la courroie circulant sur les moyens d'entraînement 12 supérieurs, dite branche supérieure 14, est la partie de la courroie qui porte les objets 6 à imprimer et les déplace entre les différents postes de la machine à imprimer 1 comme cela sera décrit ultérieurement. La branche supérieure 14 s'étend sensiblement horizontalement et se
- 25 déplace dans un plan sensiblement vertical. Le plan P de circulation du convoyeur 8 est incliné par rapport au plan vertical dans lequel circule la branche supérieure, comme représenté sur la figure 3. Une telle inclinaison permet de soumettre de façon constante les objets 6 portés par les doigts 10 à une force qui les plaque contre les doigts 10 afin d'assurer un bon maintien des objets 6 sur les doigts. Sur les figures, on a représenté par la
- 30 flèche F le sens de défilement de la branche supérieure 14 du convoyeur 8.

35 **[0011]** Les doigts 10 sont formés par des tiges fines présentant une longueur suffisante pour recevoir les objets 6 et les retenir de façon libre. Les doigts 10 s'étendent à partir du convoyeur 8 selon une direction sensiblement perpendiculaire au plan de circulation P du convoyeur 8 vers l'extérieur du bâti 2.

[0012] Les moyens de transport 4 décrits ci-dessus sont par exemple connus du document US-7 540 232.

[0013] De façon connue, les objets 6 à imprimer sont disposés sur les doigts 10 les uns à la suite des autres à un poste de chargement (non représenté) disposée en amont de la branche supérieure 14 par rapport à la direction de défilement F. Egalement de façon connue, les objets 6 imprimés sont retirés des doigts 10 à un poste de déchargement (non représenté) disposé en aval de la branche supérieure 14 par rapport à la direction de défilement F. Le chargement et le déchargement des objets peuvent se faire par tous moyens appropriés, connus de l'homme du métier et non décrits en détail ici.

55 **[0014]** La branche supérieure 14 circule en regard d'au moins un poste d'impression 16 disposé entre le poste de chargement et le poste de déchargement.

[0015] Le poste d'impression 16 comprend une platine

18 fixée sur le bâti 2 et s'étendant sensiblement dans le plan de circulation de la branche supérieure 14, c'est-à-dire sensiblement verticalement. Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, le poste d'impression comprend quatre unités d'impression 20, 22, 24, 26 montées les unes à côté des autres sur la platine 18 autour d'un mandrin 28 monté mobile en rotation sur le bâti 2, par rapport à la platine 18. Les quatre unités d'impression permettent l'impression d'images photographiques car chaque unité est alimentée par une encre de couleur différente, à savoir les trois couleurs primaires (jaune, cyan et magenta) et une encre noire afin de composer une quadrichromie. Ces encres permettent donc d'imprimer tout type d'image sur les objets 6.

[0016] Le mandrin 28 est propre à porter les objets 6 à imprimer et présente un axe de révolution A-A autour duquel le mandrin 28 est mobile en rotation, entraîné par un moteur 30 (figure 3) dont l'arbre d'entraînement est en prise direct avec l'axe du mandrin 28, c'est-à-dire que l'arbre d'entraînement du moteur 30 s'étend selon l'axe A-A. La vitesse de rotation du mandrin 28 est donc constante et est facilement ajustable puisqu'elle est égale à la vitesse de rotation de l'arbre d'entraînement du moteur 30. L'axe A-A du mandrin 28, sensiblement perpendiculaire au plan de circulation de la branche supérieure 14 et donc perpendiculaire à la platine 18, est fixe par rapport à la platine 18. C'est-à-dire que le mandrin 28 n'est pas mobile en translation dans le plan de circulation vertical de la branche supérieure 14 du convoyeur 8 et que l'axe de rotation A-A du mandrin 28 est fixe par rapport au poste d'impression 16.

[0017] Avantageusement, le mandrin 28 est équipé de perçages formant des buses d'arrivée d'air émergeant à la surface extérieure du mandrin. Ces buses sont reliées à une source d'air sous pression. Cette source d'air est commandée pour assurer une alimentation en air des buses après l'impression et immédiatement avant et pendant le déchargement d'un objet du mandrin, afin de faciliter son extraction.

[0018] Les unités d'impression 20, 22, 24, 26 sont des dispositifs à jet d'encre comprenant une pluralité de buses agencées pour projeter de l'encre sur une zone d'impression des objets 6 à imprimer de façon connue. De telles unités d'impression étant connues, elles ne seront pas décrites en détail ici. L'homme du métier pourra par exemple se référer au document EP-1 918 100.

[0019] Les unités d'impression 20, 22, 24, 26 sont disposées sur un arc de cercle dont le centre est confondu avec l'axe A-A du mandrin 28 de sorte que les buses s'étendent sensiblement parallèlement à l'axe A-A du mandrin 28 et se trouvent en regard de la zone à imprimer de l'objet 6 porté par le mandrin 28, par exemple à une distance sensiblement comprise entre 1 mm et 3 mm de la zone à imprimer. La platine 18 est munie d'une paire de rails de positionnement 32, 34 par unité d'impression, lesdits rails s'étendant radialement autour de l'axe A-A du mandrin 28 afin de permettre le réglage de la distance des unités d'impression 20, 22, 24, 26 par rapport à l'axe

A-A. Les unités d'impression 20, 22, 24, 26 sont montées chacune sur une paire de rails 32, 34, ce qui permet de régler la position des unités d'impression 20, 22, 24, 26 en fonction du diamètre des objets 6 à imprimer en déplaçant les unités d'impression sur leurs rails 32, 34 respectifs. Le déplacement des unités d'impression 20, 22, 24, 26 sur les rails 32, 34 peut se faire au moyen d'un seul moteur relié aux unités par des moyens appropriés (non représentés).

[0020] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, les unités d'impression 20, 22, 24, 26 sont disposées sur une plage de 180° autour de l'objet 6 à imprimer. Sur cette plage, les unités d'impression 20, 22, 24, 26 sont réparties régulièrement de manière à former un angle de 60° les unes par rapport aux autres.

[0021] Il est cependant entendu que les quatre unités d'impression pourraient être réparties sur une plage supérieure à 180° ou que plus de quatre unités d'impression pourraient être prévues sur une plage supérieure à 180°. En effet, l'axe du mandrin 28 étant fixe par rapport au poste d'impression, il n'est pas nécessaire de prévoir un espace de dégagement permettant de déplacer le mandrin 28 dans le plan de circulation vertical de la branche supérieure 14. Ainsi, le poste d'impression pourrait être aménagé pour que des unités d'impression ou de séchage entourent toute la circonférence du mandrin 28. Ceci permet par exemple d'augmenter la cadence d'impression en augmentant le nombre d'unités d'impression disposées autour du mandrin 28.

[0022] Selon un mode de réalisation, le poste d'impression 16 comprend en outre une unité de séchage superficiel 35 de l'encre projetée sur l'objet 6 à imprimer. Cette unité 35 est par exemple formée par une ou plusieurs diodes électroluminescentes (LED) montées sur un support agencé sur le même arc de cercle que les unités d'impression et disposées en regard de la zone d'impression de l'objet 6 à imprimer. L'unité de séchage est propre à figer l'encre imprimée sur l'objet 6 emmanché sur le mandrin 28.

[0023] Une ou deux unités d'impression supplémentaires (non représentées) peuvent également être prévues sur le même arc de cercle que les autres unités d'impression afin de vernir la zone d'impression après l'impression de celle-ci au moyen d'une des unités d'impression supplémentaires et/ou afin d'imprimer un fond blanc (par exemple sur un objet 6 de couleur) avant l'impression des autres couleurs formant la quadrichromie, au moyen de l'autre des unités d'impression supplémentaires.

[0024] Le mandrin 28 est en outre mobile en translation le long de son axe A-A afin de permettre d'exposer une zone d'impression plus large, ou plusieurs zones d'impression, aux unités d'impression 20, 22, 24, 26, comme représenté sur les figures 4 et 5. Comme l'axe A-A du mandrin 28 est fixe par rapport à la platine 18, il est particulièrement simple de rendre le mandrin 28 mobile en translation. Pour ce faire, l'ensemble formé par le mandrin 28 et son moteur d'entraînement 30 est monté sur

des rails 38 (figure 3) s'étendant sensiblement parallèlement à l'axe A-A et le déplacement en translation est actionné par un moteur 40 raccordé à l'ensemble mandrin 28/ moteur 30 par des moyens appropriés. Ainsi, des objets 6 présentant une zone d'impression de hauteur supérieure à la hauteur des unités d'impression 20, 22, 24, 26 peuvent être imprimés en déplaçant le mandrin 28 en translation par rapport à ces unités, comme représenté par les figures 4 et 5 dans lesquelles le mandrin 28 adopte deux positions différentes.

[0025] Le déclenchement des jets d'encre de chaque unité d'impression 20, 22, 24, 26 se fait de façon synchronisée avec la rotation du mandrin 28. Pour ce faire, une unité de pilotage (non représenté) est apte à recevoir des informations sur la vitesse de rotation du mandrin 28, sur la position du mandrin 28 en translation et est reliée à chaque unité d'impression 20, 22, 24, 26 pour commander leur déclenchement. L'unité de pilotage est en outre apte à recevoir des données représentatives du motif à imprimer sur les objets, des données représentatives du diamètre des objets à imprimer. L'unité de pilotage est propre à commander le déclenchement de la projection d'encre de chaque unité d'impression 20, 22, 24, 26 en fonction de la position du mandrin 28, et donc de l'objet disposé sur le mandrin 28, ainsi que de la vitesse de rotation du mandrin 28 au cours de l'impression. Le pilotage des unités d'impression est connu en soi, et est par exemple décrit dans le document EP-1 918 100. Il convient cependant de noter que ce pilotage est simplifié grâce à la machine à imprimer de la présente invention. En effet, le moteur 30 étant en prise directe avec l'axe de rotation du mandrin 28, il n'y a pas de différence entre la vitesse de rotation du mandrin 28 et celle de l'arbre d'entraînement du moteur 30. Il n'est donc pas nécessaire d'adapter la vitesse de rotation de l'arbre d'entraînement du moteur 30 pour obtenir une vitesse périphérique du mandrin 28 constante.

[0026] La machine à imprimer 1 comprend des moyens de transfert 42 d'un objet 6 à imprimer des moyens de transport 4 au poste d'impression 16, c'est-à-dire d'un doigt 10 au mandrin 28. Ces moyens de transfert 42 comprennent un arbre 44 s'étendant selon un axe B-B sensiblement parallèle à l'axe A-A du mandrin 28 et mobile en translation selon cet axe B-B (figure 3). L'arbre 44 comprend, à son extrémité opposée au bâti 2, un bras 46, mobile en rotation autour de l'axe B-B et pourvu, à au moins l'une de ses extrémités de moyens de préhension 48 aptes à saisir un objet 6. Le bras 46 est donc mobile en rotation dans un plan sensiblement parallèle au plan de circulation vertical de la branche supérieure 14 du convoyeur 8 et peut se rapprocher plus ou moins de ce plan par la translation de l'arbre 44 selon l'axe B-B. Les moyens de préhension 48 sont par exemple formés par une pince, dont les mors présentent une forme sensiblement complémentaire des objets 6. Ces mors sont mobiles entre une position ouverte, dans laquelle ils peuvent se placer autour d'un objet 6, et une position fermée, dans laquelle ils enserrant un objet 6 sans dé-

former celui-ci. Les moyens de transfert 42 sont donc aptes à saisir un objet 6 sur un doigt 10, en déplaçant le bras 46 en rotation de sorte à placer les moyens de préhension 48 en regard d'un objet 6 porté par un doigt 10 et en déplaçant l'arbre 44 en translation de sorte à placer les moyens de préhension 48 en position ouverte autour de l'objet 6 puis en faisant passer les moyens de préhension en position fermée. Les moyens de transfert 42 sont également aptes à placer l'objet 6 saisi sur le mandrin 28, en déplaçant l'arbre 44 en translation de sorte à faire sortir l'objet 6 du doigt 10 et en déplaçant le bras 46 en rotation de sorte à placer les moyens de préhension 48 portant l'objet en regard du mandrin, puis en déplaçant à nouveau l'arbre 44 en translation de sorte à amener l'objet 6 sur le mandrin 28 et en faisant passer les moyens de préhension 48 en position ouverte de sorte à lâcher l'objet 6 maintenu par le mandrin 28. Il est entendu que les moyens de transfert 42 sont également aptes à prélever un objet 6 imprimé du mandrin 28 et de placer cet objet 6 sur un doigt 10, par des mouvements inverses. L'actionnement en translation de l'arbre 44 se fait par un moteur 50 et l'actionnement en rotation du bras 46 par un moteur 52 (figure 3).

[0027] Comme représenté sur les figures 6, 7 et 8, la partie extrême libre 64 du mandrin 28, en regard des moyens de transfert 42, présente une forme de cône tronqué de révolution, dont la petite base forme l'extrémité libre du mandrin et dont la grande base présente un diamètre égal au diamètre du reste du mandrin 28. Une telle forme de la partie extrême libre 64 du mandrin permet de faciliter le chargement d'un objet 6 sur le mandrin 28 en formant des moyens de centrage de l'objet 6 sur le mandrin 28. En effet, la paroi de l'extrémité libre 64 du mandrin permet de guider l'objet 6 sur le mandrin 28 si les moyens de préhension 48 ne sont pas tout à fait centrés sur l'axe A-A du mandrin 28 lors du chargement de l'objet 6 sur le mandrin 28.

[0028] Le déplacement en translation selon l'axe A-A du mandrin 28 permet également de faciliter le chargement d'un objet 6 en rendant le mandrin 28 mobile entre une position de chargement, représentée sur les figures 6 et 7, et une position d'impression, représentée sur la figure 8. En position de chargement, le mandrin 28 est déplacé en translation vers les moyens de préhension 48, de sorte que sa partie extrême 64 est écartée des unités d'impression 20, 22, 24, 26, et en position d'impression, le mandrin 28 est ramené vers la platine 18 de sorte que la partie extrême 64 et la zone d'impression de l'objet 6 s'étendent en regard des unités d'impression 20, 22, 24, 26. La course en translation des moyens de transfert 42, permettant le chargement d'un objet 6 sur le mandrin 28, est ainsi réduite et le chargement est facilité car la partie extrême 64 du mandrin 28 se trouve dans un espace dégagé lorsque le mandrin 28 est dans sa position de chargement, ce qui limite le risque que l'objet 6 heurte un élément entourant le mandrin 28 lors du déplacement des moyens de transfert 42.

[0029] Selon le mode de réalisation représenté sur les

figures, le bras 46 porte une pince à chacune de ses extrémités et est monté en rotation sur l'arbre 44 en son centre. Ainsi, les moyens de transfert 42 sont aptes à saisir un objet 6 à imprimer sur un doigt 10 et simultanément un objet 6 imprimé sur le mandrin 28 et à déposer l'objet 6 à imprimer sur le mandrin 28 et simultanément l'objet 6 imprimé sur le doigt 10. Ainsi, par les mêmes opérations, on décharge le mandrin 28 d'un objet imprimé et on le charge d'un objet à imprimer.

[0030] Il est possible que certains objets 6 soient déformés ou endommagés avant leur impression, par exemple lors de leur stockage. Cette déformation peut entraîner une augmentation locale du diamètre de l'objet par rapport au diamètre nominal des objets à imprimer, par exemple si celui-ci a été écrasé. La déformation peut également entraîner un « froissement » de l'objet lors de son introduction sur le mandrin 28, si la paroi de l'objet 6 vient en appui contre le mandrin par exemple, ce qui augmente également le diamètre nominal de l'objet 6. Une telle augmentation du diamètre de l'objet 6 peut endommager de manière irréversible les buses des unités d'impression 20, 22, 24, 26 car l'objet 6 frotte contre celles-ci lors de sa rotation avec le mandrin 28. Pour éviter un tel risque, la machine à imprimer 1 est agencée pour empêcher le chargement d'un objet 6 déformé sur le mandrin 28.

[0031] A cet effet, la machine à imprimer 1 comprend une lunette de calibrage 66 visible à plus grande échelle sur les figures 9 et 10. Cette lunette est interposée entre les moyens de transfert 42 et les unités d'impression 20, 22, 24, 26 sur l'axe A-A de rotation du mandrin 28. La lunette 66 est solidaire du bâti 2 et comprend une ouverture centrale 68 de section variable délimitée par une couronne 202 formée de secteurs mobiles.

[0032] La couronne 202 présente intérieurement un diamètre réduit lorsque les secteurs mobiles sont resserrés et un diamètre élargi lorsqu'ils sont desserrés. La lunette de calibrage 66 est alors respectivement en position resserrée et desserrée. Lorsque la couronne est en position resserrée, comme décrit ultérieurement, l'ouverture centrale 68 est de forme annulaire sensiblement complémentaire de celle des objets à imprimer 6 et d'axe A-A. C'est-à-dire que l'ouverture centrale 68 est centrée sur l'axe A-A entre le mandrin 28 et les moyens de préhension 48 de sorte qu'un objet à imprimer 6 doit passer par l'ouverture centrale 68 lors de son chargement sur le mandrin 28 par les moyens de transfert 42.

[0033] En position resserrée de la lunette, l'ouverture centrale 68 présente un diamètre supérieur à celui du mandrin 28 mais inférieur à la somme du diamètre externe nominal d'un objet 6 monté sur le mandrin et 1,5 mm. C'est-à-dire que lorsque l'objet 6 présente bien un diamètre extérieur nominal constant, il existe un jeu sensiblement égal à une fois l'épaisseur de la paroi d'un objet 6 entre le bord de l'ouverture centrale 68 et l'objet à imprimer 6 lorsque celui-ci passe par la lunette de calibrage 66.

[0034] La lunette 66 est montée sur le bâti 2 par l'in-

termédiaire d'un coulisseau, ce qui la rend mobile en translation selon un axe parallèle à l'axe A-A par rapport au bâti 2.

[0035] A cet effet, la couronne 202 est portée par un équipage mobile 204, dont une platine 205 est mobile par rapport à un châssis 206 fixé rigidement au bâti de la machine.

[0036] L'équipage mobile est guidé en translation par rapport au bâti 206 par l'intermédiaire de deux coulisses 208 assurant un déplacement en translation suivant l'axe A-A de la couronne 202.

[0037] L'équipage mobile est sollicité par un moyen élastique vers une position de repos à l'écart du mandrin 28 et est déplaçable vers le mandrin 28 à l'encontre de l'action des moyens élastiques sous l'action du contact d'un objet introduit suivant l'axe A-A sur le mandrin 28 dont le diamètre est supérieur à celui de l'ouverture centrale.

[0038] Un contacteur est interposé entre l'équipage mobile 204 et le châssis 206 pour détecter le déplacement en translation et commander l'arrêt du chargement de la machine avec l'objet considéré.

[0039] La couronne 202 comporte deux flasques 210A, 210B délimitant chacun une empreinte en forme de demi-cercle 212A, 212B constituant un secteur de la couronne. Ces flasques sont montés coulissant dans un même plan par rapport à la platine 205 de l'équipage mobile 204. Ce plan s'étend perpendiculairement à l'axe A-A d'insertion du tube.

[0040] Les deux flasques sont montés chacun sur une glissière 220 visible sur la figure 6. Comme illustré sur la figure 11, les deux flasques sont sollicités l'un vers l'autre par l'intermédiaire de ressorts 222A, 222B interposés entre les flasques et un plot d'arrêt 224A, 224B solidaire de la platine 205 de l'équipage mobile 204.

[0041] Des butées 226A, 226B, visibles sur la figure 12, sont prévues sur chacun des flasques 210A, 210B pour immobiliser en position les deux flasques repoussés sous l'action des ressorts 222A, 222B. Les butées 226A, 226B sont propres à coopérer avec un patin médian 228 solidaire de la platine 205.

[0042] Lorsque les deux flasques sont ainsi dans leur position définie par les butées 226A, 226B en appui sur le patin, la lunette est en position resserrée.

[0043] Un actionneur 240 est prévu pour déplacer les deux flasques 210A, 210B entre une position resserrée dans laquelle l'ouverture centrale 68 est de petite taille et une position desserrée dans laquelle l'ouverture centrale 68 est de grande taille.

[0044] Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 9, l'actionneur 240 comporte un coulisseau 242 monté déplaçable à coulissement par rapport au châssis 206 par l'intermédiaire d'un patin à billes 244 monté sur une glissière 246 prévue à l'extrémité d'un bras de potence 250 du châssis 206. Le coulisseau 242 est déplaçable en translation le long de la glissière 246 sous l'action d'un agencement vis-écrou, un écrou 260 étant solidaire du coulisseau et engagé autour d'une vis 262 disposée sui-

vant la direction de déplacement du coulisseau. Cette vis est entraînée par un moteur électrique 266 monté en tête du bras de potence 250.

[0045] A son extrémité, le coulisseau 242 est équipé d'un coin 270 présentant deux surfaces de came convergentes 272A, 272B propres à coopérer avec des galets 274A, 274B prévus aux extrémités supérieures des flasques 210A, 210B.

[0046] La commande du moteur 266 est asservie à la commande de la machine de manière à ce que la lunette 68 commute entre sa position serrée et sa position desserrée en fonction des phases de chargement et de déchargement d'un objet 6 sur le mandrin 28.

[0047] Ainsi, le moteur 266 est commandé de manière à amener la lunette 68 dans sa position serrée avant le chargement d'un objet sur le mandrin 6 à partir des moyens de transfert. A cet effet, le coin 270 est écarté des galets 274A, 274B, libérant ainsi les deux flasques 210A, 210B qui sont repoussés sous l'action des ressorts 222A, 222B l'un vers l'autre et viennent s'appuyer sur le patin 228 par l'intermédiaire des butées 226A, 226B.

[0048] En revanche, lorsqu'un objet doit être retiré du mandrin 28 après impression, le moteur 226 est commandé pour amener la lunette dans sa position desserrée dans laquelle les deux flasques 210A, 210B sont écartés l'un de l'autre à l'encontre de l'action des ressorts 22A, 22B.

[0049] A cet effet, le moteur 226 déplace le coin 270 vers l'axe A-A. Les galets en appui sur les surfaces de came 272A, 272B, provoque un déplacement en translation des deux flasques à l'encontre des ressorts 222A, 222B.

[0050] La position des butées 226A, 226B, la forme des cames 272A, 272B, ainsi que la forme des empreintes délimitées par les flasques 210A, 210B sont adaptées de sorte que dans la position resserrée de la lunette, le diamètre de l'ouverture centrale 68, c'est-à-dire la distance maximale séparant les empreintes, est sensiblement égal au diamètre extérieur nominal du tube augmenté d'une fois la distance séparant la ou chaque unité d'impression de la surface extérieure du tube lors de l'impression. Cette distance est comprise entre 0,6 et 1 mm et souvent égale à 0,8 mm. En position desserrée, le diamètre de l'ouverture centrale est supérieur d'au moins 4 mm par rapport au diamètre nominal de l'objet à imprimer.

[0051] On conçoit qu'avec un tel agencement, lors du chargement d'un objet à imprimer sur le mandrin 28, la lunette est en position resserrée et définit alors une ouverture de petite taille.

[0052] La position de la lunette de calibrage 66 par rapport au bâti 2 est telle que l'ouverture centrale 68 s'étend autour de la partie extrême 64 du mandrin 28 lorsque celui-ci est en position de chargement, comme représenté sur les figures 6 et 7. La lunette 66 s'étend donc en amont des unités d'impression 20, 22, 24, 26 par rapport à la direction de chargement d'un objet 6 sur le mandrin 28. Lors du chargement d'un objet 6 sur le

mandrin, la lunette de calibrage 66 est en position resserrée. L'objet 6 est déjà engagé sur le mandrin 28 et centré par sa partie extrême 64 lorsqu'il passe par l'ouverture centrale 68 de la lunette de calibrage 66, ce qui améliore le guidage de l'objet 6 vers cette ouverture 68 et facilite son passage par l'ouverture 68 malgré le faible jeu entre l'objet 6 et le bord de l'ouverture 68.

[0053] On comprend que si l'objet à imprimer 6 est déformé et présente un diamètre supérieur au diamètre nominal qu'il devrait avoir, il ne peut pas passer par l'ouverture centrale 68 de la lunette de calibrage 66 lorsque la lunette 66 est en position resserrée. En effet, dans ce cas, l'objet 6 est arrêté par le bord de l'ouverture centrale 68. Ainsi, si un objet 6 déformé heurte la lunette 66, celle-ci se déplace en translation vers le bâti et actionne le contacteur agencé pour arrêter le moteur 50 actionnant le déplacement en translation des moyens de transfert 42. Ainsi, le chargement de l'objet 6 déformé est immédiatement arrêté et cet objet 6 ne peut pas venir endommager les buses des unités d'impression 20, 22, 24, 26 puisque la lunette 66 s'étend en amont de celles-ci par rapport à la direction de chargement des objets 6 et que le diamètre de son ouverture centrale 68 est inférieur à la somme du diamètre de l'objet 6 et 0,75 mm, sachant que la distance entre la bord inférieur d'une buse et l'objet 6 de diamètre nominal est d'environ 0,8 mm, c'est-à-dire qu'il existe un espace d'au moins 0,1 mm entre un objet 6 passé par la lunette 66 et les buses des unités d'impression 20, 22, 24, 26. La lunette 66 permet donc de s'assurer que seuls des objets 6 ayant la forme et le diamètre requis seront imprimés par le poste d'impression 16.

[0054] Avantagusement, les deux flasques sont écartés dès le franchissement de l'ouverture centrale 68 par l'extrémité avant de l'objet, évitant tout contact ultérieur entre l'objet et la lunette et favorisant l'engagement de l'objet sur le mandrin, surtout si un flux d'air est soufflé depuis les buses du mandrin pour favoriser le coulisement de l'objet sur le mandrin puisque dans ce cas, l'objet risque de subir une déformation radiale.

[0055] Lors du déchargement d'un objet, les deux flasques sont écartés sous l'action du moteur 226 de sorte que la lunette de calibrage 66 est amenée dans sa position desserrée et présente alors une ouverture centrale 68 de plus grande taille. L'objet imprimé peut alors être transféré au travers de la lunette sans risque de heurter celle-ci, même si sous l'action de l'air sortant des buses aménagées à la surface du mandrin, le diamètre de l'objet a pu légèrement augmenter. L'écartement des deux flasques de la lunette évite tout contact malencontreux entre la lunette et l'objet en cours de transfert.

[0056] Les objets 6 étant placés de façon libre sur les doigts 10, il convient de les positionner autour des doigts 10 par rapport aux moyens de préhension 48 du dispositif de transfert 42. Pour ce faire, la machine à imprimer 1 comprend des moyens de blocage 54 de la position d'un objet 6 autour d'un doigt de réception 10 disposés en regard des moyens de transfert 44. Ces moyens de blo-

cage 54 sont formés d'un élément de blocage 56 pourvu d'au moins une surface de blocage 58 et monté mobile en translation dans le plan vertical par rapport au bâti 2 entre une position de blocage et une position escamotée. Dans la position de blocage, la surface de blocage 58 est appliquée contre un objet 6 porté par un doigt 10 en regard des moyens de transfert 44 de sorte à immobiliser cet objet 6 autour du doigt 10 et dans la position escamotée, l'élément de blocage 58 est éloigné du convoyeur 8. Il convient de noter que dans la position de blocage, l'objet 6 n'est plus en contact avec le doigt 10, l'objet 6 étant soulevé de ce doigt par la surface de blocage 58.

[0057] La surface de blocage 58 est agencée pour ne pas détériorer la zone d'impression de l'objet 6, ce qui pourrait créer des défauts dans l'impression de l'objet. Pour ce faire, la surface de blocage 58 présente par exemple une forme sensiblement complémentaire d'une partie de l'objet 6 à imprimer et est revêtue par un tissu ou un autre matériau de protection ou encore a reçu un traitement de surface spécifique pour ne pas endommager la zone d'impression de l'objet. Selon un autre mode de réalisation, l'élément de blocage 56 comprend une ou plusieurs surfaces de blocage agencées pour être appliquées contre l'objet 6 en dehors de la zone à imprimer, par exemple au-dessus et/ou en dessous de cette zone à imprimer.

[0058] Afin d'assurer le blocage de la position de l'objet 6 autour du doigt 10, les moyens de blocage 54 comprennent en outre des moyens d'aspiration (non représenté) de l'objet 6 porté par le doigt de réception, lesdits moyens d'aspiration étant agencés pour immobiliser ledit objet 6 sur la surface de blocage 58 en position de blocage.

[0059] Les moyens de blocage 54 sont placés en position escamotée après le prélèvement d'un objet 6 à imprimer sur le doigt 10 afin de ne pas entrer en contact avec un objet 6 imprimé qui sera placé sur ledit doigt 10 et ainsi ne pas endommager la zone imprimée de cet objet 6. En effet, comme décrit précédemment, un objet 6 imprimé est placé sur le doigt de réception 10 duquel un objet à imprimer a été prélevé lors du transfert de cet objet à imprimer du doigt 10 au mandrin 28.

[0060] Un poste de prétraitement 60 de la surface des objets 6 à imprimer est prévu en amont du poste d'impression 16, entre le poste de chargement et le poste d'impression 16 en regard des doigts 10. Ce poste de prétraitement 60 est agencé pour réaliser un traitement de la zone à imprimer des objets 6 avant leur impression. Ce traitement a pour but de permettre une meilleure adhésion de l'encre sur la zone à imprimer.

[0061] En outre, un poste de séchage 62 de la surface des objets 6 imprimés est prévu en aval du poste d'impression 16, entre le poste d'impression 16 et le poste de déchargement en regard des doigts 10. Ce poste est par exemple formé par des moyens de polymérisation à coeur de l'impression afin de figer définitivement l'encre sur la surface des objets imprimés.

[0062] La machine à imprimer décrite ci-dessus com-

prend un poste d'impression 16 unique. Pour augmenter la cadence d'impression, on prévoit d'ajouter plus de postes d'impression. Ainsi, selon un mode de réalisation non représenté, la machine à imprimer comprend deux postes d'impression 16 disposés l'un à côté de l'autre et selon le mode de réalisation représenté sur la figure 6, la machine à imprimer 1 comprend quatre postes d'impression 16 disposés les uns à côtés des autres. Chaque poste d'impression 16 comprend son propre mandrin 28 unique correspondant sur lequel les unités d'impression dudit poste impriment uniquement les objets portés par ce mandrin 28. A chaque poste d'impression 16 correspond également des moyens de transfert 42, des moyens de blocage 54 et un poste de séchage 62. Un poste de prétraitement 60 de la surface est, quant à lui, adapté pour fonctionner avec deux postes d'impression 16. Ainsi, selon le mode de réalisation représenté sur la figure 6, la machine à imprimer 1 comprend deux postes de prétraitement 60 pour quatre postes d'impression 16.

[0063] Le fonctionnement de la machine à imprimer 1 et le procédé d'impression des objets vont maintenant être décrits.

[0064] Les objets à imprimer 6 sont d'abord chargés sur le convoyeur 8 au poste de chargement, les objets étant disposés les uns à la suite des autres sur des doigts de réception 10 adjacents. Les objets 6 circulent alors sur la branche supérieure 14 et avancent selon la direction F et passent devant le poste de prétraitement 60 où ils subissent un traitement de surface en vue de leur impression ultérieure.

[0065] Selon le mode de réalisation dans lequel la machine à imprimer comprend un unique poste d'impression, lorsqu'un objet 6 à imprimer arrive en regard des moyens de transfert 42, la machine d'impression marque un arrêt. Les moyens de blocage 54 passent en position de blocage et le mandrin 28 passe en position de chargement. Les moyens de transfert 42 prélèvent l'objet 6 du convoyeur et le placent sur le mandrin 28 en passant par la lunette de calibrage 66. Le mandrin 28 retourne ensuite dans sa position d'impression. Si un objet imprimé était disposé sur le mandrin 28, cet objet est prélevé dans le même temps et est placé sur le doigt qui vient d'être libéré. Les moyens de blocage 54 repassent dans leur position escamotée pendant ce transfert des objets afin de ne pas entrer en contact avec l'objet imprimé. Le convoyeur 8 recommence à circuler de sorte à amener le doigt suivant en regard des moyens de transfert 42 et recommencer le transfert décrit ci-dessus.

[0066] Si un objet déformé est prélevé du convoyeur, celui-ci heurte la lunette 66 lorsque les moyens de transfert 42 le placent sur le mandrin 28, ce qui entraîne la coupure du mouvement des moyens de transfert. Un opérateur peut alors retirer l'objet 6 défectueux et relancer la machine à imprimer, les moyens de transfert prélevant l'objet suivant sur le convoyeur.

[0067] L'objet 6 placé sur le mandrin 28 est imprimé en l'exposant aux jets d'encre des différentes unités d'impression 20, 22, 24, 26. Le déclenchement des unités

d'impression se fait de façon synchronisée avec la rotation du mandrin 28, de façon connue au moyen de l'unité de pilotage en fonction de la vitesse de rotation du mandrin 28, de la position de l'objet sur le mandrin, du motif à imprimer et du diamètre de l'objet à imprimer.

[0068] Si la zone à imprimer est plus grande que la hauteur des unités d'impression, le mandrin 28 est déplacé en translation au cours du processus d'impression pour que toute la zone d'impression soit imprimée. Pour ce faire, le processus d'impression comprend la rotation du mandrin 28 afin d'imprimer une première zone d'impression en regard des unités d'impression (figure 4), la translation du mandrin 28 afin de placer une deuxième zone d'impression en regard des unités d'impression (figure 5), puis l'impression de la deuxième zone d'impression.

[0069] En complément de l'impression des quatre couleurs formant la quadrichromie, l'objet subit éventuellement un vernissage et/ou une impression d'un fond blanc (par exemple pour des objets colorés) et/ou un séchage partiel si les unités correspondantes sont actives sur le poste d'impression. Il convient de noter que la cadence d'impression est très importante, du fait du nombre d'unités d'impression, de la simplicité du réglage du poste d'impression 16 à mandrin unique et que l'impression se fait de façon très précise car l'axe A-A du mandrin 18 est fixe et que la position de l'objet 6 ne varie donc pas et est connue à tout instant. On notera en particulier que, comme l'axe du mandrin est fixe, il est facile d'ajouter une unité d'impression autour du mandrin 28, en répartissant les unités d'impression sur une plage supérieure à 180°, pour ajouter d'autres possibilités comme le vernissage et/ou l'impression d'un fond blanc et/ou pour augmenter la cadence d'impression.

[0070] Lorsque la machine d'impression 1 comprend deux postes d'impression 16, la machine avance de deux pas, c'est-à-dire de deux fois la distance d séparant deux doigts, avant de marquer un arrêt afin qu'un objet se trouve en regard des moyens de transfert 42 des deux postes d'impression 16. La machine 1 marque un arrêt et le transfert des objets est effectué. Durant, l'impression de ces objets, la machine d'impression avance de nouveau de deux pas, afin de placer deux nouveaux objets en regard des moyens de transfert 42. On parle d'une indexation de deux pas du convoyeur 8. Lorsque la machine d'impression 1 comprend deux postes d'impression 16, le pas, c'est-à-dire la distance d , est par exemple sensiblement égal à 150 mm (6 pouces).

[0071] Lorsque la machine d'impression 1 comprend quatre postes d'impression 16, comme représenté sur la figure 13, la machine d'impression 1 s'indexe deux fois de deux pas durant le cycle d'impression d'un objet, chaque poste d'impression 16 imprimant un objet sur quatre passants en regard de ses moyens de transfert 42. Lorsque la machine d'impression 1 comprend quatre postes d'impression 16, le pas est par exemple sensiblement égal à 75 mm (3 pouces). Pour une machine 1 à quatre postes d'impression, pendant un cycle d'impression, les

postes impriment quatre objets simultanément. L'indexation est toujours de deux pas et il y a deux indexations (c'est-à-dire deux arrêts du convoyeur 8) par cycle d'impression, de sorte que les deux premiers postes d'impression par rapport à la direction F impriment les objets portés par un doigt sur deux (doigts pairs), c'est-à-dire qu'un objet situé entre deux doigts pairs est laissé sur son doigt (doigt impair) et les deux derniers postes d'impression impriment les objets portés par les doigts impairs. On obtient ainsi un fonctionnement optimisé de la machine à quatre postes d'impression.

[0072] La cadence d'impression peut ainsi être facilement augmentée en ajoutant simplement des postes d'impression le long du convoyeur 8, l'architecture de la machine à imprimer étant suffisamment simple pour ne pas compliquer outre mesure le montage de ces postes. Une telle cadence ne pouvait pas être augmentée de façon aussi simple dans l'art antérieur du fait du mode de transport des objets à imprimer sur une pluralité de mandrins montés sur un plateau rotatif.

[0073] En sortie du poste d'impression, les objets imprimés passent en regard du poste de séchage 62 où lesdits objets subissent une polymérisation à cœur pour figer définitivement l'impression.

[0074] Les objets sont ensuite déchargés au poste de déchargement.

[0075] La machine décrite ci-dessus permet donc d'obtenir une impression très précise avec une grande résolution sans nécessiter de réglage complexe du poste d'impression 16. En effet, après un étalonnage initial pour le déclenchement des jets d'encre synchronisé à la rotation du mandrin 28, il n'est plus nécessaire d'effectuer d'autres réglages du poste d'impression au cours des impressions, tant que les objets à imprimer sont identiques les uns aux autres. De plus la cadence d'impression peut être facilement augmentée.

[0076] En outre, la machine permet de protéger les unités d'impression d'un objet défectueux susceptible d'endommager celles-ci en frottant contre les buses de jet d'encre grâce à la lunette de calibrage.

Revendications

1. Machine à imprimer (1) des objets (6) ayant sensiblement des formes de révolution, la machine comprenant :

- des moyens de transport (4) des objets (6) à imprimer entre au moins un poste de chargement des objets sur lesdits moyens de transport (4) et un poste de déchargement desdits objets desdits moyens de transport (4),
- au moins un poste d'impression (16) disposé entre le poste de chargement et le poste de déchargement, ledit poste d'impression (16) comprenant au moins une unité d'impression (20, 22, 24, 26) agencée pour projeter de l'encre sur

les objets (6) à imprimer de sorte à imprimer lesdits objets (6), la ou chaque unité d'impression projetant une encre d'une couleur différente de sorte à composer une polychromie, le poste d'impression (16) comprenant un mandrin (28) correspondant de maintien d'un objet (6) à imprimer, ledit mandrin (28) correspondant étant mobile en rotation autour de son axe (A-A) de sorte que la ou chaque unité d'impression (20, 22, 24, 26) projette de l'encre sur l'objet (6) maintenu par ledit mandrin (28) correspondant,

- des moyens de transfert (42) d'un objet (6) à imprimer des moyens de transport (4) au poste d'impression (16) et du poste d'impression (16) aux moyens de transport (4), et

- une lunette de calibrage (66) comprenant une ouverture centrale (68) coaxiale à l'axe de rotation (A-A) du mandrin (28), ladite lunette (66) étant agencée entre les moyens de transfert (42) et les unités d'impression (20, 22, 24, 26) de sorte qu'un objet à imprimer (6) passe par l'ouverture centrale (68) avant d'être imprimé par le poste d'impression (16),

caractérisée en ce que la lunette de calibrage (66) comporte des éléments mobiles (210A, 210B) déplaçables entre une position resserrée de la lunette dans laquelle l'ouverture centrale (68) est de petite taille et une position desserrée de la lunette dans laquelle l'ouverture centrale (68) est de grande taille, et **en ce qu'elle** comporte des moyens (240) de déplacement des éléments mobiles (210A, 210B) déplaçables entre les positions serrée et desserrée pour que la lunette de calibrage (66) soit dans la position serrée lorsqu'un objet (6) est transféré, par les moyens de transfert (42), des moyens de transport (4) au poste d'impression (16) au moins jusqu'au franchissement de l'ouverture centrale (68) par une extrémité de l'objet et dans la position desserrée lorsqu'un objet (6) est transféré, par les moyens de transfert (42), des moyens de transport (4) au poste d'impression (16).

2. Machine à imprimer selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le diamètre de l'ouverture centrale (68) en position resserrée de la lunette de calibrage (66), est supérieur au diamètre du mandrin (28) et agencé pour qu'il y ait un espace d'au moins 0,1 mm entre un objet (6) passé par l'ouverture centrale (68) de la lunette (66) et la ou chaque unité d'impression (20, 22, 24, 26) lorsque la lunette de calibrage (66) est en position resserrée.
3. Machine à imprimer selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la lunette (66) est déplaçable et est agencée pour actionner un contacteur, agencé pour arrêter les moyens de transfert (42) lorsqu'il est actionné, si un objet à imprimer présen-

tant un diamètre supérieur au diamètre de l'ouverture centrale (68), prélevé par les moyens de transfert, déplace ladite lunette (66).

4. Machine à imprimer selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le mandrin (28) est mobile en translation le long de son axe (A-A) entre une position d'impression, dans laquelle la partie extrême (64) libre du mandrin (28) se trouve en regard des unités d'impression (20, 22, 24, 26) et une position de chargement, dans laquelle l'ouverture centrale (68) de la lunette (66) entoure la partie extrême libre (64) du mandrin (28).
5. Machine à imprimer selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens de transfert (42) comprennent au moins un bras (46) mobile portant des moyens de préhension (48) d'un objet (6) à imprimer, ledit bras (46) et lesdits moyens de préhension (48) étant agencés pour prélever un objet (6) sur les moyens de transport (4) et pour déposer ledit objet (6) sur le mandrin (28) et pour prélever l'objet (6) imprimé dudit mandrin (28) et pour déposer ledit objet (6) imprimé sur les moyens de transport (4) au travers de la lunette de calibrage (66).
6. Machine à imprimer selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** dans la position resserrée de la lunette de calibrage (66), le diamètre de l'ouverture centrale (68) est sensiblement égal au diamètre extérieur de l'objet augmenté d'une fois la distance séparant la ou chaque unité d'impression (20, 22, 24, 26) de la surface extérieure de l'objet (6).
7. Machine à imprimer selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens de déplacement (240) comportent un moteur (266) et un coulisseau (242) mu par le moteur (266), lequel coulisseau (242) comporte au moins une surface de came (272A, 272B) propre à coopérer avec au moins une surface de came (274A, 274B) complémentaire prévue sur au moins un élément mobile (210A, 210B) pour assurer le déplacement de l'élément mobile (210A, 210B) dans au moins un sens sous l'action du déplacement du coulisseau (242).
8. Machine à imprimer selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les éléments mobiles (210A, 210B) comportent au moins deux secteurs de couronne (212A, 212B), qui délimitent intérieurement sensiblement un cercle en position resserrée, lesquels secteurs de couronne (212A, 212B) sont déplaçables en translation les uns par rapport aux autres suivant au moins un rayon du cercle.

9. Machine à imprimer selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens de déplacement (240) comportent au moins un moyen élastique (222A, 222B) de rappel du ou de chaque élément mobile (210A, 210B) vers l'une des positions serrée et desserrée.

10

15

20

25

30

35

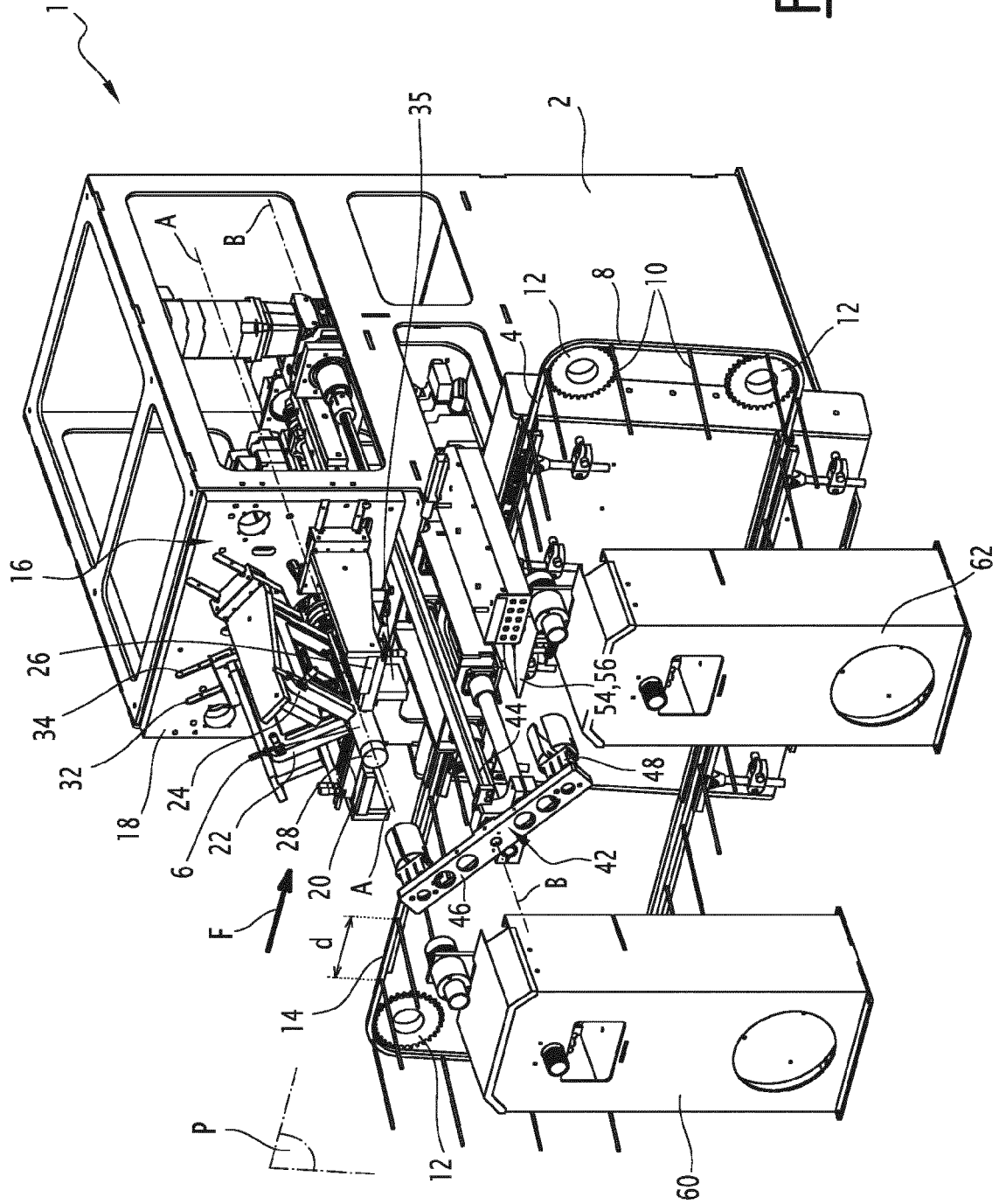
40

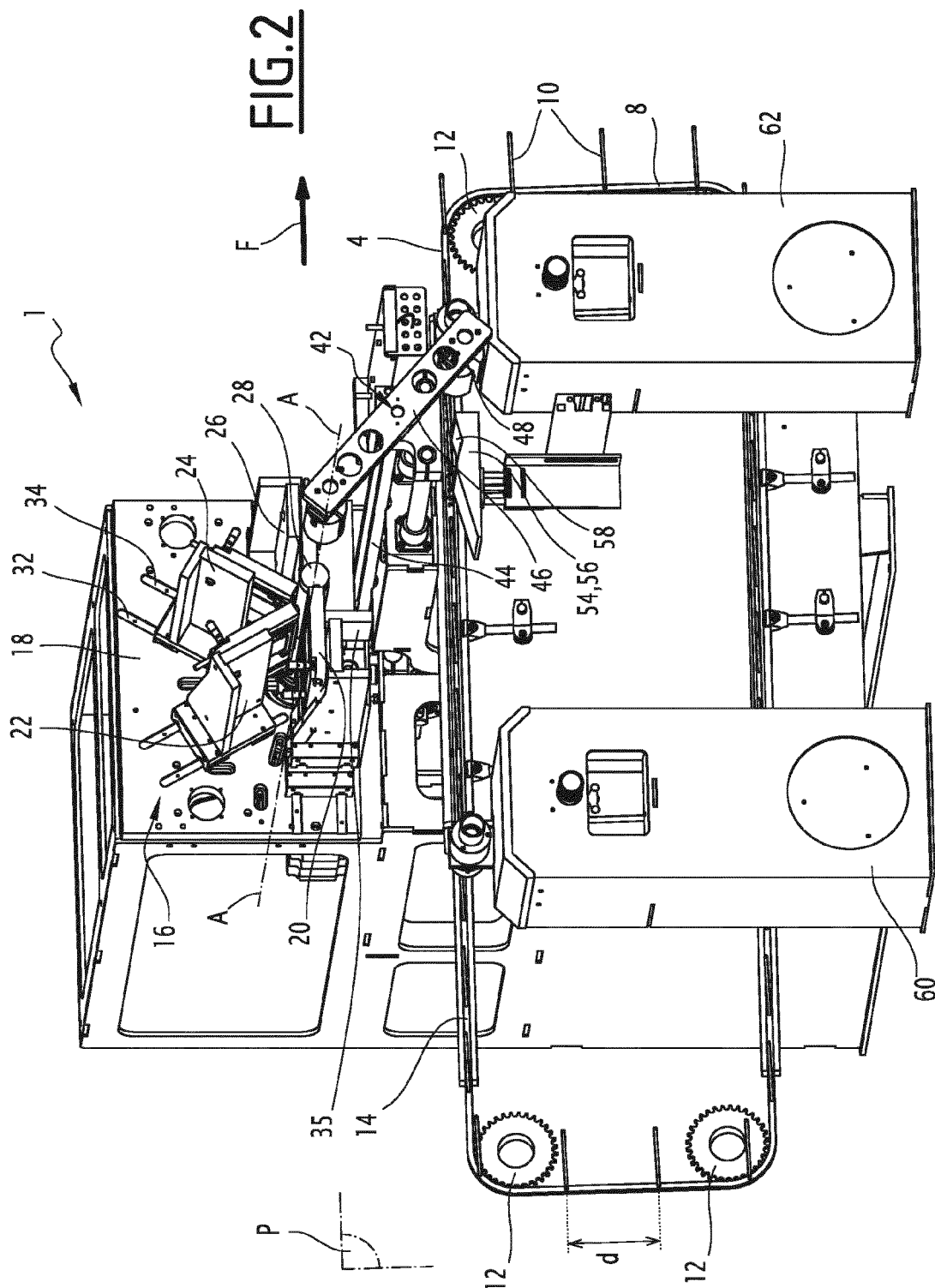
45

50

55

FIG.1





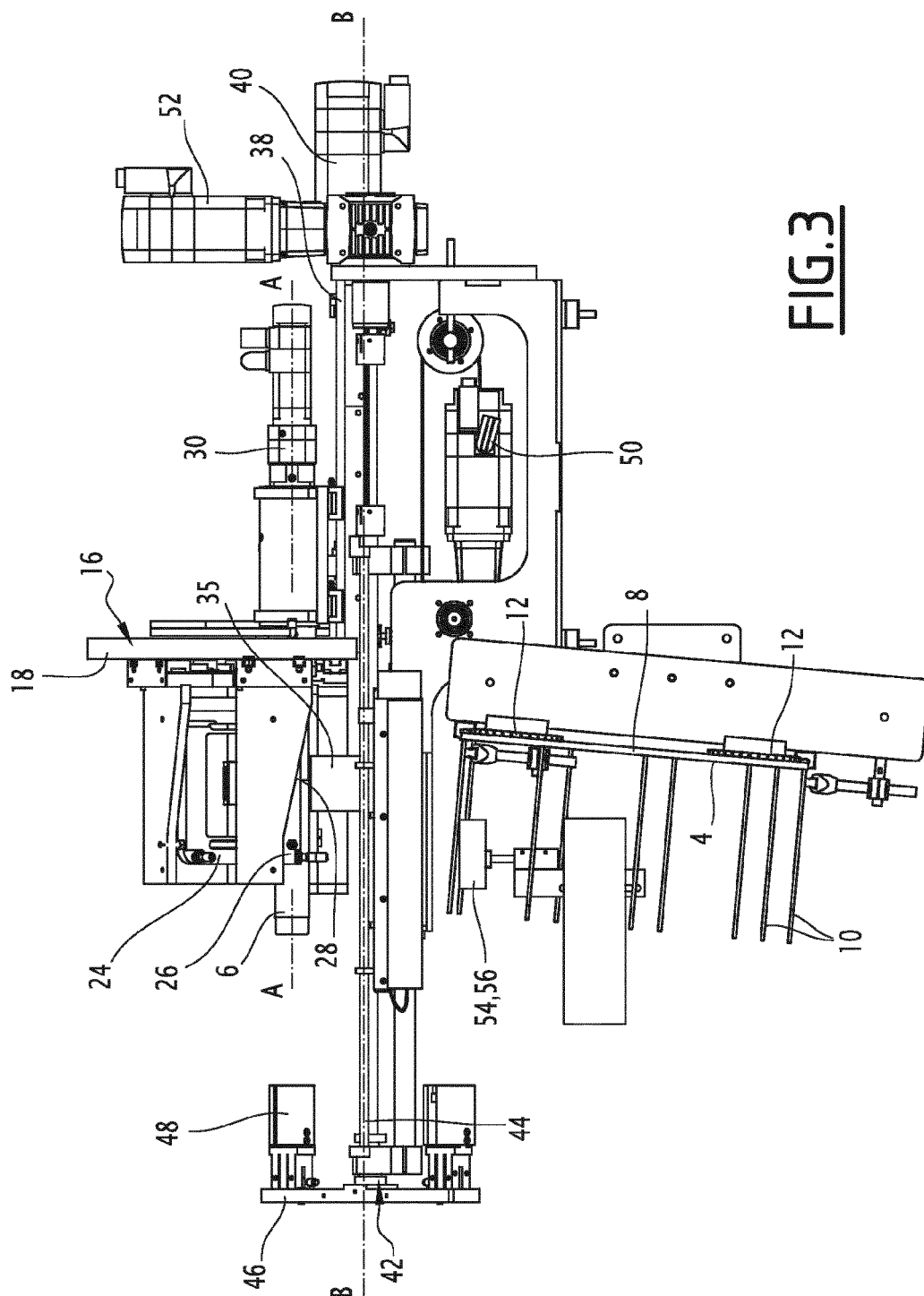


FIG. 3

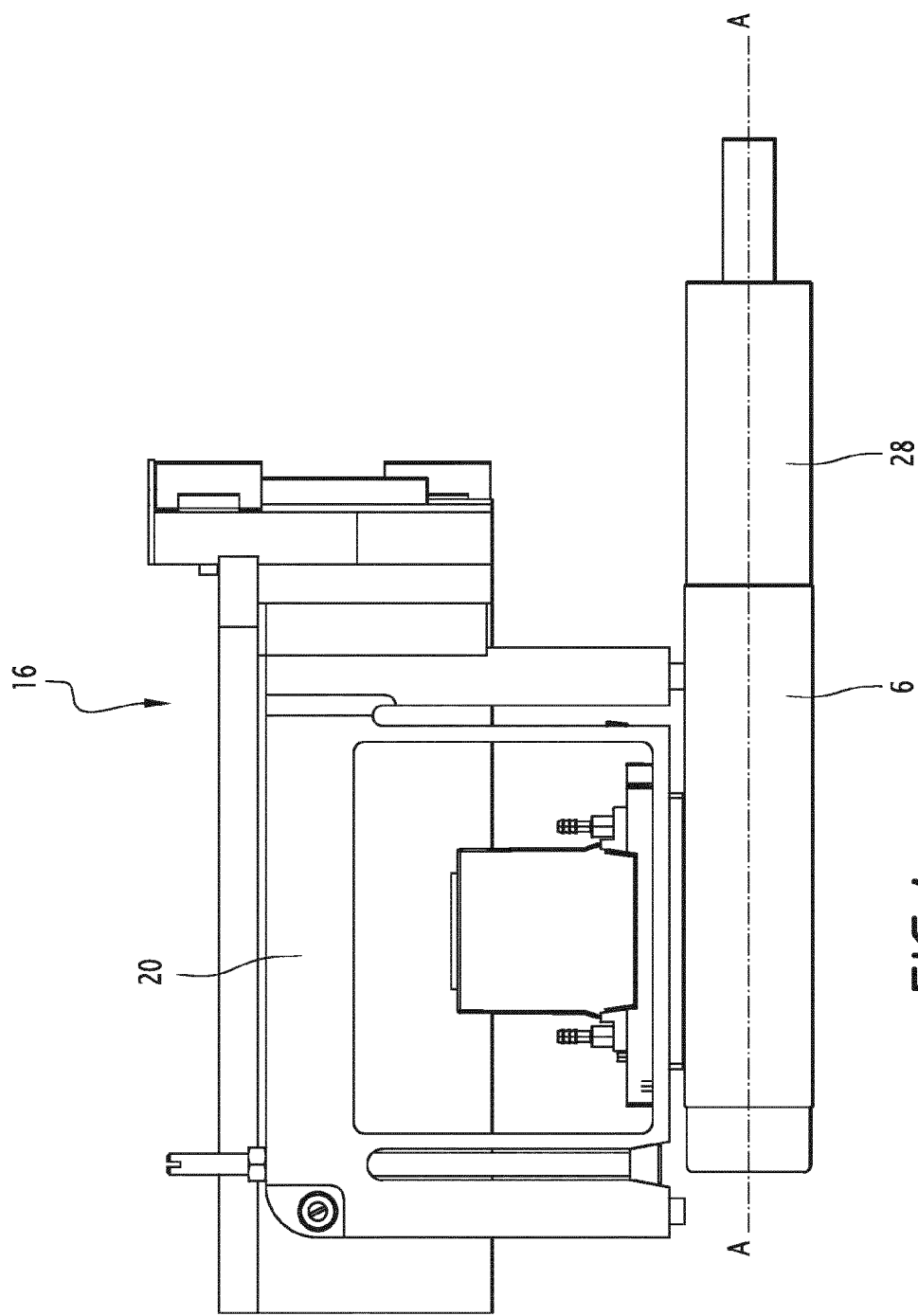


FIG. 4

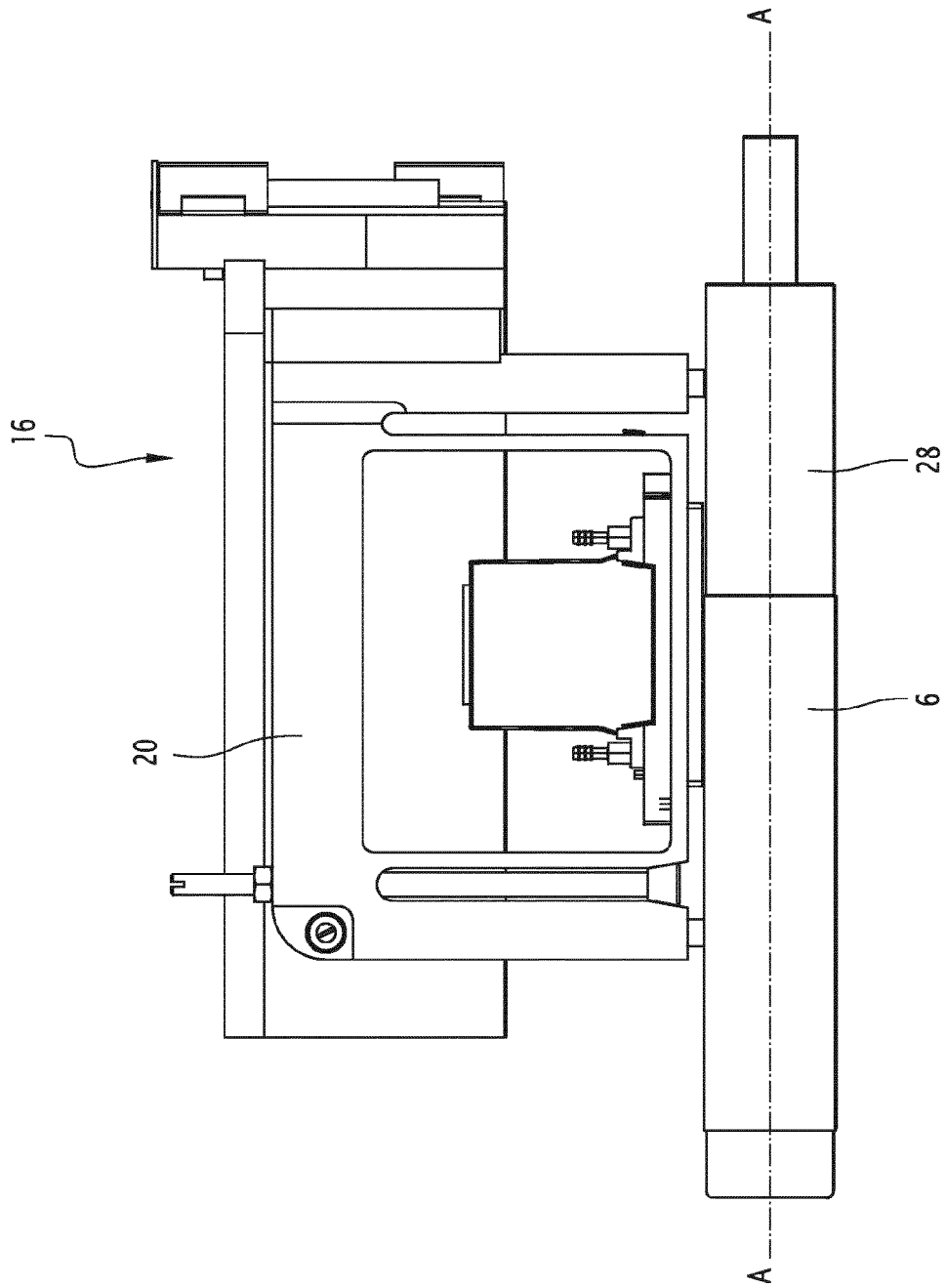


FIG. 5

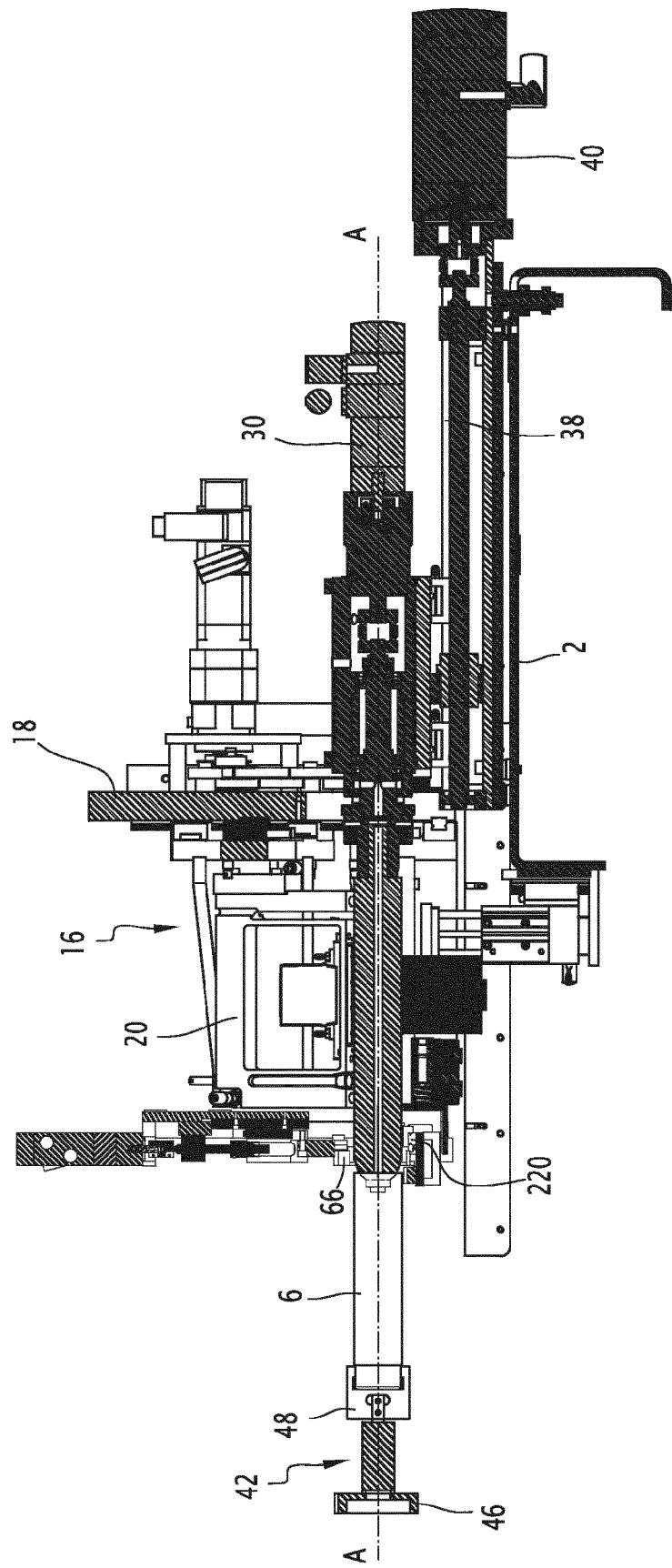


FIG.6

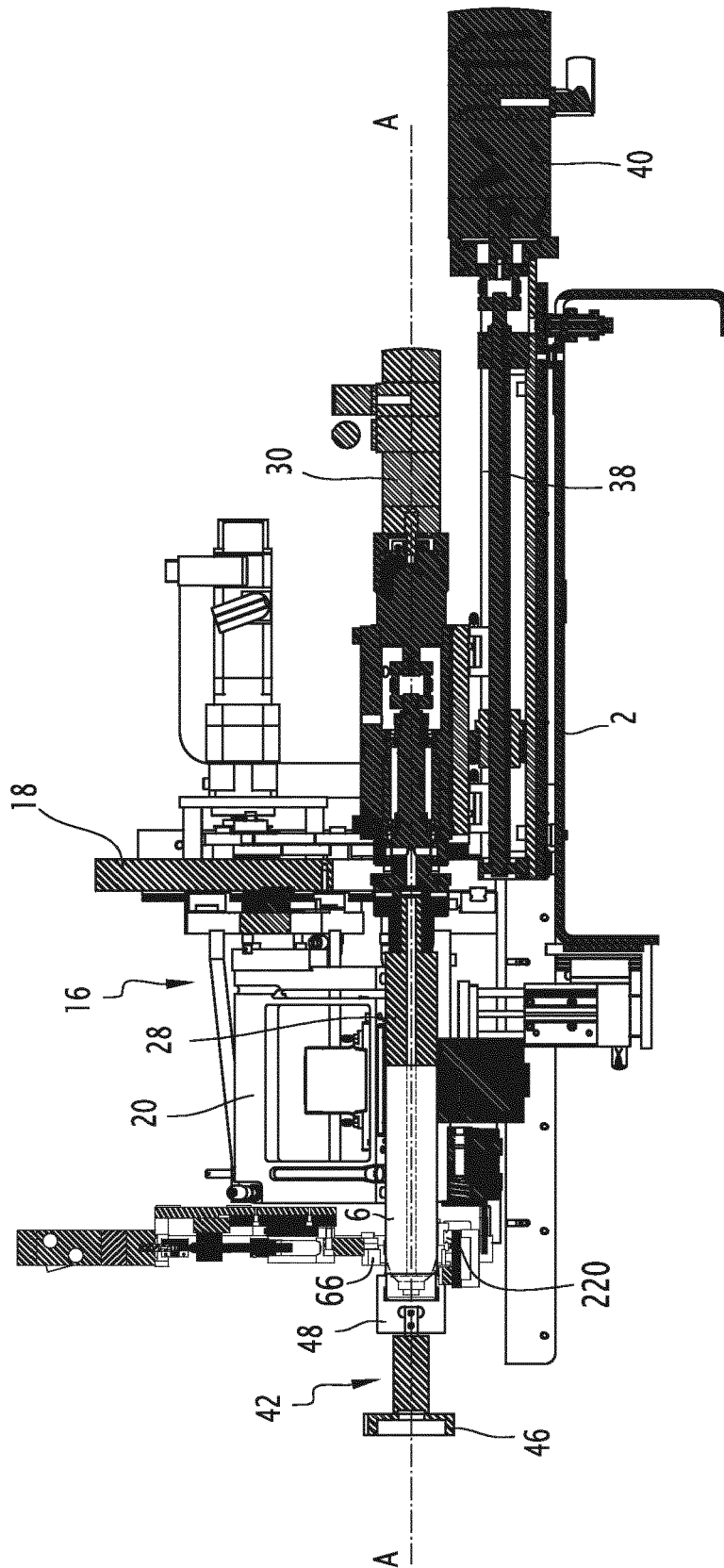


FIG. 7

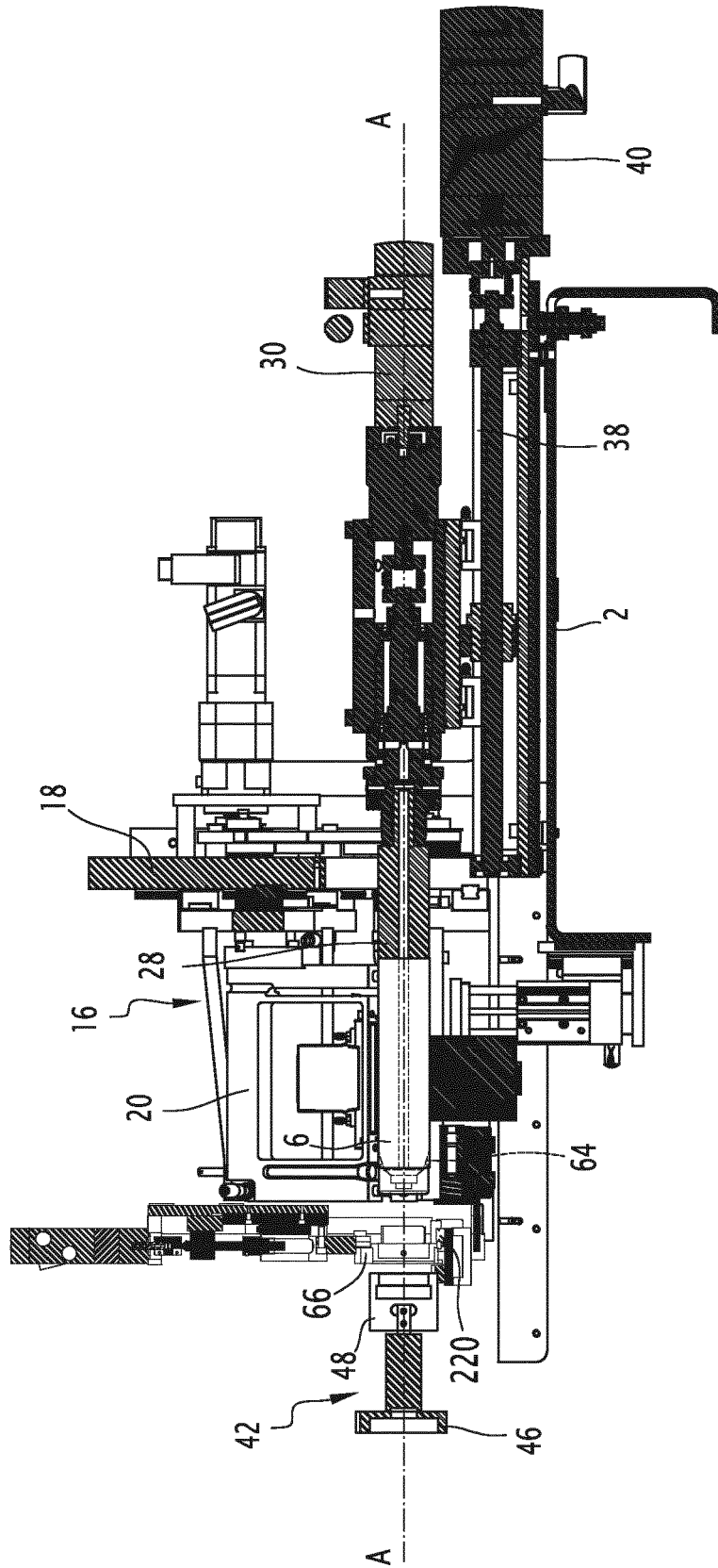


FIG. 8

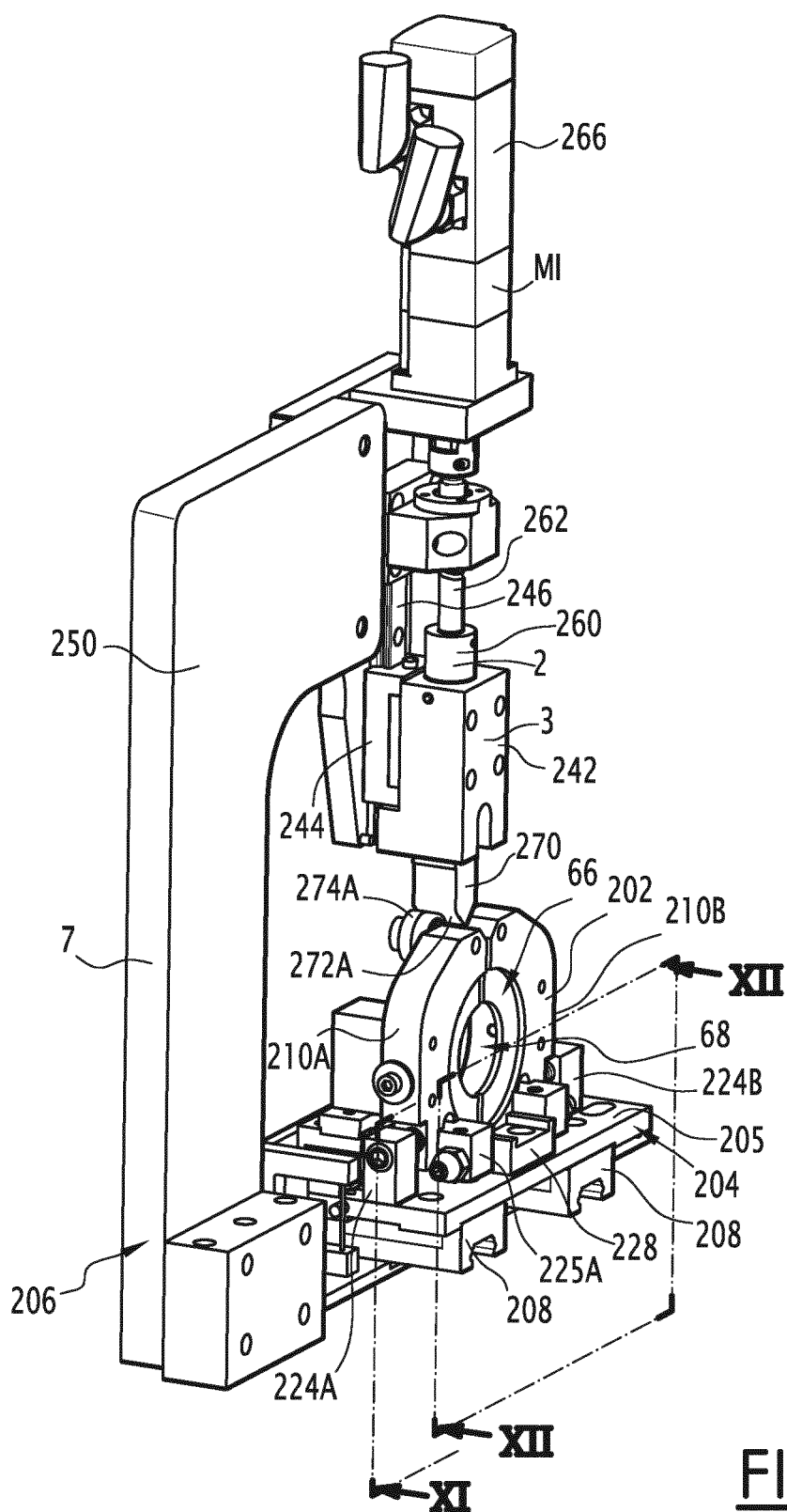


FIG.9

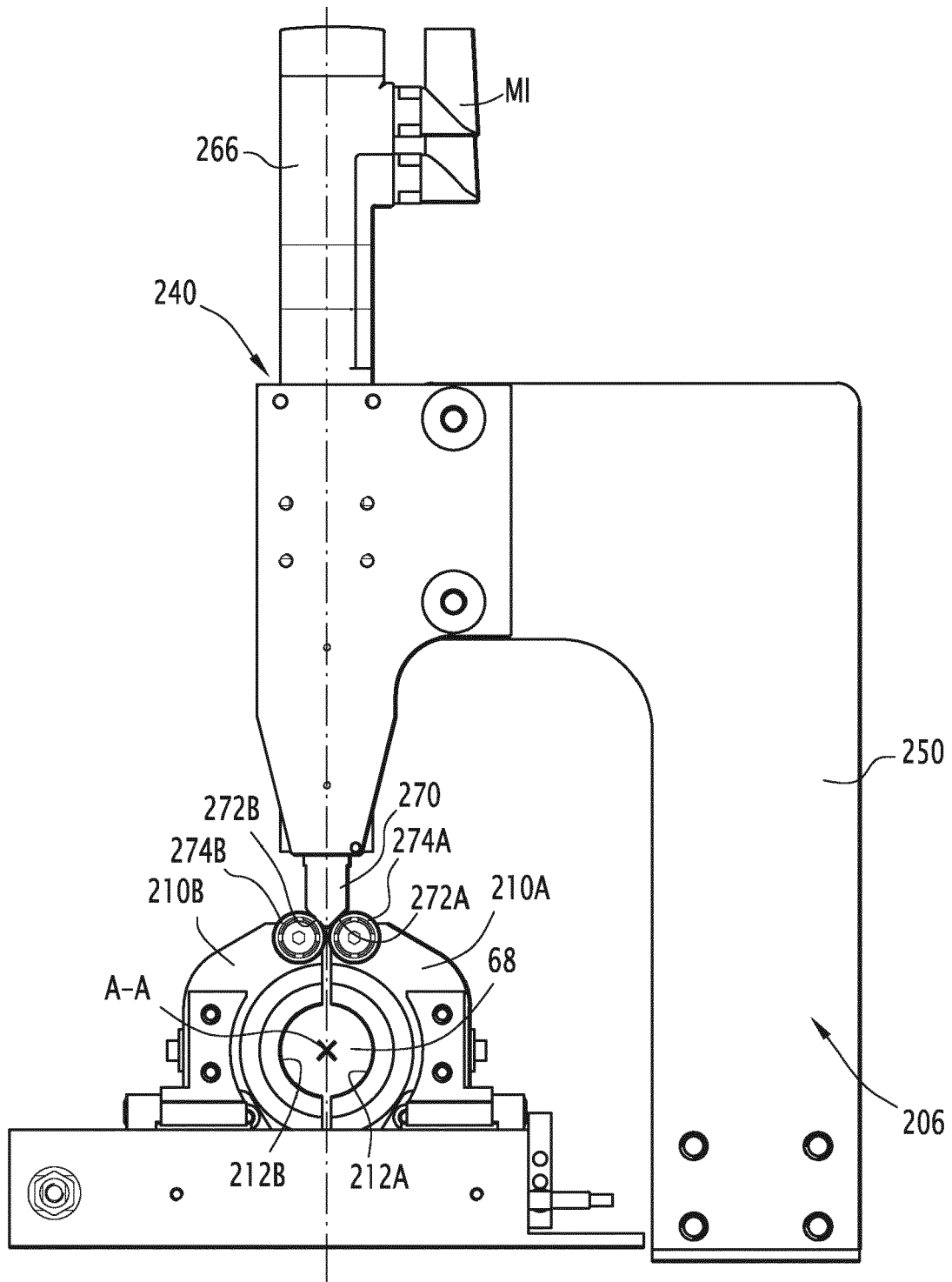


FIG.10

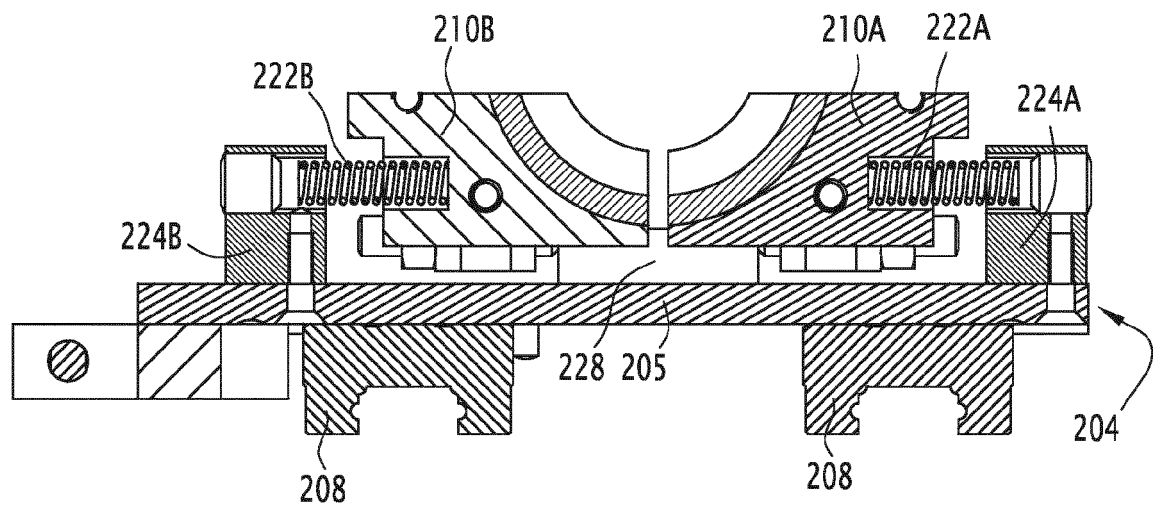


FIG.11

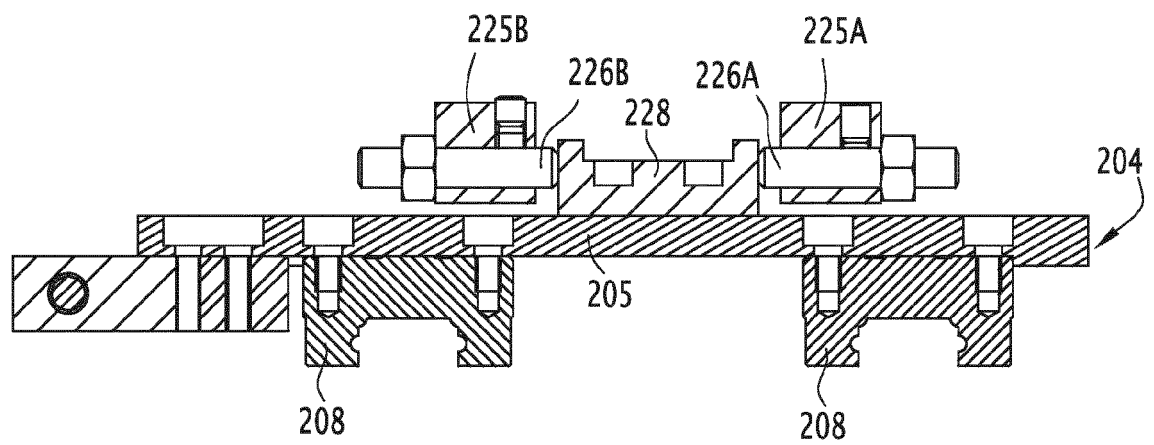


FIG.12

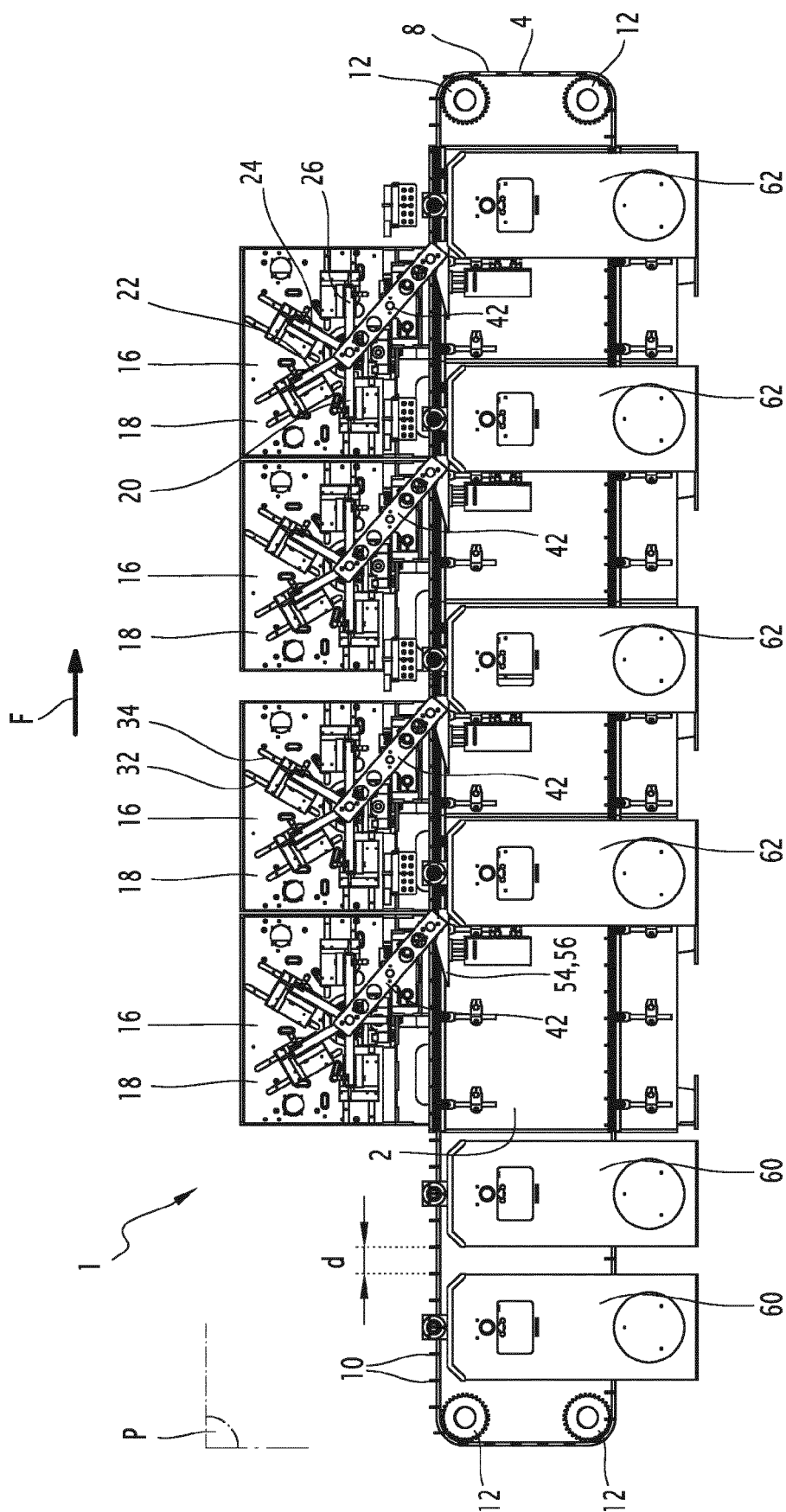


FIG.13



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 18 9510

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,D	EP 2 444 251 A1 (DUBUIT MACH [FR]) 25 avril 2012 (2012-04-25) * revendications 1,4; figure 1 * -----	1-9	INV. B41J3/407 B41J3/54 ADD. B41J11/00
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B41J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 7 février 2014	Examineur Wehr, Wolfhard
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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 13 18 9510

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.

07-02-2014

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2444251 A1	25-04-2012	EP 2444251 A1	25-04-2012
		FR 2966380 A1	27-04-2012

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 2244251 A [0002]
- US 7540232 B [0012]
- EP 1918100 A [0018] [0025]