



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
29.12.2004 Bulletin 2004/53

(51) Int Cl.7: **B41F 15/08**

(21) Numéro de dépôt: **04291534.8**

(22) Date de dépôt: **17.06.2004**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL HR LT LV MK

(72) Inventeur: **Dumenil, François**
77390 Chaumes en Brie (FR)

(74) Mandataire:
Habasque, Etienne Joel Jean-François et al
Cabinet Lavoix
2, Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cédex 09 (FR)

(30) Priorité: **23.06.2003 FR 0307583**

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

(54) **Machine d'impression d'objets**

(57) L'invention concerne une machine d'impression d'objets comportant, plusieurs porte-objets (16) aptes à se déplacer de manière indexée dans un plan suivant une trajectoire circulaire, chaque porte-objet étant immobile en position indexée et mobile en dehors des positions indexées, et plusieurs postes d'impression répartis sur cette trajectoire au droit de positions indexées des porte-objets, caractérisée en ce que chaque porte-objet (16) est équipé, d'une part, d'un axe d'entrée (200) apte à être entraîné en rotation autour de lui-même par des moyens d'entraînement et, d'autre part, d'au moins

un axe de sortie (218) destiné à porter un objet et qui est apte à tourner lorsque l'axe d'entrée est entraîné en rotation autour de lui-même, l'axe d'entrée de chaque porte-objet étant apte à être entraîné en rotation par l'axe d'entraînement au droit des positions indexées et étant apte à conserver la même orientation angulaire entre les postes d'impression, l'axe d'entraînement des moyens d'entraînement et l'axe d'entrée de chaque porte-objet correspondant étant parallèles entre eux et agencés perpendiculairement au plan de déplacement des porte-objets.

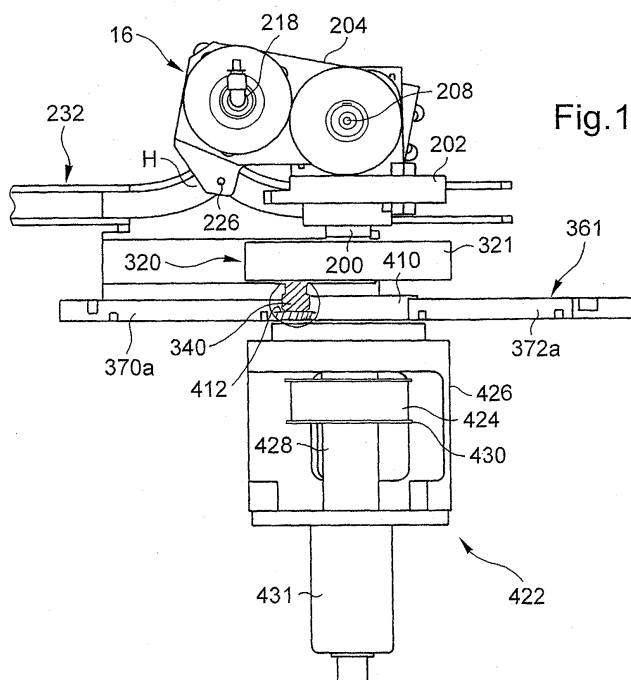


Fig.17

Description

[0001] La présente invention concerne une machine d'impression d'objets industriels tels que des bouteilles, flacons, récipients divers et autres objets de formes et de types différents comme, par exemple, des tubes en plastique.

[0002] On connaît de telles machines qui réalisent l'impression à l'encre d'un décor sur des objets.

[0003] De façon connue, par exemple du document FR 2 782 292 déposé par la Demanderesse, ces machines comportent, par exemple, un plateau rotatif indexé sur lequel sont montés de manière fixe des dispositifs porte-objets qui portent chacun un objet à imprimer.

[0004] Les dispositifs porte-objets sont munis chacun d'un axe de sortie sur lequel est monté l'objet et qui est agencé radialement par rapport à l'axe de rotation du plateau.

[0005] Lorsque le plateau tourne de manière indexée, chaque porte-objet muni de son objet à imprimer occupe plusieurs positions angulaires successives qui correspondent chacune à un poste de traitement particulier de l'objet en vue de son impression : flammage, dépoussiérage, pré-repérage, repérage, impression et séchage.

[0006] Sur ce type de machine, lorsque le plateau se déplace de manière indexée et qu'un porte-objet se déplace d'une position angulaire d'indexation, correspondant à un poste de traitement donné (exemple : poste d'impression) à une autre position angulaire d'indexation, correspondant au poste de traitement suivant (exemple : poste de séchage), le mandrin supportant l'objet monté tournant dans le porte-objet est empêché de se déplacer en rotation entre chaque position angulaire d'indexation grâce à un chemin de guidage.

[0007] Une fois que le plateau est arrêté et que le porte-objet se trouve au poste voulu, un actionneur fixe qui est agencé à la périphérie du plateau et dont l'axe d'entraînement est radial et aligné avec l'axe de sortie du porte-objet entraîne en rotation, autour de lui-même, cet axe de sortie, et donc l'objet, pour effectuer l'opération d'impression.

[0008] Ce n'est que lorsque le mouvement de rotation imposé par l'actionneur cesse que le plateau peut se déplacer à nouveau de manière indexée pour amener l'objet au poste suivant qui, dans l'exemple considéré, correspond au poste de séchage de l'objet.

[0009] Ce qui précède se reproduisant de la même façon pour chaque couleur aux postes d'impression et de séchage suivants.

[0010] Lors de l'impression, l'objet tourne suivant un nombre de tours qui n'est pas nécessairement entier.

[0011] De ce fait, lorsque l'opération est terminée, le plateau ne peut pas toujours repartir aussitôt dans la mesure où, après un nombre de tours non entier, le doigt de guidage du mandrin monté dans le porte-objet n'est plus aligné avec le chemin de guidage.

[0012] Il est donc nécessaire, à partir de cette position, de faire tourner à nouveau l'objet grâce à l'actionneur, le plateau étant toujours au repos, afin d'obtenir cet alignement, ce qui va permettre de pouvoir reprendre le mouvement du plateau.

[0013] Bien que le rendement de la machine d'impression brièvement décrite ci-dessus soit satisfaisant, la Demanderesse a cherché à améliorer la cadence d'une machine d'impression d'objets.

[0014] La présente invention a ainsi pour objet une machine d'impression d'objets comportant, plusieurs porte-objets qui sont aptes à se déplacer de manière indexée au moins dans un plan et suivant une trajectoire circulaire, chaque porte-objet étant immobile en position indexée et mobile en dehors des positions indexées, et plusieurs postes, notamment d'impression, répartis sur cette trajectoire au droit de positions indexées des porte-objets, caractérisée en ce que chaque porte-objet est équipé, d'une part, d'un axe d'entrée apte à être entraîné en rotation autour de lui-même, de façon temporaire et locale, par des moyens d'entraînement pourvus d'un axe d'entraînement et, d'autre part, d'au moins un axe de sortie destiné à porter un objet et qui est apte à tourner lorsque ledit axe d'entrée est entraîné en rotation autour de lui-même, ledit axe d'entrée de chaque porte-objet étant apte à être entraîné en rotation autour de lui-même par ledit axe d'entraînement au droit des positions indexées, ledit axe d'entrée étant apte à conserver la même orientation angulaire entre les postes d'impression, l'axe d'entraînement des moyens d'entraînement et ledit axe d'entrée de chaque porte-objet correspondant étant parallèles entre eux et agencés perpendiculairement au plan de déplacement des porte-objets.

[0015] Ainsi, l'axe d'entraînement et l'axe d'entrée des porte-objets sont constamment parallèles entre eux, quelle que soit la position angulaire des porte-objets dans le plan de déplacement.

[0016] Compte tenu de cet agencement, ces deux axes parallèles peuvent s'écarter ou se rapprocher l'un de l'autre, mouvement qui est obtenu par un déplacement des porte-objets suivant leur trajectoire circulaire, tandis que ces axes transmettent simultanément (en temps masqué) un mouvement rotatif à l'objet autour de lui-même, ceci sans risquer de bloquer le mécanisme opérationnel de la machine et/ou de détériorer ses éléments constitutifs.

[0017] Grâce à l'agencement de la machine d'impression selon l'invention, il est donc possible de gagner du temps lors du fonctionnement de celle-ci, puisqu'il n'est plus nécessaire d'être complètement indexé pour pouvoir faire tourner les objets.

[0018] La cadence de fonctionnement de la machine se trouve donc augmentée par rapport aux cadences des machines d'impression de l'art antérieur.

[0019] Cet avantage ne pouvait être obtenu auparavant avec la machine de l'art antérieur précitée.

[0020] En effet, si l'on faisait tourner simultanément le plateau rotatif supportant les porte-objets et l'un des

objets autour de lui-même, le doigt de guidage du mandrin monté dans le porte-objet considéré n'étant pas aligné avec le chemin de guidage, alors l'axe d'entraînement de l'actionneur et l'axe de sortie du porte-objet ne seraient plus alignés, ni parallèles d'ailleurs, et le mouvement de rotation du plateau se trouverait entravé.

[0021] On notera que si la machine comporte des postes de séchage des objets imprimés, ces postes sont intercalés par rapport aux postes d'impression de façon qu'un poste de séchage soit disposé entre deux postes d'impression consécutifs.

[0022] Selon une caractéristique, l'axe d'entrée de chaque porte-objet est également apte à être entraîné en rotation par les moyens d'entraînement lorsque le porte-objet considéré se déplace dans une ou plusieurs zones prédéterminées de la trajectoire circulaire.

[0023] Dans certaines zones prédéterminées de la trajectoire circulaire qui correspondent à des positions angulaires ou à des plages de positions angulaires données, le déplacement simultané et indépendant des porte-objets et des objets est autorisé.

[0024] L'utilisation de ce temps masqué s'avère avantageuse, notamment lorsque la ou les zones prédéterminées correspondent aux zones situées au voisinage des positions indexées au droit des postes d'impression, c'est-à-dire avant et/ou après une opération d'impression d'un objet, et ce pour diverses raisons.

[0025] Ainsi, en fin d'opération d'impression, il est avantageux de réaliser une surcourse d'impression en poursuivant le mouvement de rotation de l'objet tandis que le porte-objet reprend son déplacement sur la trajectoire circulaire.

[0026] Cela peut également être avantageux lorsque la ou les zones prédéterminées correspondent à des zones situées au voisinage de positions indexées au droit desquelles sont agencés des postes de séchage des objets imprimés.

[0027] En effet, l'utilisation d'un temps masqué est avantageuse pour le séchage des objets imprimés car l'anticipation du mouvement de rotation de l'objet permet de répartir de manière plus uniforme qu'auparavant le rayonnement ultraviolet autour de l'objet en évitant les surexpositions ou les sous-expositions.

[0028] Ceci permet donc de réaliser des économies d'énergie et également d'utiliser des fours de séchage dont la puissance de rayonnement est mieux adaptée aux besoins.

[0029] En effet, dans certaines machines d'impression de l'art antérieur, les fours de séchage doivent être surdimensionnés en terme de puissance de chauffe afin de compenser les phases de sous-exposition sur certaines parties des objets à sécher.

[0030] Selon une caractéristique, la machine d'impression selon l'invention comporte un plateau rotatif indexé sur lequel sont montés les porte-objets, le plateau étant monté rotatif autour de son axe central sur un châssis.

[0031] Selon une caractéristique, l'axe d'entraîne-

ment des moyens d'entraînement est fixe par rapport au châssis.

[0032] On peut en effet prévoir que les moyens d'entraînement ne se déplacent pas avec les porte-objets, ce qui est avantageux dans la mesure où le poids des éléments mobiles dont font partie les porte-objets ne se trouve pas augmenté par celui des moyens d'entraînement.

[0033] On pourrait toutefois prévoir que l'axe d'entraînement n'est pas fixe.

[0034] Selon une caractéristique, la machine comporte des moyens d'entraînement en rotation du plateau qui sont différents des moyens d'entraînement en rotation de l'axe d'entrée des porte-objets, ce qui permet de découpler les deux mouvements.

[0035] Selon une caractéristique, la machine d'impression selon l'invention comporte, pour chaque porte-objet, un élément de guidage relié à l'axe d'entrée du porte-objet et qui est apte à se déplacer dans un chemin de guidage du porte-objet qui est concentrique par rapport à la trajectoire circulaire dudit porte-objet.

[0036] Selon une caractéristique, le chemin de guidage comporte une succession de portions de chemin interrompues localement au droit de zones prédéterminées, au niveau de chacune desquelles une portion de chemin correspondante encadrée par deux portions de chemin fixes est montée rotative autour d'un axe perpendiculaire au plan de déplacement des porte-objets de telle manière que, suivant l'orientation angulaire de la portion de chemin mobile par rapport aux portions de chemin fixes, l'élément de guidage peut ou non se déplacer d'une portion de chemin fixe à la portion de chemin mobile ou inversement.

[0037] Selon une caractéristique, chaque portion de chemin mobile est agencée de manière centrée sur l'axe d'entraînement des moyens d'entraînement.

[0038] Selon une caractéristique, l'élément de guidage est apte à être entraîné en rotation par l'axe d'entraînement des moyens d'entraînement et est apte à transmettre ce mouvement de rotation à l'axe d'entrée d'un porte-objet lorsque ce dernier se déplace dans une ou plusieurs zones prédéterminées de la trajectoire circulaire.

[0039] Selon une caractéristique, l'élément de guidage est apte à être entraîné en rotation lorsqu'il coopère avec une portion de chemin mobile.

[0040] Selon une caractéristique, l'élément de guidage est un galet.

[0041] Selon une caractéristique, le galet se déplaçant à l'intérieur d'une fente dans la portion de chemin mobile, la trajectoire dudit galet est inférieure aux dimensions de la fente.

[0042] Selon une caractéristique, la machine d'impression selon l'invention comporte, pour chaque porte-objet, disposé entre l'axe d'entrée du porte-objet et l'axe d'entraînement des moyens d'entraînement dudit porte-objet, un mécanisme d'embrayage qui, selon la position, embrayée ou débrayée, qu'il adopte, permet d'assurer

l'entraînement en rotation de l'objet par l'intermédiaire de l'élément de guidage ou par un moyen différent.

[0043] Selon une caractéristique, le mécanisme d'embrayage comprend au moins deux galets et le déclenchement du passage d'une position embrayée de ce mécanisme d'embrayage à une position débrayée dépend de la position desdits au moins deux galets suivant un axe perpendiculaire au plan de déplacement des porte-objets.

[0044] Selon une caractéristique, les moyens d'entraînement d'au moins plusieurs porte-objets comportent au moins un actionneur fixe qui est apte à transmettre un mouvement de rotation aux axes d'entraînement respectifs qui sont aptes à entraîner en rotation les axes d'entrée desdits porte-objets.

[0045] Selon une caractéristique, l'actionneur est un moteur sans balais.

[0046] Selon une caractéristique, le moteur sans balais comporte un variateur qui est commandé par au moins un codeur incrémental.

[0047] Selon une caractéristique, le codeur incrémental phase avec une grande précision les mouvements des moyens d'entraînement des porte-objets avec celui du plateau rotatif indexé sur lequel lesdits porte-objets sont montés grâce à un codeur absolu calé sur l'arbre lent du réducteur des moyens d'indexation dudit plateau.

[0048] Selon une caractéristique, la machine d'impression selon l'invention comporte plusieurs postes de séchage des objets imprimés qui sont agencés, sur la trajectoire des porte-objets, chacun au droit d'une position indexée d'un porte-objet consécutive à une position indexée au droit de laquelle est agencé un poste d'impression.

[0049] Selon une caractéristique, un seul actionneur est prévu pour commander le mouvement de rotation des objets lorsque les porte-objets correspondants sont dans les positions indexées au droit desquelles sont agencés les postes d'impression, un seul actionneur étant prévu pour commander le mouvement de rotation des objets lorsque les porte-objets correspondants sont dans les positions indexées au droit desquelles sont agencés les postes de séchage.

[0050] L'invention a également pour objet un procédé de fonctionnement d'une machine d'impression d'objets comportant plusieurs porte-objets qui sont aptes à se déplacer de manière indexée au moins dans un plan et suivant une trajectoire circulaire, la machine d'impression comportant plusieurs postes, notamment d'impression, répartis sur cette trajectoire au droit de positions indexées des porte-objets, caractérisée en ce que chaque porte-objet est équipé, d'une part, d'un axe d'entrée apte à être entraîné en rotation autour de lui-même, de façon temporaire et locale, et, d'autre part, d'au moins un axe de sortie destiné à porter un objet et qui est apte à tourner lorsque ledit axe d'entrée qui est perpendiculaire au plan de déplacement des porte-objets est entraîné en rotation autour de lui-même, le procédé com-

portant les étapes suivantes:

- entraînement des porte-objets suivant leur trajectoire circulaire plane entre deux positions indexées en dehors du voisinage de celles-ci, tandis que l'axe d'entrée des porte-objets n'est pas entraîné en rotation autour de lui-même,
- entraînement des porte-objets suivant leur trajectoire circulaire plane lorsque ceux-ci sont au voisinage de leurs positions indexées,
- entraînement en rotation autour de lui-même de l'axe d'entrée des porte-objets lorsque ceux-ci sont au voisinage de certaines de leurs positions indexées, tandis que les porte-objets sont également entraînés en rotation,
- entraînement en rotation autour de lui-même de l'axe d'entrée des porte-objets, tandis que les porte-objets sont au repos dans leurs positions indexées.

[0051] D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront au cours de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue générale en perspective d'une machine d'impression d'objets selon l'invention dont on a retiré la partie supérieure (postes d'impression) par souci de clarté ;
- la figure 2 est une vue de dessus de l'implantation, sur le socle 12 de la machine, de différents éléments représentés à la figure 1 ;
- la figure 3a est une vue partielle en perspective de la partie supérieure qui a été enlevée du dispositif représenté à la figure 1 ;
- la figure 3b est une vue de dessous en perspective de l'une des têtes d'impression de la figure 3a ;
- la figure 4 est une vue détaillée d'un des piliers représentés à la figure 1 ;
- les figures 5 et 6 illustrent respectivement le secteur angulaire accueillant la tête d'impression 36 de la figure 3b, où la tôle de protection est dans une position dite de travail (figure 5) et dans une position dite escamotée (figure 6) ;
- les figures 7 à 9 sont des vues respectives de face, en perspective et en coupe, des porte-objets représentés à la figure 1 ;
- la figure 10 est une vue schématique d'un plateau fixe incorporant un chemin de guidage pour l'élément de guidage 226 du porte-objet représenté aux figures 7 à 9;
- les figures 11 a à 11 c illustrent respectivement trois positions possibles d'un porte-objet selon l'invention ;
- les figures 12a à 12c illustrent une variante de réalisation des moyens permettant de déplacer verticalement les porte-objets ;
- la figure 13 est une vue de dessous en perspective du plateau rotatif 14 équipé des porte-objets 16 ;

- les figures 14 et 15 sont des vues schématiques respectives suivant les plans de coupe AA et BB représentés sur la figure 16 d'un mécanisme d'embrayage 320 d'un porte-objet selon l'invention, respectivement en position embrayée et débrayée ;
- la figure 16 est une vue de dessous du mécanisme d'embrayage représenté aux figures 14 et 15 ;
- la figure 17 est une vue schématique à partir du centre du plateau rotatif 14 d'un porte-objet et de ses moyens d'entraînement et de guidage ;
- la figure 18 est une vue en perspective du chemin de came emprunté par l'élément de guidage 340 des porte-objets ;
- la figure 19 représente un actionneur pour l'entraînement en rotation d'un porte-objet ;
- la figure 20 est une vue de dessous en perspective du chemin de came représenté à la figure 18 et par rapport auquel sont agencés les différents moyens d'entraînement ;
- les figures 21a à 21g illustrent respectivement les positions successives de l'élément de guidage 340 d'un porte-objet lorsqu'il coopère avec une portion de chemin mobile 410 au droit d'un poste de séchage ;
- les figures 22a à 22h illustrent respectivement les positions successives de l'élément de guidage 340 d'un porte-objet lorsqu'il coopère avec une portion de chemin mobile 410 au droit d'un poste d'impression ;
- la figure 23 est une vue schématique partielle agrandie d'une partie du plateau rotatif 14 de la figure 1 au niveau des postes de pré-repérage et de repérage ;
- la figure 24 est une vue en perspective d'un organe d'embrayage du mécanisme d'embrayage 320 représenté aux figures 14 à 16.

[0052] Comme représenté sur la figure 1 et désigné par la référence générale notée 10, une machine d'impression d'objets industriels, tels que des bouteilles, comporte un socle fixe 12 formant bâti de la machine et qui supporte un plateau rotatif 14 comportant une pluralité de porte-objets 16 équipés chacun d'un mandrin 18 destiné à recevoir l'objet à imprimer.

[0053] Sur la figure 1, les objets n'ont pas été représentés emmanchés sur les mandrins par souci de clarté.

[0054] On notera que d'autres équipements de montage peuvent alternativement être prévus comme, par exemple, un système culot-pointe.

[0055] On a représenté sur la figure 1 douze porte-objets à titre d'exemple, étant entendu que ce nombre est susceptible de varier d'une machine à l'autre.

[0056] Les différents porte-objets sont fixés de façon connue au plateau rotatif 14, à la périphérie de celui-ci, les mandrins 18 montés sur les axes de sortie des porte-objets étant agencés radialement par rapport à l'axe de rotation du plateau (Oz) et faisant saillie par rapport à la périphérie dudit plateau.

[0057] Le mouvement de rotation du plateau est réalisé de manière indexée, c'est-à-dire pas à pas, grâce à une unité d'indexation représentée sur la figure 2.

[0058] L'unité d'indexation comporte de façon connue un indexeur 20 associé à un groupe motoréducteur 22 agencé sur le côté de l'indexeur.

[0059] Le moteur principal actionnant l'indexeur 20 possède en interne un codeur incrémental 21 à 5000 points par tour et, sur l'arbre de sortie du réducteur, est agencé un codeur absolu 23 qui fournit l'information de la position angulaire de l'arbre « lent » issu du groupe motoréducteur 22 en 360 positions angulaires.

[0060] Le codeur absolu fournit le point d'origine ou point O de la machine, c'est-à-dire le point à partir duquel l'indexeur débute sa rotation.

[0061] Lors de la première mise en route, on détermine une origine afin d'initialiser le comptage du codeur incrémental par rapport au codeur absolu.

[0062] On obtient ainsi une information très précise de l'évolution dans le temps de la position de l'arbre lent et donc par conséquent de la position du plateau 14 en sortie de l'indexeur.

[0063] Cette information est transmise à chaque variateur qui pilote les actionneurs (moteurs) dont le cycle est lié au cycle de l'indexeur, tels que pour la mise en rotation des objets sous les têtes d'impression et au dessus des fours de séchage.

[0064] En effet, la position angulaire de chaque moteur qui réalise les différentes transmissions est définie en fonction du nombre de points comptabilisés sur le codeur incrémental.

[0065] A partir du point origine mentionné ci-dessus, les variateurs de chaque actionneur des arbres d'entrée des porte-objets vont incrémenter un nombre de points équivalent à un tour d'arbre de sortie du réducteur.

[0066] Dans la mesure où le réducteur offre un rapport de réduction de 1/20, il s'agit alors d'incrémenter 100 000 points et, à chaque point donné, on fera correspondre dans une table la position de l'actionneur.

[0067] On peut donc ainsi obtenir un phasage extrêmement précis entre le variateur commandant le moteur de l'actionneur et le mouvement du plateau indexé.

[0068] On a représenté sur la **figure 3a** la partie formant châssis supérieur de la machine d'impression selon l'invention qui est normalement agencée au-dessus du plateau 14 et des porte-objets 16.

[0069] Le châssis supérieur 30 comporte trois postes d'impression 32, 34, 36 (têtes d'impression) disposés côte à côte dans un même plan différent de celui des porte-objets.

[0070] Comme représenté sur la figure 1, la machine d'impression selon l'invention comporte également trois postes de séchage 38, 40, 42 qui sont agencés dans un même plan situé en dessous du plan dans lequel sont disposés les porte-objets.

[0071] Ces trois postes constituent le châssis inférieur de la machine.

[0072] Dans l'exemple de réalisation, la machine

comporte trois postes d'impression et trois postes de séchage déportés par rapport au plan de déplacement des porte-objets, mais son architecture peut s'adapter à des configurations comportant deux postes d'impression et deux postes de séchage, voire un nombre plus élevé de postes.

[0073] La machine d'impression comprend également quatre piliers de soutien verticaux 44, 46, 48 et 50 fixés au socle 12 dans une position telle qu'ils entourent le plateau rotatif 14 et les porte-objets 16.

[0074] Il convient de noter que le nombre de piliers peut être plus élevé selon le nombre de postes d'impression et de séchage et l'architecture de la machine.

[0075] Chaque pilier vertical, tel que celui représenté sur la **figure 4**, comporte une colonne verticale 52 sur laquelle sont montés couissant deux chariots, l'un supérieur 54 relié à l'une des traverses radiales 56, 58, 60, 62 du châssis supérieur 30 de la figure 3a et, par exemple, à la traverse 58.

[0076] Un deuxième chariot 64 est également monté couissant sur la colonne 52 formant glissière, ce chariot étant solidaire d'un des postes de séchage 38, 40, 42, plus particulièrement d'un four de séchage à rayonnement ultraviolet tel que, par exemple, le four 38 de la figure 1.

[0077] Chaque chariot 54, 64 est également monté sur une vis à double pas 66 parallèle à la colonne 52.

[0078] Comme représenté sur la figure 4, les deux extrémités opposées de la colonne 52 et de la vis à double pas 66 sont maintenues en place dans deux boîtiers respectifs supérieur 68 et inférieur 70 qui sont fixés de manière inamovible à la machine.

[0079] L'extrémité inférieure de la vis 66 fait saillie hors du boîtier 70 et est engagée à l'intérieur d'une poulie 72 qui, lorsqu'elle est entraînée en rotation, entraîne à son tour la rotation de la vis à double pas.

[0080] Comme représenté sur la figure 2, un groupe motoréducteur 74 entraîne une courroie crantée 76 dont le chemin, représenté en vue de dessus sur cette figure, est déterminé de façon à passer par les différentes poulies d'entraînement 72, 78, 80 et 82 des vis à double pas correspondantes qui sont agencées à l'intérieur des piliers respectifs 46, 44, 48 et 50.

[0081] Le chemin de courroie tel que représenté est obtenu en montant la courroie 76 autour de deux galets de renvoi 84, 86 agencés sur une plaque 88 sur laquelle est monté le motoréducteur 74 et autour de quatre galets de renvoi 90, 92, 94 et 96 fixés à une plaque 98.

[0082] Ainsi, le groupe motoréducteur 74 entraîne en rotation la courroie 76 qui s'engrène avec les poulies 72, 78, 80 et 82, provoquant ainsi, de façon symétrique, selon le sens de rotation du moteur, l'écartement ou le rapprochement des chariots 54 et 64 des piliers 44, 46, 48, 50 et, par là même, l'écartement ou le rapprochement des têtes d'impression et des fours de séchage respectivement fixés à ces chariots.

[0083] Les mouvements de montée et de descente respectifs des châssis inférieur (postes de séchage) et

supérieur (têtes d'impression) qui sont déportés par rapport au plateau sont commandés en fonction des besoins de fonctionnement (réglage de l'écartement des postes en fonction des dimensions des objets) ou de maintenance de la machine.

[0084] Un capteur de position 100 monté sur une tige qui est elle-même agencée sur une barre fixée au chariot 64 permet d'obtenir une information sur la position verticale des chariots portant les fours de séchage, ce qui permet de gérer dans l'espace l'ouverture et la fermeture des châssis inférieur et supérieur de la machine.

[0085] Ainsi, le réglage vertical simultané des têtes d'impression et des fours de séchage permet d'adapter la machine à différentes formes et dimensions d'objets.

[0086] La machine n'est donc pas limitée dans son fonctionnement par des dimensions d'objets à imprimer trop importantes.

[0087] Par ailleurs, pour des opérations de maintenance telles que, par exemple, un changement de l'indexeur 20, il est avantageux de pouvoir écarter l'un de l'autre les châssis inférieur et supérieur.

[0088] En outre, comme on le verra ultérieurement, la mobilité verticale des têtes d'impression est avantageuse pour avoir accès à l'écran d'impression en vue de son nettoyage, voire de son remplacement.

[0089] Par ailleurs, cette configuration déportée des postes d'impression et des postes de séchage permet d'augmenter de manière considérable la course des écrans d'impression par rapport à une machine de l'art antérieur, le débattement des écrans d'impression étant alors en effet limité par les éléments de protection thermique placés de part et d'autre des objets.

[0090] Il convient également de noter que l'agencement précité est également avantageux même lorsque seuls les postes d'impression sont déportés ou bien lorsque la machine d'impression considérée ne comporte que des têtes d'impression et pas de fours de séchage.

[0091] On va maintenant décrire en référence aux figures 3a, 3b, 5 et 6 une tête d'impression d'un poste d'impression monté sur le châssis supérieur 30 de la machine d'impression selon l'invention.

[0092] Comme représenté sur la figure 3a, les têtes d'impression 32, 34 et 36 sont aménagées dans des espaces délimités entre deux traverses radiales consécutives parmi les traverses 56, 58, 60 et 62 et, plus particulièrement, les espaces ou secteurs angulaires prévus sont réalisés à partir de découpes dans les tôles respectives 110, 112, 114.

[0093] On va maintenant décrire la structure de la tête d'impression 36 qui est identique à celle des autres têtes 32 et 34.

[0094] La tête d'impression 36 comprend un double cadre 120 dont la partie supérieure 122 est fixée à la tôle découpée 144 par des moyens connus, tandis que la partie inférieure 124 sert de support à un moteur 126, à un ensemble 128 couissant sur une glissière radiale 130 et portant un ensemble 132 de raclette et contre-

raclette ainsi qu'un écran d'impression 134.

[0095] L'ensemble 128 comprend également un vérin 136 pour commander le mouvement vertical de descente ou de relevée de la raclette et un vérin 138 pour commander le mouvement vertical de relevée ou de descente de la contre-raclette.

[0096] Deux boutons de réglage 140 et 142 sont également prévus respectivement pour la raclette et la contre-raclette.

[0097] Un vérin 144 est prévu pour le relevage de l'ensemble raclette/contre-raclette et il est relié à un bloc 146 solidaire d'un patin 148 apte à coulisser sur la glissière 150 montée verticalement sur une structure formant ossature 152 et qui est fixée au cadre inférieur 124.

[0098] Le déplacement en translation de l'écran dans la direction indiquée par la double flèche notée D sur la figure 3a est assuré par un ensemble pignon crémaillère 154 qui est entraîné en rotation par le moteur 126, ainsi que représenté sur la figure 3b qui est une vue de dessus en perspective de la tête d'impression.

[0099] Deux boutons de réglage 156 et 158 sont respectivement prévus sur la partie frontale de la tête d'impression 36 afin de pouvoir respectivement faire tourner dans le plan x, y l'écran d'impression et assurer le réglage en profondeur, c'est-à-dire radialement par rapport à l'axe de rotation du plateau rotatif 14, de cet écran.

[0100] Ainsi que représenté sur la figure 3a, plusieurs éléments de protection formant écran de protection thermique, en particulier des tôles de protection, sont agencés dans la partie inférieure du châssis 30 sous la tête d'impression 36 afin de protéger cette dernière du rayonnement ultraviolet émis par les fours de séchage qui sont disposés à l'aplomb des traverses radiales 60 et 62.

[0101] Les éléments de protection de chaque tête d'impression sont plus particulièrement définis par deux tôles de protection fixes 162 et 164 entre lesquelles est agencée une tôle de protection articulée 166 qui peut passer d'une position dite de travail, représentée sur la figure 5, à une position escamotée, représentée sur la figure 6 et qui est utilisée lorsque des travaux de maintenance doivent être effectués sur la tête d'impression tels que le remplacement de l'écran d'impression.

[0102] Deux vérins 168 et 170 sont fixés par une de leurs extrémités respectivement à deux équerres non représentées qui prennent appui sur les traverses radiales 60, 62 et par leur extrémité opposée à la tôle de protection mobile 166 qui est articulée par une charnière non visible mais dont les vis de fixation 172, 174, 176, 178 sont représentées sur la figure 6.

[0103] Lors de travaux de maintenance nécessitant l'escamotage de la tôle 166 on écarte les têtes d'impression du plateau 14 d'une distance supérieure à celle définie pour le fonctionnement normal de la machine, afin de dégager un espace de dimensions suffisantes sous le poste d'impression pour faire pivoter la tôle 166, comme représenté sur la figure 6.

[0104] On notera la présence d'une fente ou lumière 180 pratiquée dans la tôle de protection 166 afin de permettre l'introduction partielle dans cette fente de l'objet à imprimer en vue de son impression par l'écran d'impression 134 des figures 3a et 3b.

[0105] On va maintenant décrire, en référence aux figures 7 à 10, la structure et le fonctionnement des porte-objets 16 qui sont portés par le plateau 14 sur la figure 1.

[0106] La figure 7 illustre l'un de ces porte-objets 16 qui comporte un axe d'entrée 200 entraîné par des moyens d'entraînement qui seront décrits ultérieurement.

[0107] Le porte-objet 16 comporte une embase 202 destinée à être fixée au plateau rotatif 14 de la figure 1 et sur lequel est montée une partie mobile 204 qui, comme on le verra ultérieurement, est susceptible de s'écarter du plan de déplacement des porte-objets et de se déplacer suivant plusieurs positions espacées le long d'un axe vertical (axe z) qui est perpendiculaire au plan du plateau rotatif 14.

[0108] Le porte-objet 16 comporte une boîte de renvoi d'angle 206 qui reçoit en entrée l'axe d'entrée 200 traversant l'embase 202 et transforme les mouvements de rotation de cet axe vertical afin d'entraîner en rotation un axe horizontal 208 traversant la boîte de renvoi d'angle 206 (figures 8 et 9).

[0109] La partie mobile 204 du porte-objet 16 est constituée de deux flasques 210, 212 qui encadrent la boîte de renvoi d'angle 206 et sont montées pivotantes autour de l'axe 208 grâce aux roulements 216.

[0110] L'extrémité 224 de l'axe de sortie rotatif 218 qui est opposée à l'extrémité portant le pignon 222 est adaptée à recevoir un mandrin 18 comme représenté sur la figure 1 et est entraîné en rotation par l'arbre 208, par l'intermédiaire du pignon 220 calé sur lui et engrènement avec le pignon 222 calé sur l'arbre 218.

[0111] Ainsi, le mouvement de rotation transmis à l'axe d'entrée 200, qui est dit mené, est ensuite transmis par le mécanisme qui vient d'être décrit à l'axe 208 et, par l'intermédiaire des poulies 220 et 222, ce mouvement est transmis à l'axe de sortie 218 qui va ainsi entraîner en rotation l'objet à imprimer monté sur le mandrin 18.

[0112] Le porte-objet 16 comporte également en partie basse du corps de la partie mobile 204 un élément de guidage ou galet 226, d'axe parallèle aux axes 208 et 218 et qui coopère avec un chemin de came représenté sur la figure 10.

[0113] La figure 10 illustre un plateau fixe 230 solidaire du socle 12 de la machine d'impression selon l'invention et qui comporte un chemin de came 232 à l'intérieur duquel se déplacent les galets respectifs 226 des différents porte-objets 16 représentés sur la figure 1.

[0114] Plus particulièrement, ce chemin de came, de forme générale circulaire, est formé par un double cadre parallèle constitué de plusieurs plaques et éléments de paroi courbes ou droits selon les endroits, disposés l'un à la suite de l'autre pour un même cadre, les plaques et

éléments de paroi des deux cadres étant respectivement agencés parallèlement l'un à l'autre et ménageant entre eux un espace pour le passage des éléments de guidage 226.

[0115] Ce double cadre comprend une partie 233 qui correspond à peu près à la moitié du chemin de came circulaire et dans laquelle les plaques parallèles entre elles sont planes, maintenant ainsi les éléments de guidage 226 dans des portions de chemin planes à une même position verticale, suivant un axe perpendiculaire au plan du plateau 14.

[0116] Cette position dite intermédiaire ou neutre est représentée par la lettre N (neutre) sur la figure 10.

[0117] Le chemin de guidage 232 comprend également des portions de chemin ou cames 234, 236, 238 dans lesquelles les plaques et éléments de paroi parallèles correspondants sont incurvés vers le haut afin de former une portion de chemin ascendant (rampe inclinée) pour l'élément de guidage 226, l'amenant ainsi dans une position dite haute, notée H.

[0118] Le chemin 232 comprend également des portions de chemin ou cames 240, 242 et 244 dont les plaques et éléments de paroi parallèles correspondants sont incurvés vers le bas de manière à constituer une portion de chemin descendant (rampe inclinée) pour l'élément de guidage 226, l'amenant ainsi dans une position dite basse, notée B.

[0119] Ces portions de chemin ascendant et descendant sont respectivement séparées l'une de l'autre par des portions de chemin droites 246, 248, 250, 252 et 254 qui maintiennent l'élément de guidage 226 dans la position neutre ou intermédiaire N.

[0120] On notera que les portions de chemin incurvées vers le haut et celles incurvées vers le bas qui correspondent à des profils de came localement adaptés sont respectivement au nombre de trois, nombre qui correspond aux trois postes d'impression et aux trois postes de séchage.

[0121] L'utilisation de ces portions de chemin incurvées (profils de came) et planes sera décrite ultérieurement en référence aux figures 11 a à 11 c.

[0122] Le plateau 230 comprend une embase 260 sur laquelle est fixé le chemin de guidage 232 par des montants verticaux 262 et des éléments de paroi verticale 264.

[0123] L'embase 260 comporte également six ouvertures 266, 268, 270, 272, 274 et 276 qui sont prévues pour recevoir des moyens d'entraînement en rotation des différents axes d'entrée 200 des porte-objets 16.

[0124] Chacune de ces ouvertures est en effet prévue pour recevoir un moyen d'entraînement en rotation de l'axe 200 du porte-objet correspondant lorsque celui-ci sera positionné à l'un des trois postes d'impression ou à l'un des trois poste de séchage ou dans une zone prédéterminée très proche de l'un de ceux-ci.

[0125] Les figures 11a à 11c illustrent trois vues schématiques successives de principe d'un porte-objet 16 portant sur son axe de sortie 218 un objet, par exem-

ple de forme cylindrique 300, dans différentes positions verticales qui ont été volontairement exagérées.

[0126] On a représenté sur la figure 11 a le porte-objet 16 monté sur le plateau rotatif 14 et dont l'élément de guidage 226 est placé dans une portion droite du chemin de guidage 232 de la figure 10, maintenant cet élément de guidage dans une position verticale ou intermédiaire neutre N.

[0127] Le chemin 232 a été volontairement représenté en pointillés sur ces figures pour mieux le distinguer des autres éléments ce qui est particulièrement utile sur la figure 11c.

[0128] Lorsque le plateau rotatif 14 tourne dans le sens indiqué par la flèche 302 sur la figure 11 a, l'élément de guidage 226 parcourt le chemin de came 232.

[0129] Lorsque l'élément de guidage 226 parvient dans la portion de chemin ascendant 234 (figure 11b), il suit le profil de came imposé par cette portion de chemin (rampe inclinée), ce qui fait varier sa position verticale et provoque ainsi la rotation de la partie mobile 204 du porte-objet 16 autour de l'axe 208, comme indiqué par la flèche notée 304, tout en étant entraîné par le déplacement de la partie restante du porte-objet suivant la trajectoire plane dans le sens indiqué par la flèche 302.

[0130] Dans ce mouvement, l'axe de sortie 218 portant l'objet se déplace parallèlement à lui-même en s'écartant du plan du plateau 14.

[0131] Cette variation de position de l'élément de guidage 226 amène l'objet en position haute dans la fente 180 pratiquée dans la tôle de protection 166 afin d'être au contact de l'écran d'impression 134 de la tête d'impression correspondante, non représentée sur cette figure.

[0132] Lorsque l'objet passe à travers la fente 180 pratiquée dans la tôle de protection 166, il obstrue la quasi-totalité de l'ouverture et, grâce à cet agencement, le rayonnement ultraviolet émis par les fours de séchage n'influence pratiquement plus les opérations d'impression.

[0133] Par ailleurs, en écartant du plateau rotatif, d'une part, les têtes d'impression et, d'autre part, les fours de séchage, on a ainsi dégagé plus d'espace pour augmenter les courses des écrans d'impression qui auparavant étaient limitées par la présence des éléments de protection thermique.

[0134] Lorsque le porte-objet se trouve dans la position indiquée sur la figure 11 b, c'est-à-dire en position haute, l'impression de l'objet 300 peut être effectuée, ce qui nécessite la mise en rotation de l'objet comme on le verra ultérieurement.

[0135] Toutefois, il est particulièrement intéressant de noter que la mise en rotation de l'objet 300 débute avant que l'élément de guidage 226 n'arrive en position haute H et se poursuit après que ce dernier ait commencé à descendre la pente pour des raisons qui seront indiquées ultérieurement.

[0136] Lorsque l'élément de guidage poursuit son dé-

placement sur le chemin de came 232 après que l'opération d'impression ait été effectuée, il passe par une portion de chemin droite 246 où il se trouve à la position intermédiaire ou neutre N et parvient ensuite à une portion de chemin descendant 240 (figure 11 c).

[0137] La variation de position verticale de l'élément de guidage 226 vers le bas (en position basse B) provoque le pivotement de la partie mobile 204 du porte-objet 16 autour de l'axe 208 dans le sens indiqué par la flèche 308, amenant ainsi l'objet 300 en position basse.

[0138] Dans ce mouvement, l'axe de sortie 218 portant l'objet se déplace parallèlement à lui-même en s'écartant du plan du plateau 14.

[0139] Comme représenté sur la figure 11 c, l'objet 300 se trouve partiellement engagé dans une fente 310 pratiquée dans un carter de protection 312 d'un des fours de séchage 38, 40, 42 de la figure 1 et dont seule une paroi supérieure 314 est représentée.

[0140] La mobilité verticale de la partie des porte-objets 16 qui porte les objets permet ainsi d'accéder non seulement aux têtes d'impression agencées au-dessus du plateau rotatif 14, mais également aux fours de séchage agencés en dessous de ce plateau.

[0141] Lorsque l'objet passe à travers la fente 310 pratiquée dans l'écran de protection 312 il obstrue la quasi-totalité de l'ouverture et, grâce à cet agencement, on réduit ainsi très fortement le rayonnement ultraviolet émis par les fours de séchage et qui est susceptible d'influencer les opérations d'impression.

[0142] On contrôle également mieux l'opération de séchage puisque la puissance de chauffage est ajustée au plus près des besoins, les fours n'ayant en effet pas besoin d'être surdimensionnés pour compenser des pertes comme par le passé.

[0143] Dans cet agencement de la machine d'impression selon l'invention, les fours de séchage se trouvent plus éloignés qu'auparavant des têtes d'impression, ce qui permet, d'une part, de laisser plus de place aux écrans d'impression pour leur course et, d'autre part, de réduire, l'influence du rayonnement ultraviolet émis par le four sur les têtes d'impression.

[0144] Il convient de noter que l'influence sur les têtes d'impression et, plus particulièrement, les conséquences d'un rayonnement parasite tendant à sécher ou à polymériser l'encre dans l'écran seraient malgré tout réduites si seuls les têtes d'impression ou les fours étaient déportés par rapport au plateau supportant les porte-objets.

[0145] La mobilité des porte-objets dans une direction perpendiculaire au plan de rotation du plateau rotatif 14 présente d'autres avantages.

[0146] En effet, il convient de noter que l'élément de guidage ou galet 226 des porte-objets étant indissociable du chemin de guidage 232, la position de cet élément de guidage par rapport aux têtes d'impression ou aux fours de séchage est indépendante du plateau et de ses éventuels défauts (voile, ...).

[0147] La position de l'objet à imprimer, lorsqu'il est

monté sur le porte-objet, est donc peu affectée par l'influence d'un quelconque défaut de planéité du plateau rotatif 14.

[0148] En outre, on a pu constater que dans les machines d'impression de l'art antérieur, lors des opérations d'impression, des efforts non négligeables sont exercés sur l'objet à imprimer et donc sur le porte-objet et le plateau.

[0149] Ceci conduit à des déformations du plateau qui peuvent s'avérer préjudiciables pour le bon fonctionnement de la machine d'impression.

[0150] De plus, afin d'éviter d'éventuelles déformations du plateau, les constructeurs de machines d'impression sont parfois amenés à surdimensionner le plateau en vue de le rendre apte à encaisser de tels efforts.

[0151] Grâce à la machine d'impression selon l'invention, les efforts exercés lors d'une opération d'impression sur l'objet à imprimer sont repris par l'élément de guidage ou galet 226 du porte-objet, pour être ensuite encaissés par le chemin de guidage 232 et donc par le bâti de la machine.

[0152] Ces efforts ne sont donc plus retransmis au plateau 14 qui n'a donc plus besoin d'être surdimensionné.

[0153] On notera également qu'en faisant varier la position en hauteur du porte-objet ou du moins d'une partie de celui-ci, et donc de l'objet à imprimer, il est possible d'adapter la machine d'impression à différentes formes et dimensions d'objets.

[0154] Par ailleurs, d'autres moyens permettant de faire varier la position verticale des porte-objets, et plus particulièrement de la partie des porte-objets portant l'objet à imprimer, peuvent être utilisés en lieu et place de l'élément de guidage 226 et du chemin de came 232.

[0155] En lieu et place des comes 234, 240, 236, 238, 244 et 242, on pourrait ainsi, par exemple, concevoir un équipement comprenant un chemin de came neutre tout au long de son parcours circulaire et qui serait interrompu localement aux mêmes emplacements que ceux où sont disposées les comes précitées sur la figure 10. Ces comes seraient alors remplacées par des ensembles montés mobiles verticalement et comportant chacun une rainure coopérant avec le chemin de came neutre. Ces ensembles pourraient venir occuper une position basse ou une position haute en se déplaçant, par exemple, grâce à une vis sans fin commandée par un moteur de type "brushless" en synchronisme avec le déplacement des porte-objets.

[0156] Cette variante est représentée de façon très schématique sur les figures 12a, 12b et 12c où l'on aperçoit l'équipement 301 comprenant le chemin de came neutre 303 dans lequel se promène le galet 226.

[0157] L'ensemble mobile verticalement comprend un actionneur et, plus particulièrement un moteur à commande numérique 305 qui commande la rotation d'une vis à billes 307 montée en sortie du moteur, la vis s'engageant dans une portion filetée de la partie inférieure d'un bloc sensiblement cylindrique 309 formant

chariot, de manière à ce que la rotation de cette dernière dans un sens ou dans un autre provoque la montée ou la descente de celui-ci (déplacement en translation du chariot).

[0158] Une fente 311 est pratiquée dans la partie supérieure du chariot 309 pour recevoir le galet 226 qui se déplace à l'intérieur du chemin 303 (figure 12a) dans le sens indiqué par la flèche 313, lorsque la fente 311 est agencée à la même hauteur que le chemin 303, comme représenté sur la figure 12b.

[0159] Lorsque le galet est emprisonné dans la fente 311, le moteur commande la levée de l'ensemble en faisant tourner la vis à billes 307, comme indiqué par la flèche verticale 315, ce qui permet d'amener le porte-objet et l'objet correspondants dans une position indexée haute analogue à celle de la figure 11 b au droit des postes d'impression.

[0160] Le début de la loi de mouvement imposée au moteur pour provoquer la montée du chariot 309 peut débiter à la figure 12b, dès lors que le galet pénètre dans la fente 311.

[0161] Il en est de même pour amener le porte-objet et l'objet correspondants dans une position indexée basse analogue à celle de la figure 11 c au droit des postes de séchage, en provoquant un mouvement de descente du chariot 309.

[0162] Cette variante est avantageuse dans la mesure où elle permet de réaliser des trajectoires relatives pratiquement verticales entre l'objet et les éléments de protection 166 (tête d'impression) et 312 (four), ce qui n'est pas possible à partir d'un profil de came comme celui décrit précédemment.

[0163] Ainsi, il est possible d'ajuster de façon encore plus précise le positionnement de l'objet par rapport à la fente 180 (tête d'impression) et 310 (four), ce qui permet, par là même, de mieux protéger l'écran d'impression des rayonnements ultraviolet qu'auparavant.

[0164] De ce fait, le positionnement plus précis de l'objet par rapport à la fente précitée permet de réduire la taille de celle-ci et il s'ensuit une diminution supplémentaire de l'influence des rayonnements sur les écrans d'impression.

[0165] On pourrait en outre concevoir, en plus du système de guidage précité par galet et chemin de came, des moyens additionnels embarqués sur chaque porte-objet afin de procurer un déplacement additionnel adapté de manière plus précise à la forme et/ou à la dimension de l'objet à imprimer lorsque le porte-objet se trouve en position haute et/ou en position basse.

[0166] Comme représenté sur la figure 13, les différents porte-objets 16 munis de leurs mandrins 18 qui sont fixés sur le plateau rotatif 14 comportent un mécanisme d'embrayage 320 qui est agencé sous le plateau.

[0167] Ce mécanisme prend la forme d'une coupelle cylindrique 321 comportant un fond horizontal 321 a à partir duquel s'étend une jupe verticale 321 b. La coupelle est ouverte à sa partie inférieure visible sur la figure 13 et l'axe d'entrée 200 de chaque porte-objet cor-

respondant est monté de manière fixe dans un moyeu central 322 solidaire du fond 321 a de la coupelle, comme représenté sur les figures 14 et 15 (sur ces figures, l'axe d'entrée 200 du porte-objet n'est pas représenté).

[0168] On comprend ainsi que la mise en rotation de la coupelle 321 entraîne en rotation l'axe d'entrée 200 de chaque porte-objet et, par conséquent, provoque également, comme on l'a vu précédemment, la mise en rotation de l'axe de sortie 218 du porte-objet et donc de l'objet.

[0169] L'agencement du mécanisme d'embrayage 320 sous le porte-objet est représenté en vue de face sur la figure 17.

[0170] Comme représenté sur les figures 14 à 16, le mécanisme d'embrayage 320 comprend plus particulièrement un ensemble de deux galets et de deux roues montés deux à deux sur deux axes parallèles, un jeu de roues 324, 326 et un jeu de galets 328, 330, chacun des jeux d'organes rotatifs étant monté sur un axe solidaire de deux bras parallèles 332, 334 qui sont solidaires d'un mors 336 diamétralement opposé par rapport aux jeux d'organes précités. En position embrayée du mécanisme, le mors 336 vient en contact avec la paroi intérieure de la jupe 321 b de la coupelle 321 sous l'action de ressorts 338.

[0171] Un élément de guidage 340 ou galet monté rotatif autour d'un axe vertical fait saillie par rapport à l'ensemble du mécanisme constitué des galets, roues, bras et mors, cet élément permettant, dans la position embrayée du mécanisme représentée à la figure 14 qui est une vue selon le plan de coupe AA du mécanisme de la figure 16, de transmettre un mouvement de rotation à la coupelle 321 qui est en contact avec le mors 336 et donc à l'axe d'entrée 200 du porte-objet considéré.

[0172] Ce mouvement de rotation lui est imposé, comme on le verra par la suite, par un axe d'entraînement d'un entraîneur.

[0173] On notera que dans la position embrayée représentée sur la figure 14, le galet ou élément de guidage 340 se trouve en position basse et les roues 324 et 326 sont en contact avec une première partie 342 d'une rampe fortement inclinée.

[0174] Comme on le verra par la suite, lorsque des moyens extérieurs sont activés pour venir en appui sur les galets 328 et 330, ceci provoque la levée des bras 332 et 334 et donc des roues 324 et 326 qui remontent la rampe inclinée 342 et parviennent à une rampe d'inclinaison plus faible 344. Ceci a pour effet d'exercer un effort de traction sur le mors 336 par l'intermédiaire des bras 322 et 324 en comprimant les ressorts 338 et créant ainsi un jeu entre la paroi intérieure de la jupe 321 b et le mors.

[0175] Le mécanisme se trouve alors dans la position débrayée représentée sur la figure 15 qui est une vue selon le plan de coupe BB du mécanisme de la figure 16, position dans laquelle la rotation de l'élément de guidage 340 ne peut plus être transmise à la coupelle 321 et donc à l'axe d'entrée 200 du porte-objet.

[0176] Par conséquent, lorsque le mécanisme 320 est en position débrayée, des moyens extérieurs, qui seront décrits par la suite, interviennent pour provoquer la mise en rotation de la coupelle 321 et donc de l'axe d'entrée 200 du porte-objet lorsque ce dernier se trouve dans une position indexée du plateau particulière (flamme, dépoussiérage, pré-repérage et repérage).

[0177] On notera que deux moyens de roulement 350 et 352 sont prévus pour le montage rotatif autour du moyeu 322, comme représenté sur les figures 14 et 15.

[0178] On a vu ainsi que le mécanisme d'embrayage 320 passe d'une position embrayée à une position débrayée et inversement lorsque la position de l'élément de guidage 340 suivant un axe perpendiculaire au plan de déplacement des porte-objets varie et, lorsqu'en fonction de cette position, l'entraînement en rotation de l'objet porté par le porte-objet est effectué par l'intermédiaire de cet élément de guidage via de mécanisme d'embrayage ou par des moyens extérieurs différents.

[0179] L'élément de guidage ou galet 340 assure un guidage du mouvement du porte-objet sur sa trajectoire circulaire en suivant un chemin de guidage représenté sur la **figure 18**.

[0180] On notera qu'à titre de variante le mécanisme d'embrayage pourrait alternativement présenter une rainure qui coopérerait avec un galet extérieur pour l'entraînement en rotation de l'axe de sortie des porte-objets.

[0181] La plaque 360 représentée sur la figure 18 est destinée à être fixée sur le plateau fixe 230 représenté à la figure 10 et qui n'a pas été représenté sur cette dernière figure dans un souci de clarté.

[0182] Sur la plaque 360, des éléments de paroi aux formes incurvées sont positionnés par paires les uns à la suite des autres le long d'un trajet de forme générale circulaire et sont espacés l'un de l'autre, à l'intérieur d'une même paire, afin de ménager entre eux une portion de chemin fixe.

[0183] Le chemin de guidage 361 comporte ainsi une succession de portions de chemin fixes 362a, 362b, 364a, 364b, 366a, 366b, 368a, 368b, 370a, 370b, 372a, 372b, 374a, 374b, 376a, 376b, 378a, 378b, 380a, 380b, 382a, 382b.

[0184] Les portions de chemin fixes sont interrompues localement au droit de zones prédéterminées, qui sont matérialisées sur la figure 18 par des ouvertures 384, 386, 388, 390, 392 et 394 respectivement en correspondance avec les ouvertures 266, 268, 270, 272, 274, 276 et 278 du plateau fixe de la figure 10, et qui sont destinées à recevoir chacune une portion de chemin mobile. Plus particulièrement, chaque portion de chemin mobile est montée rotative autour d'un axe perpendiculaire au plan de déplacement des porte-objets, c'est-à-dire au plan du plateau 360.

[0185] Chaque portion de chemin mobile agencée entre deux portions de chemin fixes est montée à l'extrémité de moyens d'entraînement qui vont être décrits ci-après et qui assurent l'entraînement en rotation de l'axe

d'entrée 200 de chaque porte-objet et donc de l'axe de sortie 218 portant l'objet à imprimer.

[0186] De tels moyens d'entraînement sont représentés sur les figures 19 et 20.

[0187] Sur la figure 19 est représenté un actionneur 400 faisant partie des moyens d'entraînement précités et qui comporte un moteur 402 sans balais (connu en terminologie anglosaxonne sous le terme « brushless ») comportant, à une de ses extrémités, un arbre de sortie 404 constituant un axe d'entraînement sur lequel est montée une poulie dentée 406.

[0188] Un boîtier cylindrique 408, appelé porte-entraîneur, ajouré pour permettre l'accès aux éléments qu'il entoure, est monté de manière concentrique par rapport à l'axe 404 et comporte à une de ses extrémités dite libre une pièce 410 composée de deux parties semi-circulaires séparées par une fente rectiligne 412, ladite pièce 410 étant assujettie en rotation à l'axe d'entraînement 404.

[0189] La pièce 410 constitue une portion de chemin mobile qui est destinée à être insérée dans l'une des ouvertures 384, 386, 388, 390, 392, 394 du plateau 360 de la figure 18.

[0190] La pièce tournante 410 est, par exemple, représentée sur les figures 21 a à 21g entre les portions de chemin fixe constituées des éléments de paroi appariés 376a, 376b et 378a, 378b encadrant l'ouverture 390.

[0191] Toutes les portions de chemin mobiles insérées dans les ouvertures précitées du plateau 360 de la figure 18 sont identiques à la pièce 410 pourvue de la fente 412 représentée sur la figure 19.

[0192] Toutefois, les moyens d'entraînement sur lesquels sont fixées les portions de chemin mobile 410 diffèrent selon l'ouverture du plateau considérée.

[0193] Plus particulièrement, la **figure 20** illustre une vue en perspective de dessous du plateau 360 de la figure 18 sur laquelle sont aménagés les différents moyens d'entraînement dont les axes d'entraînement respectifs vont entraîner en rotation les axes d'entrée 200 des porte-objets de façon temporaire et locale par l'intermédiaire, successivement, de la portion de chemin mobile 410, de l'élément de guidage 340 et du mécanisme d'embrayage 320.

[0194] On notera que lorsque l'élément de guidage 340 se déplace dans les portions de chemin fixe, c'est-à-dire entre deux positions indexées du plateau et en dehors des zones prédéterminées correspondant aux zones situées au voisinage des positions indexées, les axes d'entrée 200 conservent la même orientation angulaire car ils ne tournent pas.

[0195] L'actionneur fixe de la figure 19 est maintenu en position en étant fixé au socle 12 de la machine pour que la portion de chemin mobile qui lui est associée soit engagée dans l'ouverture 388 du plateau 360.

[0196] L'actionneur 400 est apte à transmettre le mouvement de rotation de son axe d'entraînement 404 à deux entraîneurs 420, 422, par l'intermédiaire d'une

courroie crantée 424 qui entraîne en rotation les axes d'entraînement correspondants de ces deux entraîneurs 420 et 422.

[0197] On a représenté sur la figure 17, qui est une vue à partir du centre du plateau rotatif 14, l'entraîneur 422 qui comprend un porte-entraîneur 426 de forme cylindrique ajourée à l'intérieur duquel est monté un axe d'entraînement 428 perpendiculaire au plan de déplacement horizontal des porte-objets et qui porte deux roulements inférieur et supérieur non visibles sur la figure 17.

[0198] Une poulie dentée 430 est montée sur l'axe d'entraînement 428 afin de recevoir la courroie d'entraînement 424.

[0199] Au niveau de l'entraîneur, au droit d'une tête d'impression, se trouve monté sur l'axe d'entraîneur un codeur incrémental 431 qui décompose la rotation de l'objet en 20 000 points et qui commande le variateur du moteur 402 de l'actionneur 400.

[0200] Cette information est directement transmise au moteur de déplacement de l'écran d'impression qui effectue un déplacement en translation sur un périmètre de l'objet divisé par 20 000 pour un incrément reçu du codeur.

[0201] Cela permet de ne pas subir les jeux de transmission mécanique qui se trouvent en amont de l'axe d'entraîneur, dus par exemple à une excentricité poulie-courroie.

[0202] Cela permet également d'augmenter ou de diminuer le développé de l'objet par simple paramétrage du rapport entre le déplacement et l'incrément perçu.

[0203] On notera qu'un codeur incrémental 431 est prévu pour chacun des ensembles des moyens d'entraînement des postes d'impression et de séchage (figure 20).

[0204] L'entraîneur 420 a une structure identique à l'entraîneur 422 de la figure 17.

[0205] On notera que l'actionneur 400 et les deux entraîneurs 420 et 422 sont destinés à transmettre un mouvement de rotation aux objets lorsque les porte-objets correspondants sont situés au niveau des postes d'impression.

[0206] Cette configuration permet avantageusement de n'utiliser qu'un seul actionneur pour commander la rotation des objets aux postes d'impression.

[0207] Un agencement identique à celui qui vient d'être décrit est prévu pour la mise en rotation des objets aux postes de séchage, grâce à un actionneur 440 qui transmet le mouvement de rotation de son axe d'entraînement à deux entraîneurs 442 et 444 par l'intermédiaire d'une courroie crantée 446, de façon identique à ce qui a été décrit pour l'actionneur 400 et les entraîneurs 420 et 422.

[0208] Les entraîneurs 442 et 444 ont une structure et un fonctionnement quasi identiques à ceux des entraîneurs 420 et 422 précités.

[0209] On voit sur la figure 17 que l'entraîneur 422 porte en bout d'axe d'entraînement 428 la portion de

chemin mobile 410 identique à celle représentée sur la figure 19 et qui est centrée sur l'axe d'entraînement des moyens d'entraînement considérés.

[0210] On notera que les dimensions de la portion de chemin mobile dans un plan horizontal, à savoir son diamètre, sont supérieures à celles de l'élément de guidage ou galet 340 afin que l'un et l'autre puissent coopérer comme on le verra par la suite.

[0211] Comme on vient de le voir, lorsque le mécanisme d'embrayage 320 d'un porte-objet est en position embrayée, la rotation de l'axe d'entraînement des moyens d'entraînement situés en dessous fait pivoter la portion de chemin mobile 410 dans laquelle est inséré l'élément de guidage 340, ce qui provoque la rotation de la coupelle 321 et celle de l'axe d'entrée 200 du porte-objet.

[0212] Par la suite, l'axe de sortie 218 du porte-objet qui reçoit le mandrin 18 sur lequel est emmanché l'objet est ainsi entraîné en rotation autour de lui-même.

[0213] Dans les machines d'impression conventionnelles, l'objet à imprimer ou à sécher est entraîné en rotation lorsque le plateau rotatif supportant les porte-objets est arrêté dans une position indexée qui correspond à la position du porte-objet à un poste d'impression ou de séchage.

[0214] Cependant, la machine d'impression selon l'invention permet d'entraîner en rotation l'axe d'entrée 200 d'un porte-objet alors que le plateau 14 supportant les porte-objets est en mouvement.

[0215] Une telle simultanéité des mouvements est autorisée lorsque le porte-objet se trouve dans une zone prédéterminée de sa trajectoire circulaire et, notamment, au voisinage des postes d'impression et de séchage pour lesquels le galet de guidage 226 est respectivement en position haute H ou en position basse B.

[0216] Le double mouvement est permis sur une portion de chemin ascendant ou descendant, de part et d'autre de la position H (figure 11 b) et sur une portion de chemin descendant ou ascendant, de part et d'autre de la position B (figure 11 c).

[0217] Cette amplitude de position angulaire du porte-objet est déterminée par les positions extrêmes de l'élément de guidage 340 à l'intérieur de la fente 412 (figure 17).

[0218] En effet, le mouvement de rotation de l'axe d'entrée 200 du porte-objet et de l'objet lui-même est permis lorsque l'élément de guidage 340 se trouve dans la portion de chemin mobile 410, que l'axe d'entrée 200 soit aligné ou non avec l'axe d'entraînement des moyens d'entraînement considérés.

[0219] On a représenté sur les figures 21a à 21g une portion de chemin mobile 410 (au droit d'un poste de séchage) agencée entre des portions de chemin fixe constituées des paires d'éléments de paroi incurvés correspondants 376a, 376b et 378a, 378b, qui est insérée dans l'ouverture 390 du plateau 360 de la figure 18.

[0220] Sur la figure 21a, on a représenté le mouvement d'approche du porte-objet dont l'axe d'entrée cor-

respondant passe par le point C1, tandis que le point C2 est celui par lequel passe l'axe des moyens d'entraînement correspondants.

[0221] Sur cette première figure, le porte-objet est guidé suivant un trajet circulaire par l'élément de guidage 340 qui quitte une portion de chemin fixe (376a, 376b) pour entrer dans la portion de chemin mobile 410.

[0222] Le déplacement correspondant du porte-objet est indiqué par la flèche référencée 480 et le point C1 par lequel passe l'axe d'entrée 200 du porte-objet se rapproche du point C2 par lequel passe l'axe d'entraînement de l'actionneur..

[0223] A partir de cette position du porte-objet pour laquelle l'élément de guidage 340 se trouve désormais guidé dans la fente 412, l'axe d'entraînement des moyens d'entraînement correspondants qui sont ici l'actionneur 440 peut être entraîné en rotation par ce dernier, comme l'indique la flèche 482 .

[0224] Ce mouvement de rotation qui induit un mouvement de rotation correspondant de l'objet à sécher est combiné au mouvement de déplacement du porte-objet, indiqué par la flèche 480, sur sa trajectoire circulaire.

[0225] L'actionneur 440 étant destiné à piloter les mouvements de rotation des objets aux postes de séchage, le mouvement correspondant du porte-objet pour parvenir à un poste de séchage est un mouvement de pivotement vers le bas, comme indiqué sur la figure 11 c, le galet de guidage 226 se dirigeant vers la position basse B dans le chemin de guidage.

[0226] Sur la figure suivante 21b, le mouvement combiné se poursuit, le point C1 se rapprochant du point C2 jusqu'à obtenir une coïncidence de ces points à la figure 21c.

[0227] Dans la position de cette dernière figure, le galet de guidage 226 se trouve en position basse B, comme l'indique la figure 11c, et le porte-objet se trouve ainsi dans une position extrême.

[0228] Le mouvement de rotation de l'objet se poursuit aux figures 21d et 21e, tandis que le plateau rotatif et les porte-objets sont arrêtés dans une position indexée, les mouvements de l'axe d'entraînement et de l'axe d'entrée 200 sont alors homocinétiques.

[0229] Après un nombre de tours de l'objet qui ici est entier l'opération de séchage est terminée et l'élément de guidage 340 se trouve alors, par exemple, dans la position représentée sur la figure 21e.

[0230] On note alors que la portion de chemin mobile 410 possède une orientation angulaire par rapport aux portions de chemin fixes qui est telle que les deux portions de chemin successives ne sont pas alignées, empêchant ainsi l'élément de guidage de passer de l'une à l'autre.

[0231] A partir de cette position, il est donc nécessaire de réaligner les deux portions de chemin mobile et fixe et ceci s'effectue en continuant à entraîner en rotation l'objet dans le sens indiqué par la flèche référencée 482 sur les figures 21 f et 21g.

[0232] Simultanément, le plateau rotatif reprend son

mouvement de rotation entraînant avec lui les porte-objets dans un mouvement indiqué par la flèche référencée 486 sur la figure 21f, le point C1 du porte-objet s'étant alors éloigné du point C2, vers la droite de ce dernier.

[0233] On notera que dans l'art antérieur il était nécessaire de maintenir le plateau arrêté pendant que l'on réaligrait l'entraîneur et le guide.

[0234] Comme représenté sur la figure 21g, le mouvement de rotation de la portion de chemin mobile 410, et donc de l'objet, prend fin lorsque les deux portions de chemin mobile et fixe, tandis que le déplacement du plateau et des porte-objets se poursuit comme le montre l'écartement entre les deux points C1 et C2.

[0235] L'élément de guidage 340 va alors pouvoir bientôt quitter la portion de chemin mobile et entrer dans la portion de chemin fixe délimitée par les éléments de paroi incurvés 378a et 378b.

[0236] On comprend ainsi que, pendant la rotation du plateau et donc des porte-objets, on peut faire tourner les objets en temps masqué.

[0237] Ainsi, de manière anticipée, on fait tourner l'objet 300 représenté sur la figure 11c avant que celui-ci ne pénètre dans la fente 310 du four de séchage (figure 21b), et également en fin d'opération de séchage (figure 21f), alors que le porte-objet repart, afin de répartir de manière uniforme le rayonnement ultraviolet à la périphérie de l'objet.

[0238] Le fait de pouvoir faire tourner l'objet lorsque l'on approche celui-ci de la fente 310 pratiquée dans le four de séchage permet d'éviter une surexposition de l'objet au rayonnement, préjudiciable à la qualité d'impression.

[0239] De même, le mouvement combiné de rotation et de translation de l'objet permet également d'éviter des sous-expositions de certaines zones de celui-ci.

[0240] On évite ainsi d'avoir à surdimensionner des fours pour éviter d'avoir des zones de l'objet qui sont sous-exposées au rayonnement.

[0241] Par ailleurs, l'utilisation d'un temps masqué pour pouvoir faire tourner l'objet tout en déplaçant le porte-objet est également avantageuse aux postes d'impression, que ce soit avant ou après l'impression.

[0242] Aux postes d'impression, on a effectivement besoin, parfois, d'effectuer des surcours d'impression nécessitant, lorsque l'on imprime un objet sur un tour complet, de commencer l'opération d'impression avant le début du tour complet et après l'achèvement de celui-ci pour des raisons propres à la technique de sérigraphie.

[0243] On a représenté sur les **figures 22a à 22h** une portion de chemin mobile 410 (au droit d'un poste d'impression) agencée entre des portions de chemin fixe constituées des paires d'éléments de paroi incurvés correspondants 374a, 374b et 376a, 376b, qui est insérée dans l'ouverture 388 du plateau 360 de la figure 18.

[0244] Par souci de simplification, les mêmes notations que sur les figures 21 a à 21g ont été reprises ici

pour les éléments communs.

[0245] Au droit du poste de séchage considéré, l'actionneur 440 est destiné à piloter les mouvements de rotation des objets, et le mouvement correspondant du porte-objet pour parvenir à un poste d'impression est un mouvement de pivotement vers le haut, comme indiqué sur la figure 11b, le galet de guidage 226 se dirigeant vers la position haute H dans le chemin de guidage.

[0246] On voit ainsi, sur les figures 22a à 22c, que le déplacement du porte-objet indiqué par la flèche référencée 490 a lieu simultanément à la rotation de la portion de chemin mobile 410 (flèche référencée 492) et donc du galet 340 et de l'objet à imprimer.

[0247] Le point C1 se rapproche du point C2 jusqu'à coïncider avec ce dernier à la figure 22c qui correspond à une position indexée du plateau.

[0248] Le mouvement de rotation de l'objet se poursuit aux figures 22d, 22e, 22f et jusqu'à la figure 22g où le galet 340 et donc l'objet a effectué plus d'un tour, correspondant ainsi à une surcourse d'impression.

[0249] A partir de la position de la figure 22g la portion de chemin mobile 410 tourne en sens inverse, comme indiqué par la flèche référencée 496, afin d'aligner cette portion de chemin par rapport aux portions de chemin fixes, tandis que le plateau rotatif reprend son mouvement de rotation et entraîne avec lui le porte-objet considéré, comme l'indique la flèche référencée 494.

[0250] Ainsi, le point C1 s'éloigne du point C2 et ce mouvement se poursuit à la figure 22h où la portion de chemin mobile a la même orientation angulaire que celle des portions de chemin fixes, ce qui va permettre au galet 340 de quitter la portion de chemin mobile.

[0251] On notera que le double mouvement simultané est également avantageux lorsqu'il est nécessaire d'effectuer des corrections de positionnement avant de débiter l'impression.

[0252] On va mieux comprendre à l'aide de la **figure 23** et en revenant à la figure 1 la nécessité d'effectuer une correction de la position relative de l'écran d'impression par rapport à la position angulaire de l'objet avant de débiter l'impression.

[0253] Tout d'abord, un objet est emmanché sur le mandrin 18 d'un porte-objet 16 à un poste dit de chargement connu en soi (non représenté) qui est disposé en vis-à-vis du porte-objet repéré par la lettre A sur la figure 1. Les porte-objets repérés par les lettres B et C sont dans des positions correspondant respectivement aux postes de flammage et de dépoussiérage, opérations préliminaires à l'impression et qui seront ultérieurement effectuées sur l'objet du porte-objet situé actuellement au poste de chargement, lorsque le plateau 14 sera parvenu successivement dans les positions d'indexation correspondantes.

[0254] Les porte-objets repérés par les lettres D et E sont dans des positions angulaires correspondant respectivement à des postes de pré-repérage et de repérage.

[0255] Les porte-objets repérés par les lettres F et G,

de même que ceux repérés par les lettres H et I et J et K, sont dans des positions correspondant respectivement à un poste d'impression et de séchage.

[0256] Le porte-objet repéré par la lettre L est, quant à lui, dans une position correspondant à un poste dit de déchargement de l'objet.

[0257] On discerne ainsi aux postes de flammage et de dépoussiérage, ainsi qu'aux postes de pré-repérage et de repérage, deux agencements quasi identiques notés 500 et 502 respectivement et dont seul l'agencement 500 est illustré à la figure 23.

[0258] Cet agencement comporte deux groupes motoréducteurs 504 et 506 ayant chacun un axe d'entraînement perpendiculaire au plan de déplacement des porte-objets (plan du plateau rotatif 14).

[0259] Ces deux motoréducteurs sont solidaires d'une plaque support 508 qui est traversée respectivement par leur axe d'entraînement et à l'extrémité duquel sont respectivement montées deux roues d'entraînement 510 et 512, la plaque 508 étant solidaire du montant vertical 262 du plateau fixe 230.

[0260] Les roues d'entraînement 512 et 510 sont destinées à entraîner en rotation la coupelle 321 des mécanismes d'embrayage 320 des deux porte-objets repérés par les lettres D et E sur les figures 1 et 23.

[0261] On notera que sur cette figure seule une partie des porte-objets a été représentée par souci de simplification.

[0262] Les roues d'entraînement 512 et 510 coopèrent par friction avec la partie extérieure de la jupe 321 b de la coupelle 321, lorsque le mécanisme d'embrayage est en position débrayée, comme illustré sur la figure 15.

[0263] Cette position débrayée est obtenue en faisant varier la position verticale des galets 328, 330 des figures 14 à 16 et, plus particulièrement, en provoquant une remontée de ces dernières à l'intérieur de la coupelle 321.

[0264] Ceci s'effectue grâce à des moyens additionnels qui sont représentés sur la figure 18 par les éléments de paroi 362a, 362b appariés dont l'épaisseur augmente progressivement d'une de leurs extrémités à l'autre.

[0265] Lorsque le galet de guidage 340 se déplace à l'intérieur de la portion de chemin fixe en pente délimitée par ces éléments de paroi, les galets 328 et 330 du mécanisme 320 sont au contact des parties supérieures de ces éléments de paroi et se relèvent ainsi progressivement, ce qui provoque, comme décrit en référence à la figure 15, le déplacement des roues 324 et 326 de la rampe inclinée 342 à la rampe inclinée 344.

[0266] Une fois que le mors 336 est désolidarisé de la paroi intérieure de la coupelle 321, l'entraînement en rotation de l'axe d'entrée 200 du porte-objet ne peut alors plus être réalisé que par une des roues d'entraînement 512 ou 510 de la figure 23 selon le poste considéré.

[0267] On notera que la variation d'épaisseur des élé-

ments de paroi constituant la portion de chemin fixe précitée est agencée après le poste de chargement et avant le poste de flammage correspondant respectivement, sur la figure 1, aux position angulaires des porte-objets repérés par les lettres A et B.

[0268] On notera que le mécanisme d'embrayage 320 d'un porte-objet reste en position débrayée tant que ce porte-objet parcourt les portions de chemin fixes délimitées par les éléments de paroi respectifs 364a, 364b et 366a, 366b.

[0269] La portion de chemin fixe délimitée par les éléments de paroi 364a et 364b correspond aux postes de flammage et de dépoussiérage, tandis que la portion de chemin délimitée par les éléments de paroi 366a et 366b correspond aux postes de pré-repérage et de repérage.

[0270] Lorsqu'un porte-objet se trouve au poste de repérage (porte-objet repéré par la lettre E sur la figure 1), les deux galets 328 et 330 de son mécanisme d'embrayage 320 se trouvent au-dessus d'un organe d'actionnement 520 qui comprend une pièce en forme de U 522 (**figure 24**) disposée à l'extrémité d'un vérin 524, les deux galets 328 et 330 étant respectivement placés au-dessus des deux branches du U.

[0271] Dans cette position, au poste de repérage, le mouvement de rotation de l'objet porté par le porte-objet correspondant est entraîné par l'intermédiaire de la roue d'entraînement 510 représentée sur la figure 23.

[0272] Une fois que l'opération de repérage est effectuée et avant que le plateau ne se remette à tourner, on descend le vérin, ce qui a pour effet d'abaisser la pièce en U et donc de permettre aux galets 328 et 330 de s'affaisser, entraînant ainsi l'ensemble du mécanisme d'embrayage 320 dans une position embrayée représentée à la figure 14.

[0273] Lorsque le mécanisme d'embrayage 320 d'un porte-objet se trouve en position débrayée et que le porte-objet correspondant se trouve au poste de pré-repérage de la figure 23, on fait tourner le moteur de pré-repérage 506 jusqu'à une cellule ou à un repère ou une marque propre à l'objet à imprimer afin d'amener, par une rotation appropriée, l'objet dans une position angulaire proche de celle dans laquelle il doit se trouver pour l'opération d'impression.

[0274] Le porte-objet se déplace ensuite, grâce à l'indexation suivante du plateau rotatif, jusqu'au poste de repérage où le moteur de repérage 504 doit assurer le positionnement angulaire relatif précis de l'objet à imprimer afin que l'opération d'impression ultérieure puisse débiter à l'endroit voulu de la surface extérieure dudit objet.

[0275] Cependant, il arrive qu'après avoir effectué le repérage de l'objet à imprimer, la position angulaire relative de ce dernier par rapport à l'écran d'impression ne soit pas encore celle souhaitée.

[0276] Ceci peut être détecté, par exemple, par un système de caméra qui, visualisant l'image de la position angulaire de l'objet en fin de repérage, la compare à une image étalon représentant la position angulaire

souhaitée de cet objet avant l'opération d'impression.

[0277] A partir de cette comparaison effectuée par une unité de traitement électronique, cette dernière peut en déduire la correction angulaire à apporter sur l'objet avant de débiter l'impression.

[0278] Dans ce cas de figure, l'utilisation du mouvement combiné de rotation de l'objet pendant le déplacement en translation de celui-ci, lors du mouvement de rotation du plateau, permet d'effectuer cette correction angulaire avant que l'opération d'impression ne débute.

[0279] Ainsi, à répartition de cycle égale, c'est-à-dire en considérant le temps d'arrêt du plateau et le temps pendant lequel il est en mouvement, l'utilisation du mouvement combiné de rotation de l'objet à imprimer et de translation de celui-ci permet d'augmenter considérablement le temps utilisé pour les opérations d'impression et de séchage.

[0280] On peut donc dire que, pour une vitesse d'impression et des caractéristiques d'impression et de séchage égales, la cadence de la machine d'impression selon l'invention est accrue par rapport aux cadences des machines de l'art antérieur.

[0281] Par exemple, la machine d'impression selon l'invention permet de traiter 6000 objets à l'heure avec des vitesses d'impression équivalentes à celles d'une machine de type connu comme, par exemple, celle décrite dans le document FR 2 782 292 qui a une cadence de 4000 objets par heure seulement.

[0282] La machine selon l'invention peut sécher 6000 objets à l'heure, comme expliqué dans le document FR 2 789 933, dans les mêmes conditions de dépôt d'encre et de vitesse de polymérisation que celles utilisées dans la machine décrite dans le document FR 2 782 292 dont la cadence n'est que de 4000 objets par heure.

[0283] Il convient de noter que la machine d'impression selon l'invention comprend également un système d'alimentation en air comprimé qui permet, par le biais d'organes mécaniques (distributeurs avec organes de commande, ventouses ...) et de dispositifs de déclenchement appropriés, de piloter le maintien ou non des objets sur les porte-objets en maintenant ou non ces objets sous dépression d'air.

Revendications

- Machine d'impression d'objets comportant, plusieurs porte-objets (16) qui sont aptes à se déplacer de manière indexée au moins dans un plan et suivant une trajectoire circulaire, chaque porte-objet étant immobile en position indexée et mobile en dehors des positions indexées, et plusieurs postes, notamment d'impression, répartis sur cette trajectoire au droit de positions indexées des porte-objets, **caractérisée en ce que** chaque porte-objet (16) est équipé, d'une part, d'un axe d'entrée (200) apte à être entraîné en rotation autour de lui même, de façon temporaire et locale, par des moyens d'en-

- entraînement pourvus d'un axe d'entraînement et, d'autre part, d'au moins un axe de sortie (218) destiné à porter un objet et qui est apte à tourner lorsque ledit axe d'entrée est entraîné en rotation autour de lui même, ledit axe d'entrée de chaque porte-objet étant apte à être entraîné en rotation autour de lui même par ledit axe d'entraînement au droit des positions indexées, ledit axe d'entrée étant apte à conserver la même orientation angulaire entre les postes d'impression, l'axe d'entraînement des moyens d'entraînement et ledit axe d'entrée de chaque porte-objet correspondant étant parallèles entre eux et agencés perpendiculairement au plan de déplacement des porte-objets.
2. Machine d'impression selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ledit axe d'entrée de chaque porte-objet est également apte à être entraîné en rotation par les moyens d'entraînement lorsque le porte-objet considéré se déplace dans une ou plusieurs zones prédéterminées de la trajectoire circulaire.
3. Machine d'impression selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la ou les zones prédéterminées de la trajectoire circulaire correspondent aux zones situées au voisinage des positions indexées au droit des postes d'impression.
4. Machine d'impression selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un plateau rotatif indexé (14) sur lequel sont montés les porte-objets (16), le plateau étant monté rotatif autour de son axe central sur un châssis.
5. Machine d'impression selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** l'axe d'entraînement des moyens d'entraînement est fixe par rapport au châssis.
6. Machine d'impression selon la revendication 4 ou 5, **caractérisée en ce qu'elle** comporte des moyens d'entraînement en rotation du plateau (14) qui sont différents des moyens d'entraînement en rotation de l'axe d'entrée des porte-objets.
7. Machine d'impression selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce qu'elle** comporte, pour chaque porte-objet, un élément de guidage (340) relié à l'axe d'entrée (200) du porte-objet et qui est apte à se déplacer dans un chemin de guidage (361) qui est concentrique par rapport à la trajectoire circulaire dudit porte-objet.
8. Machine d'impression selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** le chemin de guidage (361) comporte une succession de portions de chemin interrompues localement au droit de zones prédéterminées, au niveau de chacune desquelles une portion de chemin correspondante (410), encadrée par deux portions de chemin fixes, est montée rotative autour d'un axe perpendiculaire au plan de déplacement des porte-objets de telle manière que, suivant l'orientation angulaire de la portion de chemin mobile par rapport aux portions de chemin fixes, l'élément de guidage (340) peut ou non se déplacer d'une portion de chemin fixe à la portion de chemin mobile ou inversement.
9. Machine d'impression selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** chaque portion de chemin mobile (410) est agencée de manière centrée sur l'axe d'entraînement des moyens d'entraînement.
10. Machine d'impression selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisée en ce que** l'élément de guidage (340) est apte à être entraîné en rotation par l'axe d'entraînement des moyens d'entraînement et est apte à transmettre ce mouvement de rotation à l'axe d'entrée (200) d'un porte-objet lorsque le porte-objet considéré se déplace dans une ou plusieurs zones prédéterminées de la trajectoire circulaire.
11. Machine d'impression selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisée en ce que** l'élément de guidage (340) est apte à être entraîné en rotation lorsqu'il coopère avec une portion de chemin mobile (410).
12. Machine d'impression selon l'une des revendications 7 à 11, **caractérisée en ce que** l'élément de guidage est un galet.
13. Machine d'impression selon la revendication 12, **caractérisée en ce que**, le galet se déplaçant à l'intérieur d'une fente (412) dans la portion de chemin mobile (410), la trajectoire dudit galet est inférieure aux dimensions de la fente.
14. Machine d'impression selon l'une des revendications 7 à 13, **caractérisée en ce qu'elle** comporte, pour chaque porte-objet (16), disposé entre l'axe d'entrée (200) du porte-objet et l'axe d'entraînement des moyens d'entraînement dudit porte-objet, un mécanisme d'embrayage (320) qui, selon la position, embrayée ou débrayée, qu'il adopte, permet d'assurer l'entraînement en rotation de l'objet par l'intermédiaire de l'élément de guidage (340) ou par un moyen différent.
15. Machine d'impression selon la revendication 14, **caractérisée en ce que** le mécanisme d'embrayage (320) comprend au moins deux galets (328,330) et le déclenchement du passage d'une position embrayée de ce mécanisme d'embrayage à une posi-

tion débrayée dépend de la position desdits au moins deux galets suivant un axe perpendiculaire au plan de déplacement des porte-objets.

16. Machine d'impression selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisée en ce que** les moyens d'entraînement d'au moins plusieurs porte-objets comportent au moins un actionneur fixe (400) apte à transmettre un mouvement de rotation aux axes d'entraînement respectifs qui sont aptes à entraîner en rotation les axes d'entrée desdits porte-objets. 5
17. Machine d'impression selon la revendication 16, **caractérisée en ce que** l'actionneur est un moteur sans balais (402). 10
18. Machine d'impression selon la revendication 17, **caractérisée en ce que** le moteur sans balais (402) comporte un variateur qui est commandé par au moins un codeur incrémental. 15
19. Machine d'impression selon les revendications 4 et 18, **caractérisée en ce que** le codeur incrémental phase avec une grande précision les mouvements des moyens d'entraînement des porte-objets avec celui du plateau rotatif indexé (14) sur lequel lesdits porte-objets sont montés grâce à un codeur absolu (23) calé sur l'arbre lent du réducteur des moyens d'indexation dudit plateau. 20
20. Machine d'impression selon l'une des revendications 1 à 19, **caractérisée en ce qu'elle** comporte plusieurs postes de séchage des objets imprimés qui sont agencés, sur la trajectoire des porte-objets, chacun au droit d'une position indexée d'un porte-objet consécutive à une position indexée au droit de laquelle est agencé un poste d'impression. 25
21. Machine d'impression selon les revendications 16 et 20, **caractérisée en ce qu'un** seul actionneur (400) est prévu pour commander le mouvement de rotation des objets lorsque les porte-objets correspondants sont dans les positions indexées au droit desquelles sont agencés les postes d'impression, un seul actionneur (440) étant prévu pour commander le mouvement de rotation des objets lorsque les porte-objets correspondants sont dans les positions indexées au droit desquelles sont agencés les postes de séchage. 30
22. Procédé de fonctionnement d'une machine d'impression d'objets comportant plusieurs porte-objets qui sont aptes à se déplacer de manière indexée au moins dans un plan et suivant une trajectoire circulaire, la machine d'impression comportant plusieurs postes, notamment d'impression, répartis sur cette trajectoire au droit de positions indexées des porte-objets, **caractérisée en ce que** chaque porte-objet 35

(16) est équipé, d'une part, d'un axe d'entrée (200) apte à être entraîné en rotation autour de lui-même, de façon temporaire et locale, et, d'autre part, d'au moins un axe de sortie (218) destiné à porter un objet et qui est apte à tourner lorsque ledit axe d'entrée qui est perpendiculaire au plan de déplacement des porte-objets est entraîné en rotation autour de lui-même, le procédé comportant les étapes suivantes:

- entraînement des porte-objets suivant leur trajectoire circulaire plane entre deux positions indexées en dehors du voisinage de celles-ci, tandis que l'axe d'entrée des porte-objets n'est pas entraîné en rotation autour de lui-même,
- entraînement des porte-objets suivant leur trajectoire circulaire plane lorsque ceux-ci sont au voisinage de leurs positions indexées,
- entraînement en rotation autour de lui-même de l'axe d'entrée des porte-objets lorsque ceux-ci sont au voisinage de certaines de leurs positions indexées, tandis que les porte-objets sont également entraînés en rotation,
- entraînement en rotation autour de lui-même de l'axe d'entrée des porte-objets, tandis que les porte-objets sont au repos dans leurs positions indexées. 40

Fig. 1

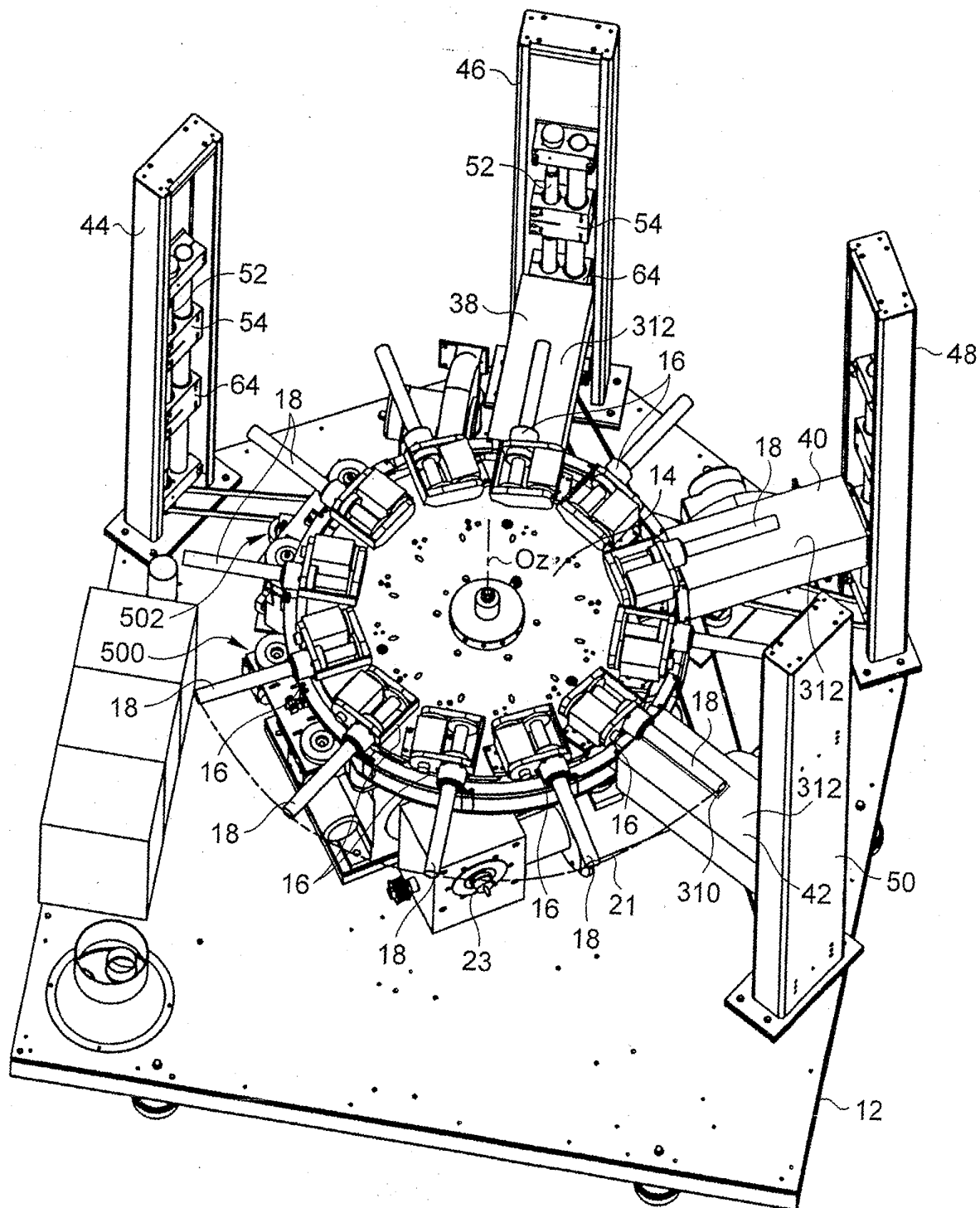
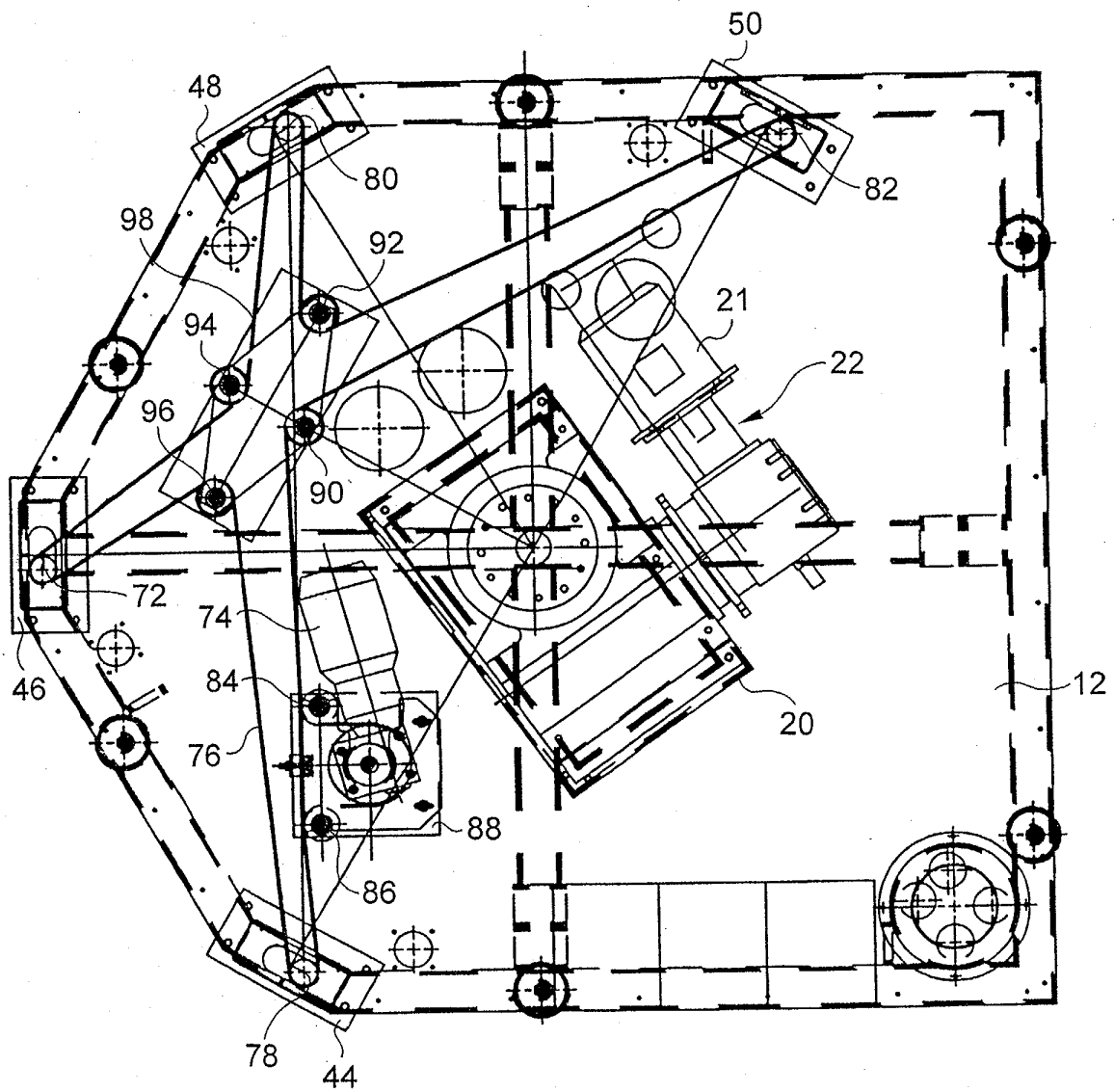


Fig.2



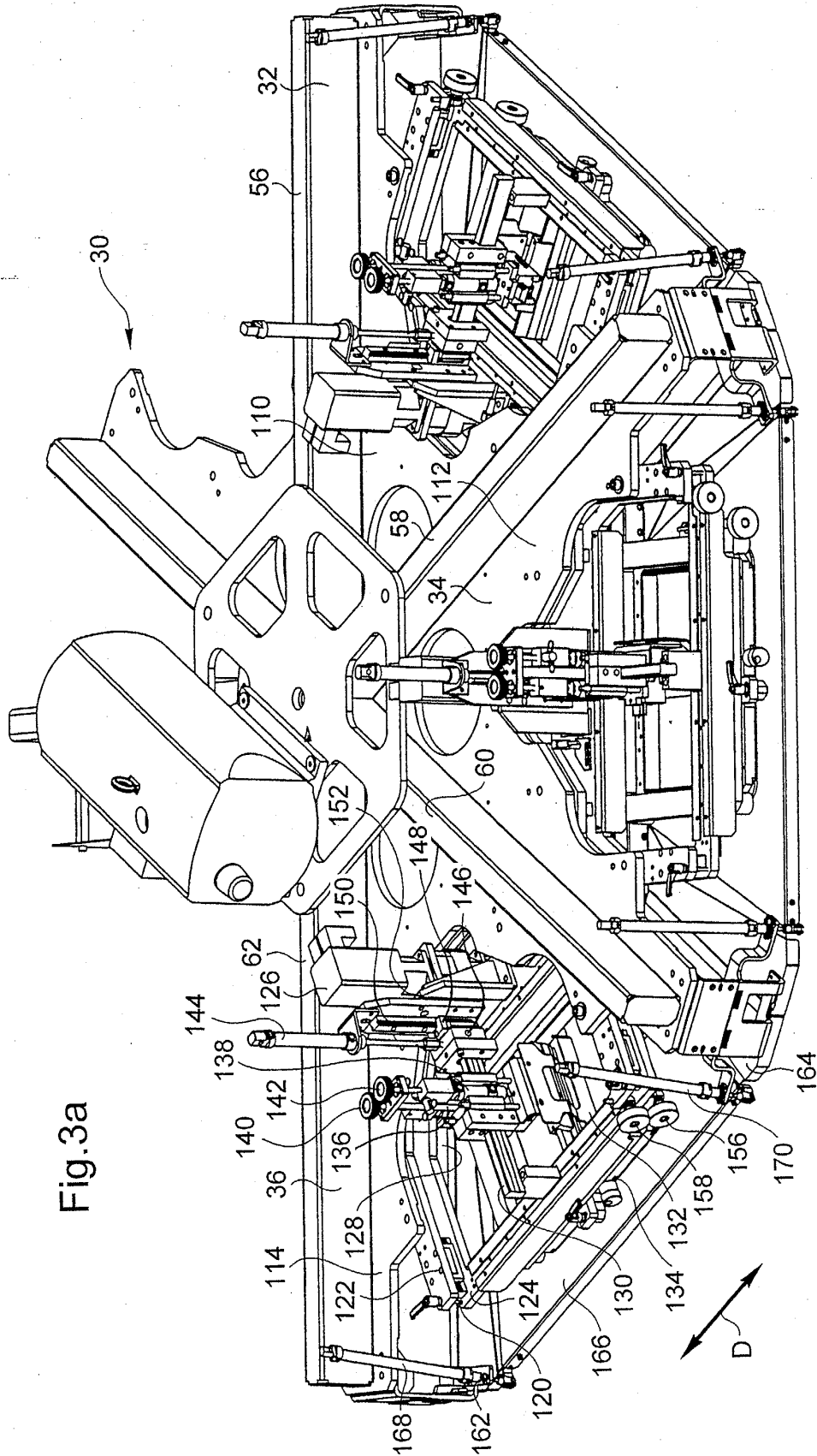


Fig. 3a

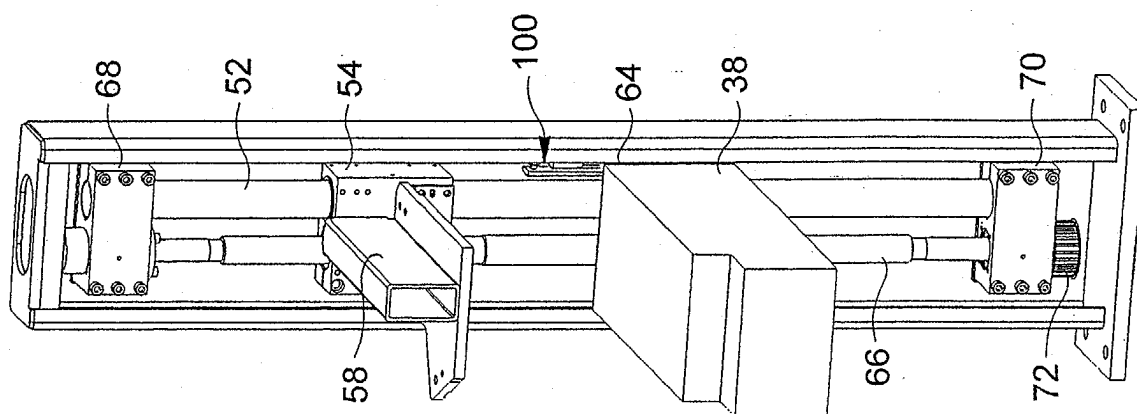


Fig. 4

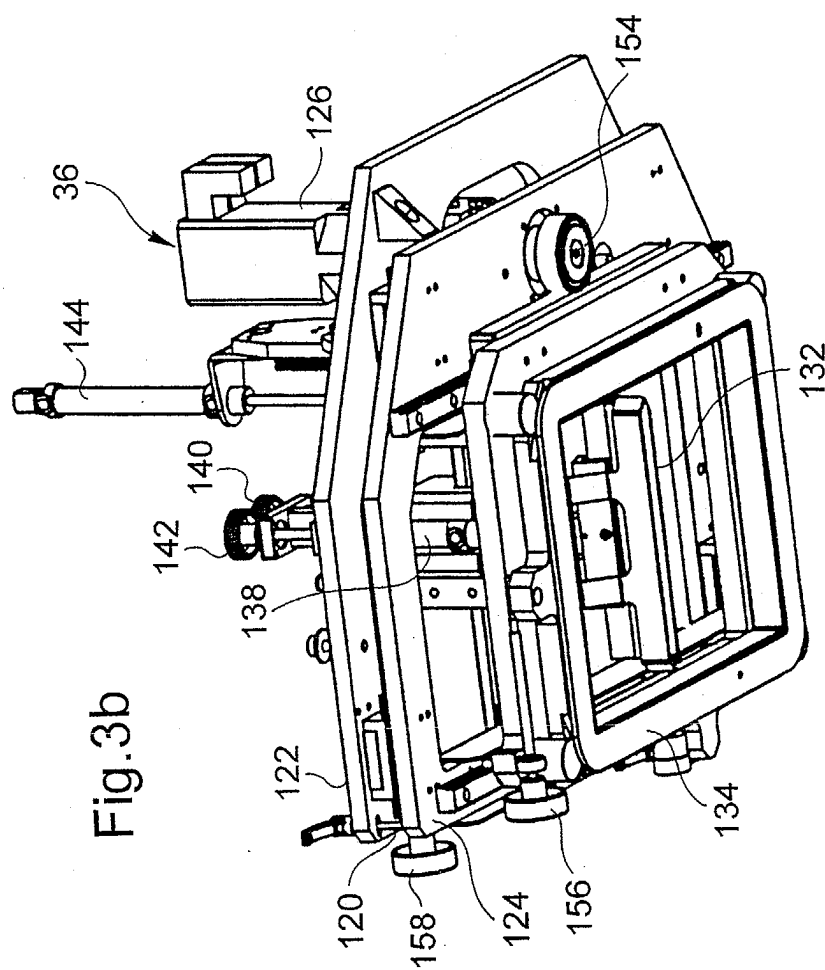


Fig. 3b

Fig.5

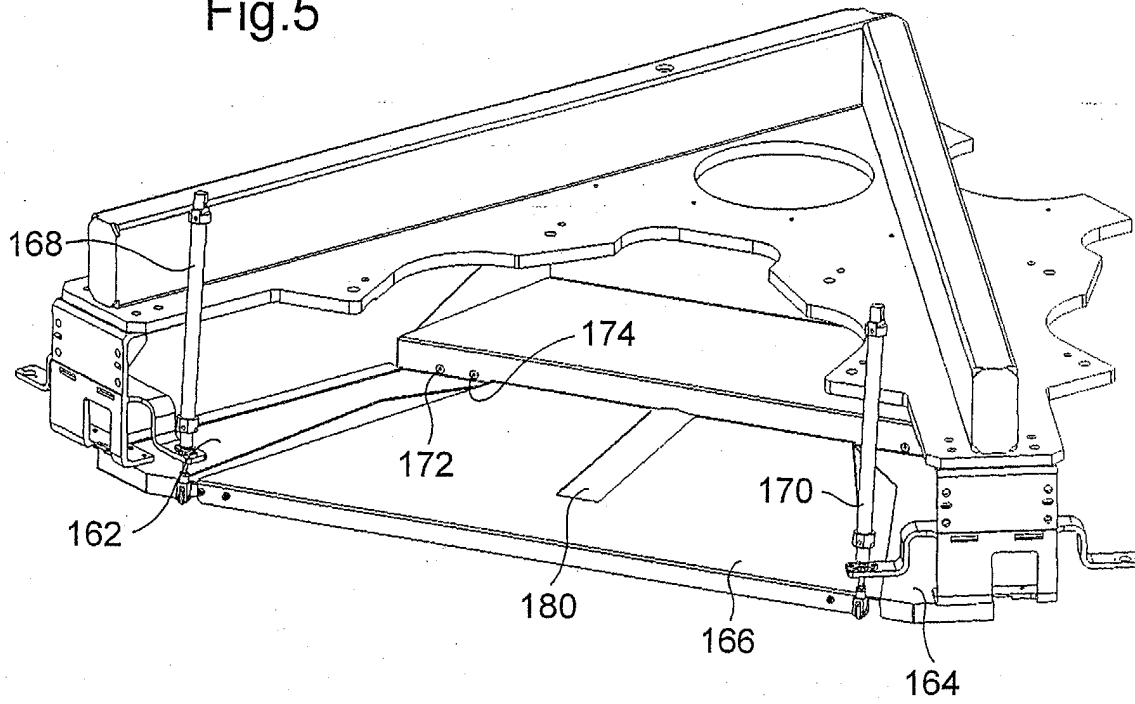


Fig.6

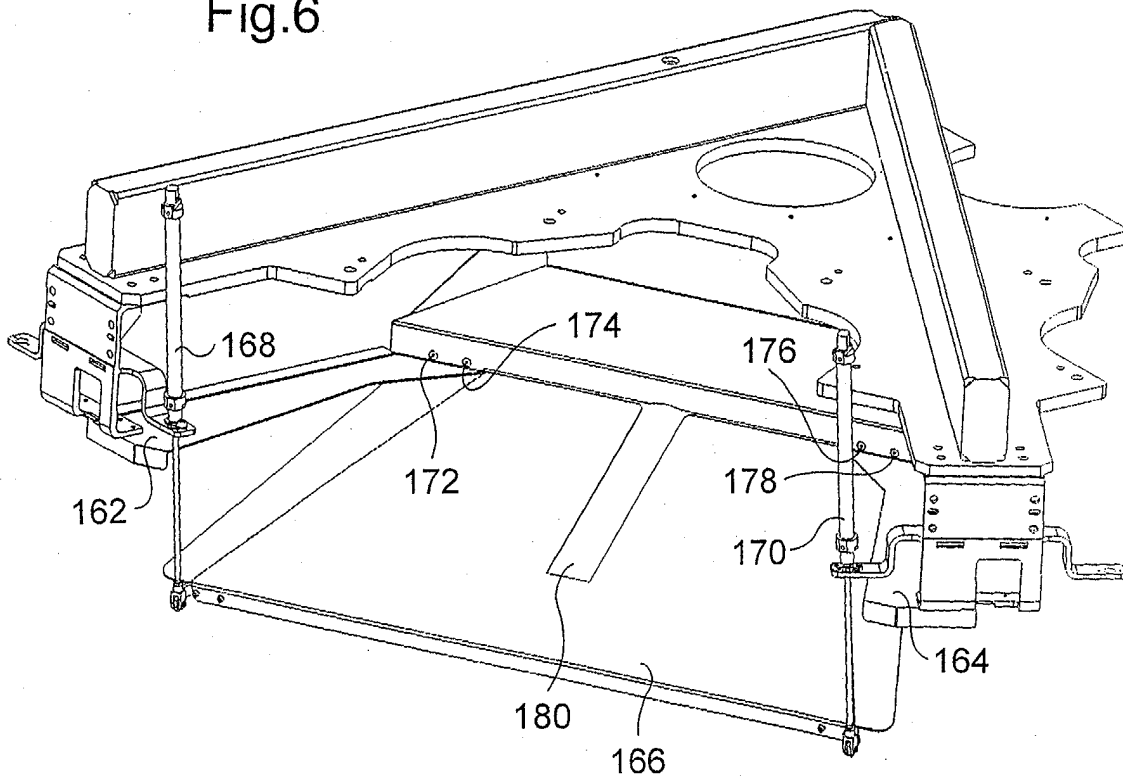


Fig.7

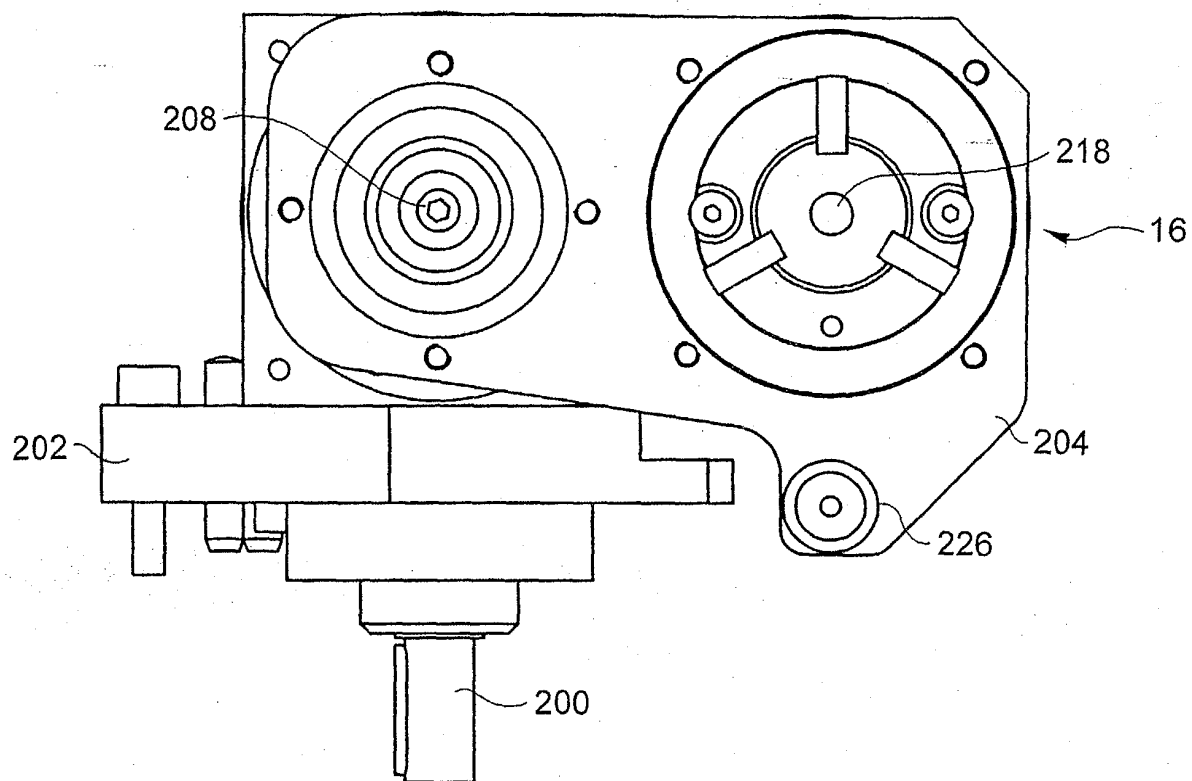
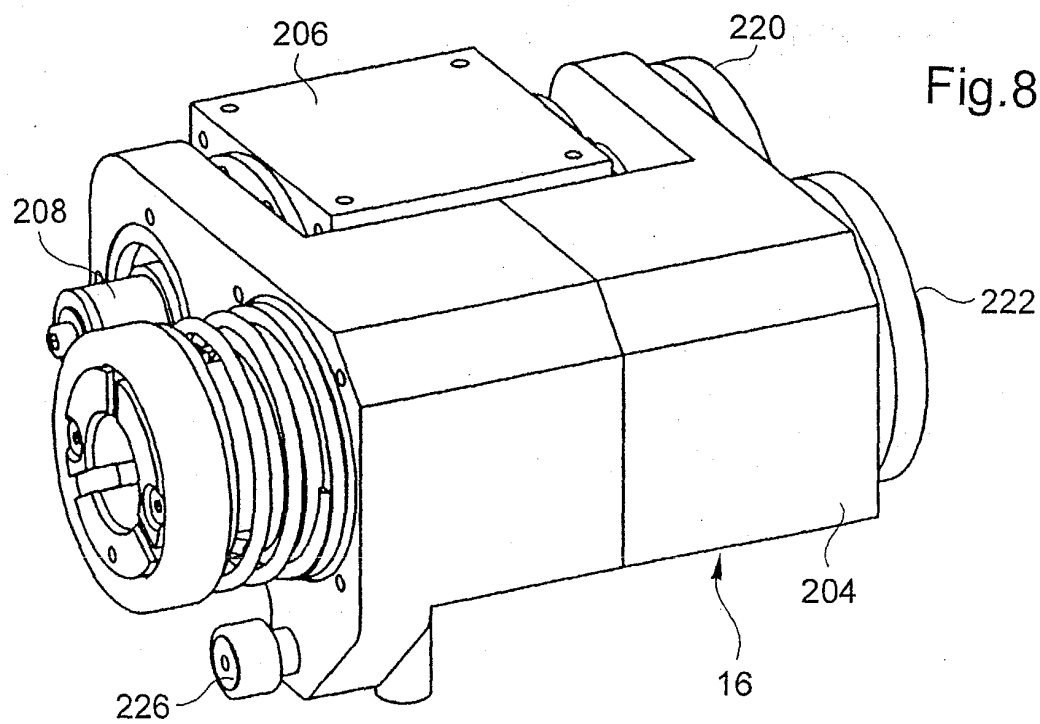


Fig.8



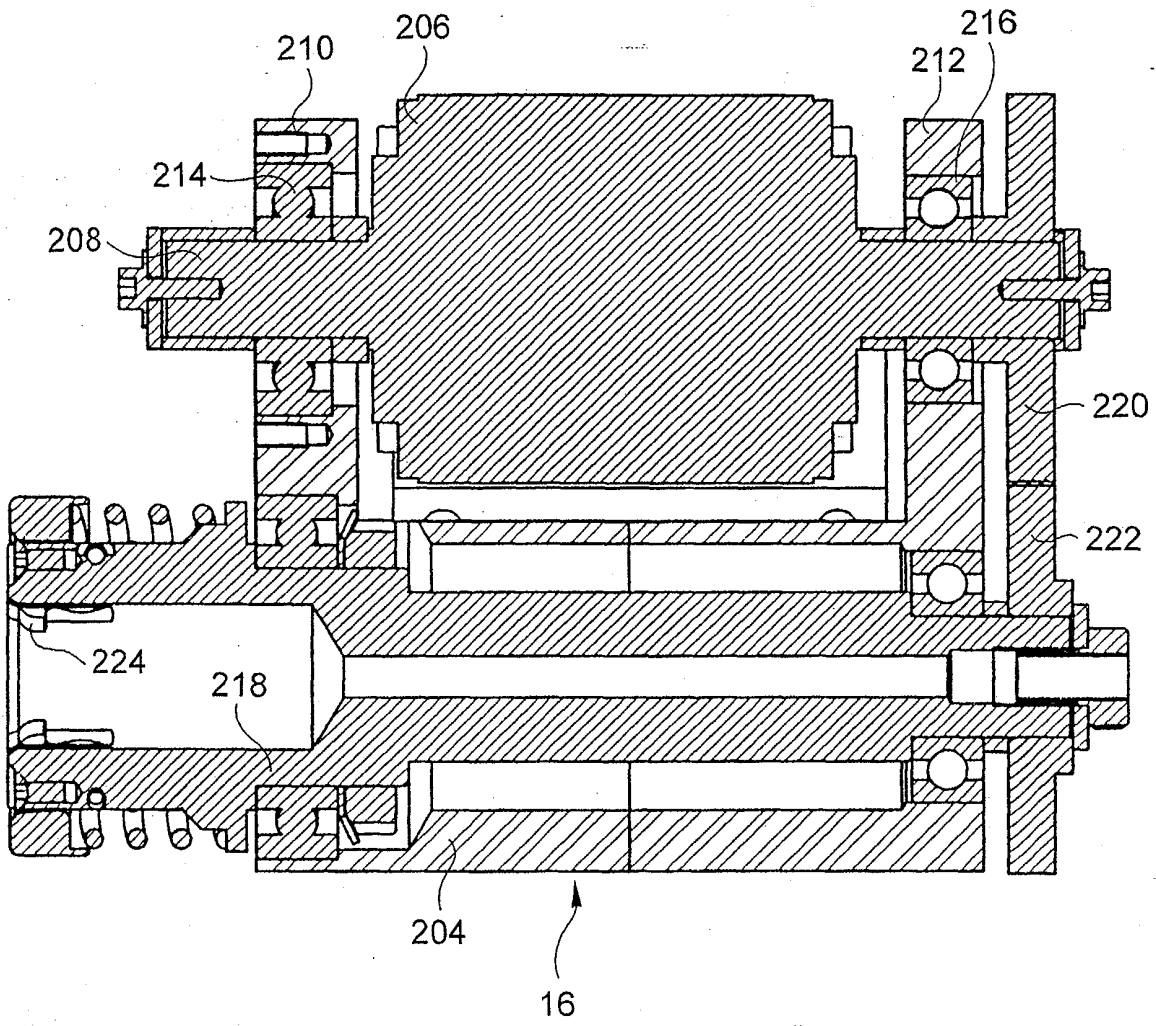


Fig.9

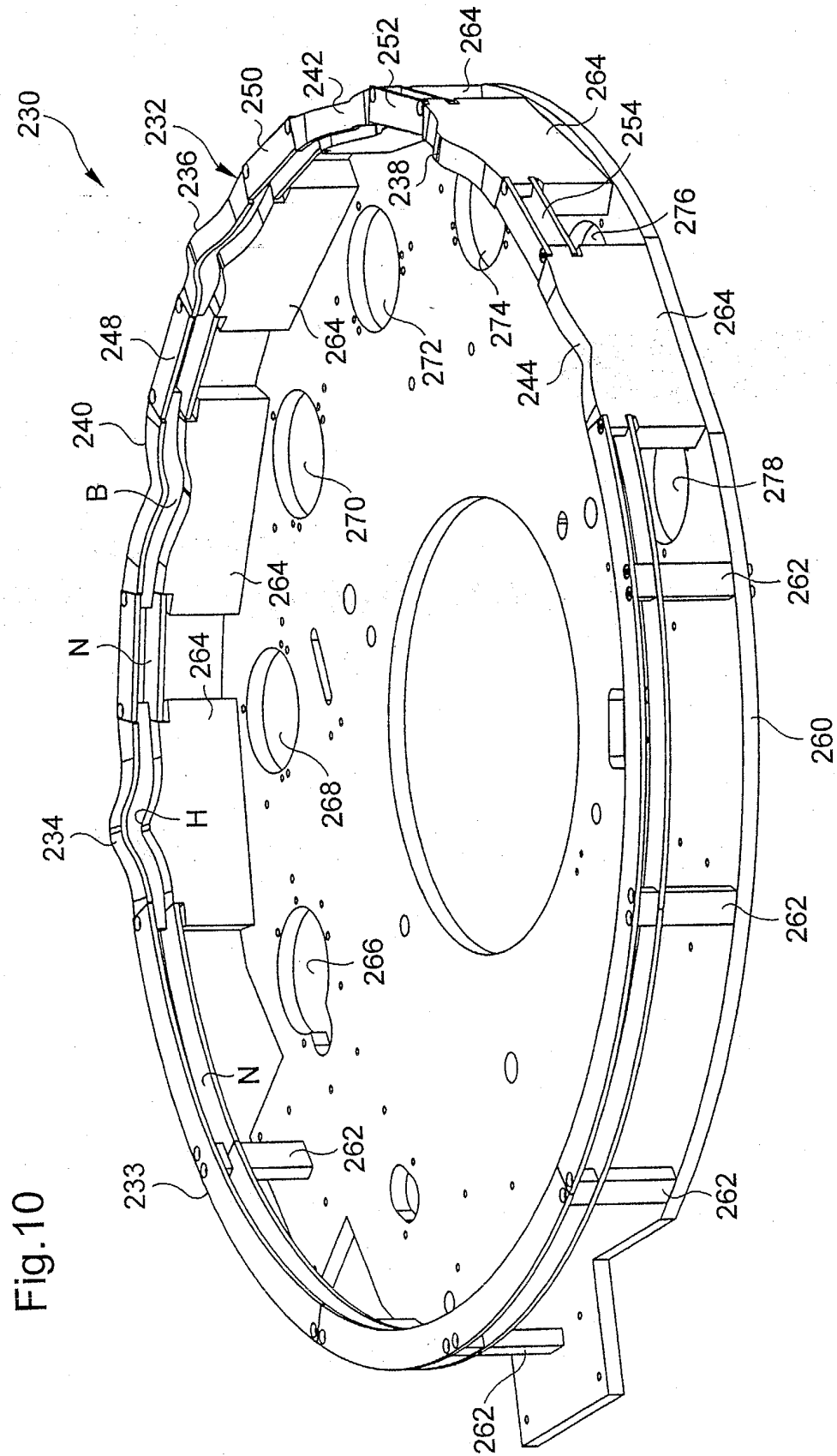


Fig. 10

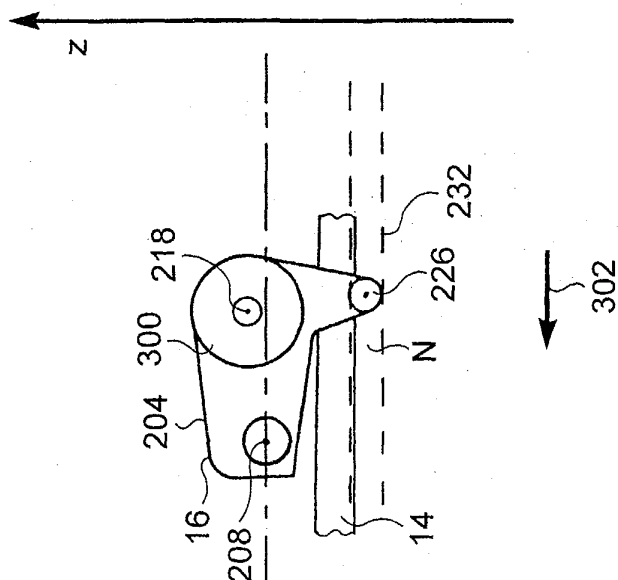


Fig. 11a

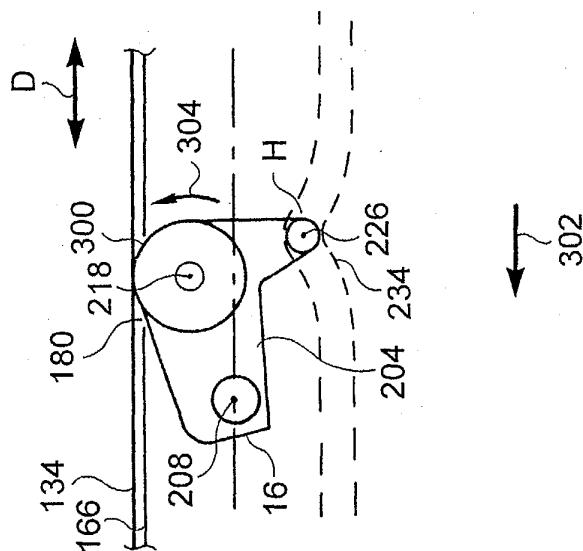


Fig. 11b

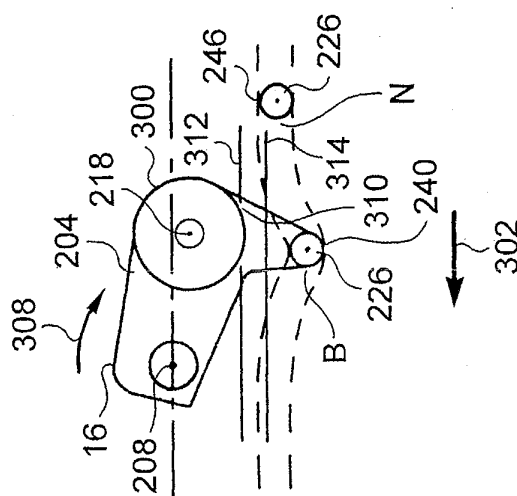


Fig. 11c

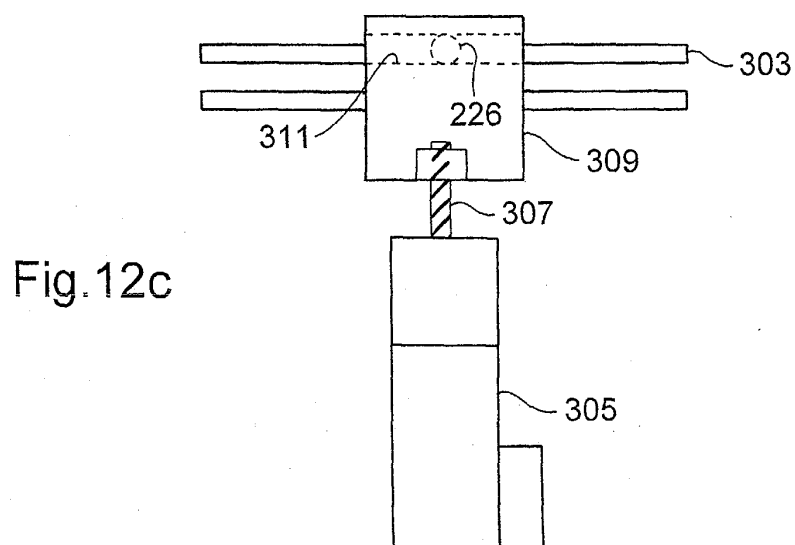
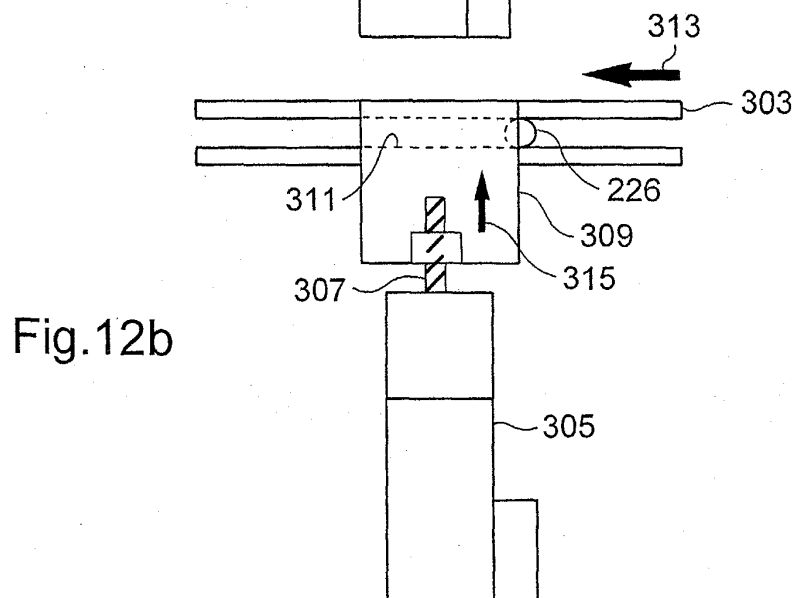
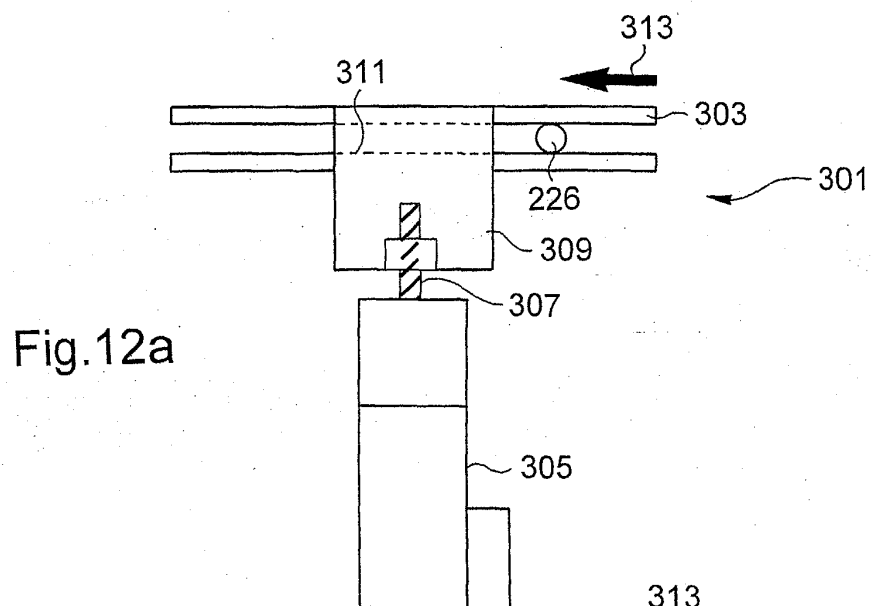


Fig.13

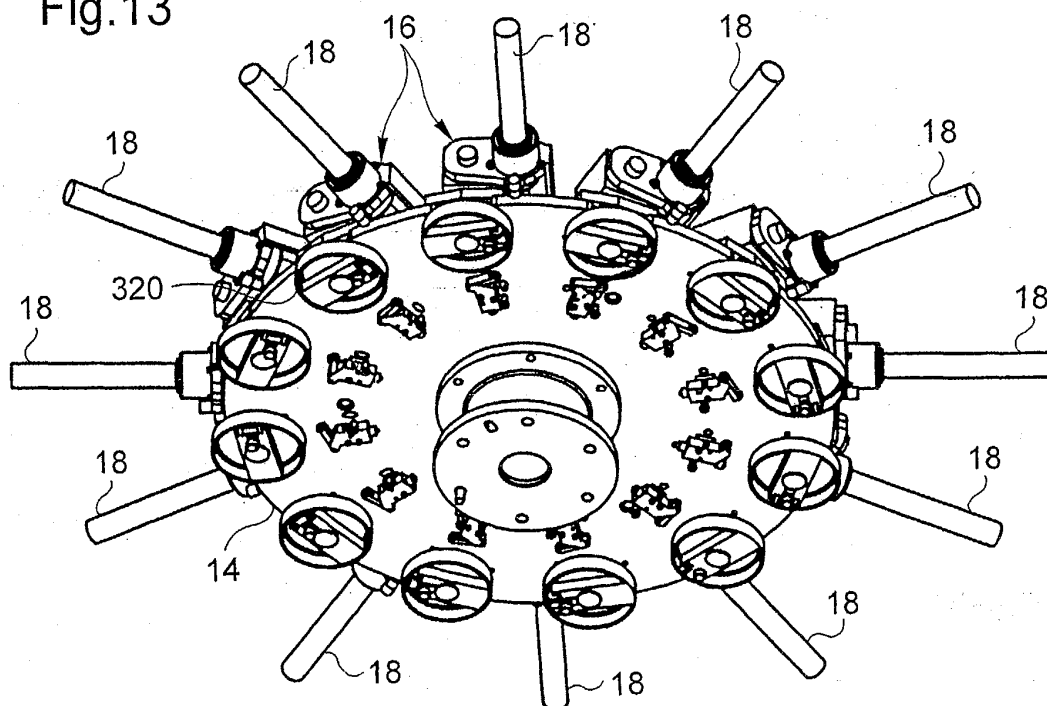


Fig.14(A-A)

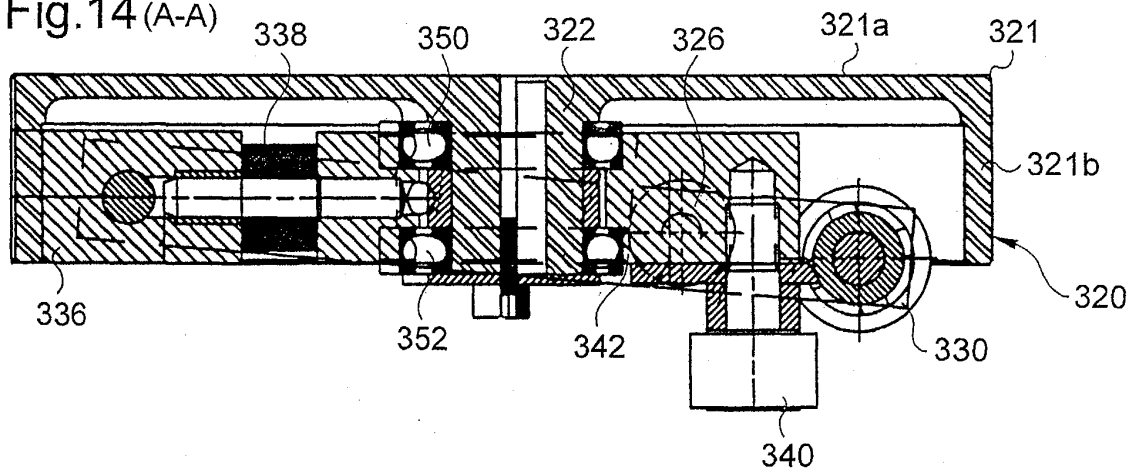


Fig.15(B-B)

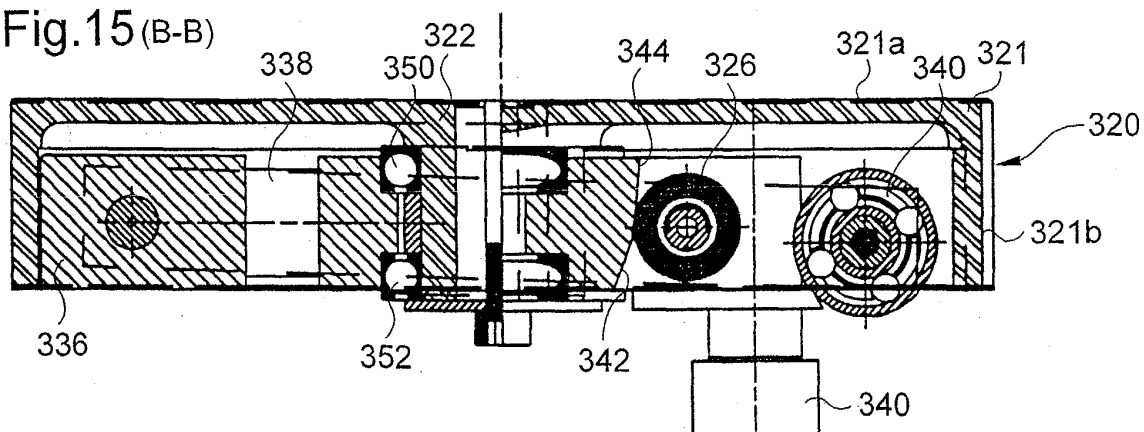


Fig.16

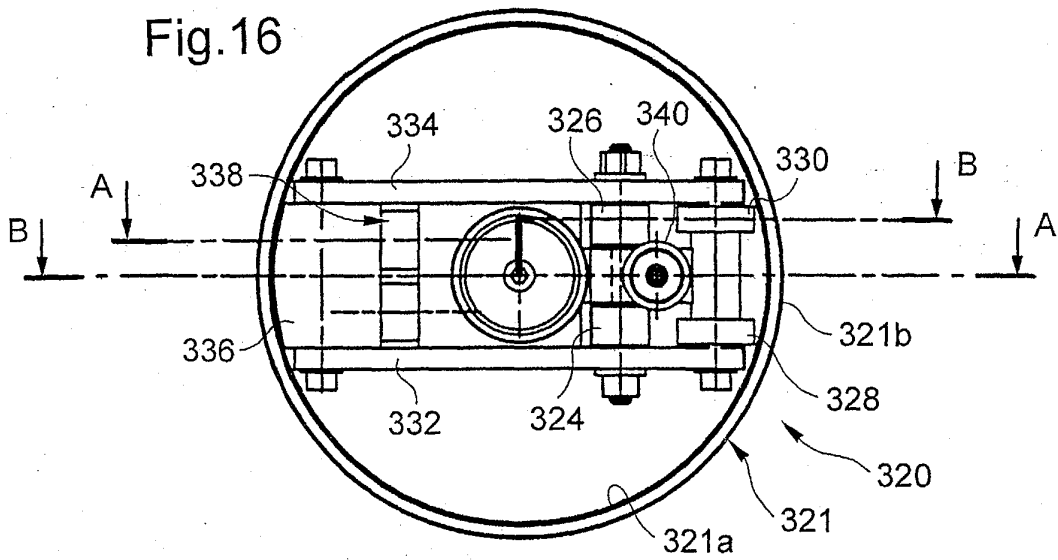


Fig.17

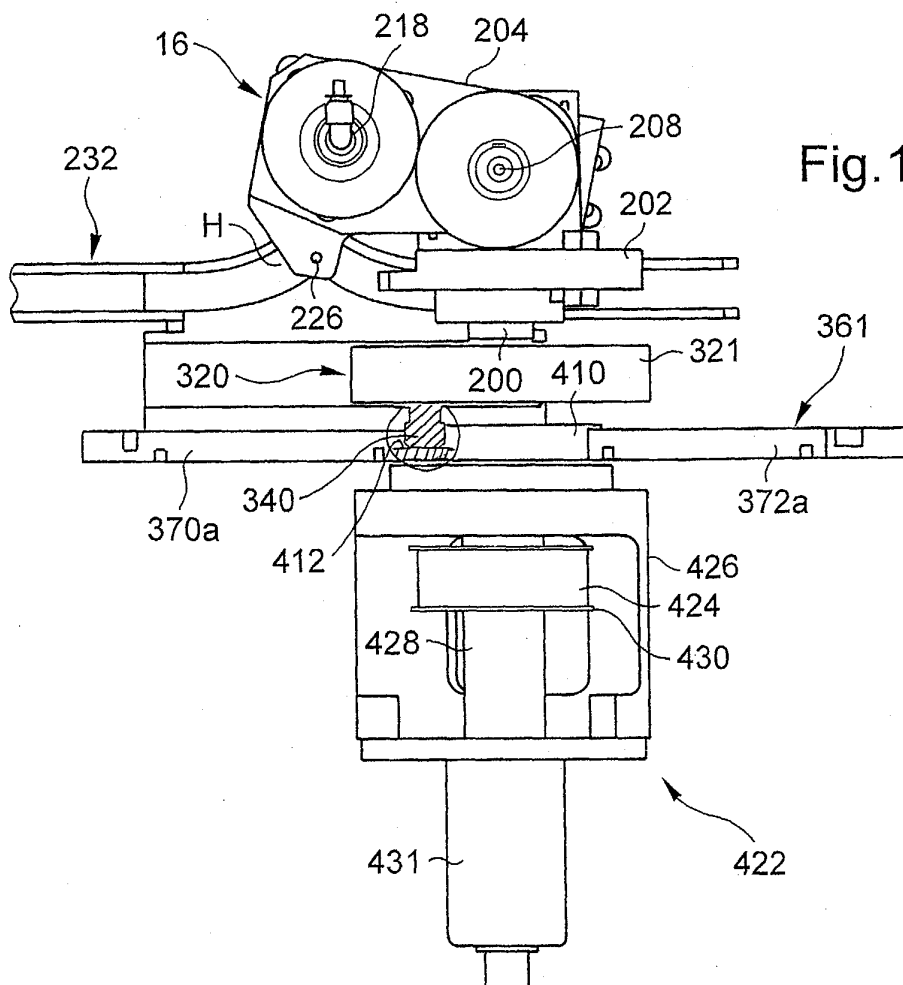


Fig.19

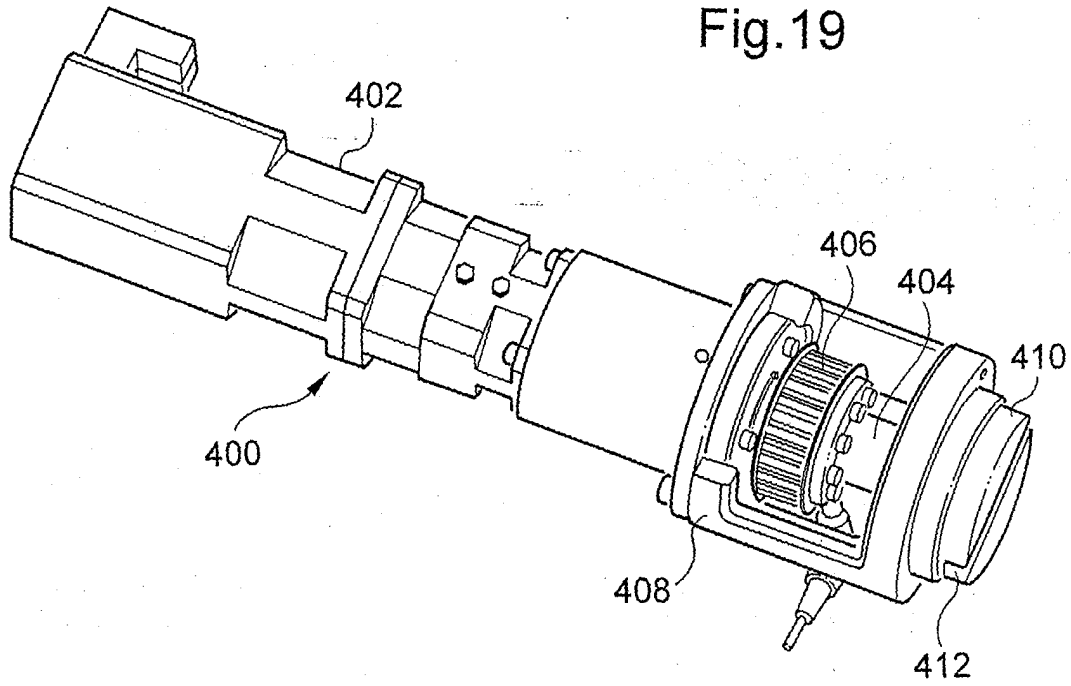


Fig.20

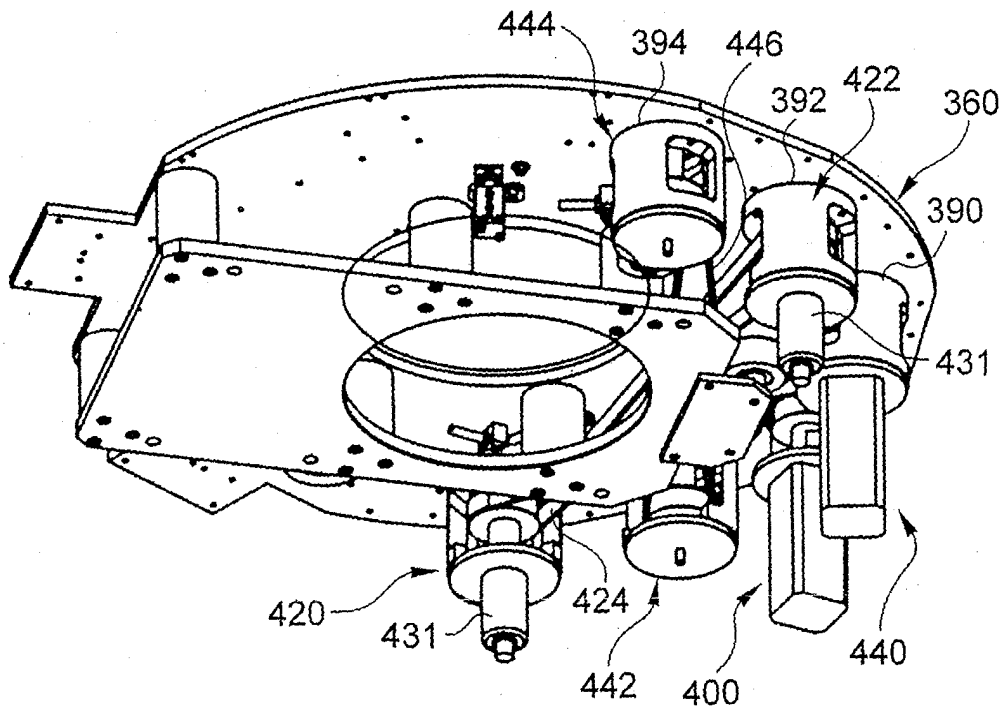


Fig.21a

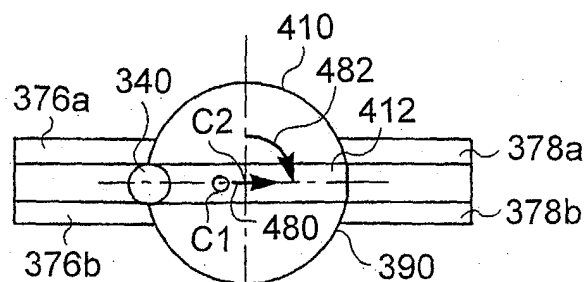


Fig.21b

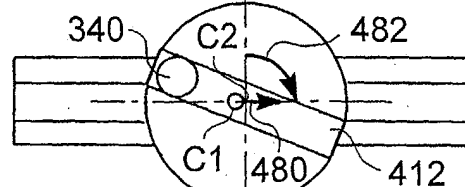


Fig.21c

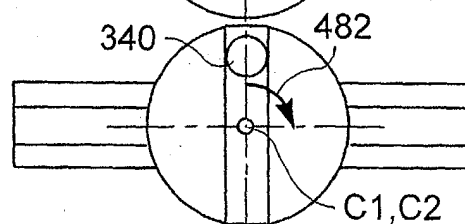


Fig.21d

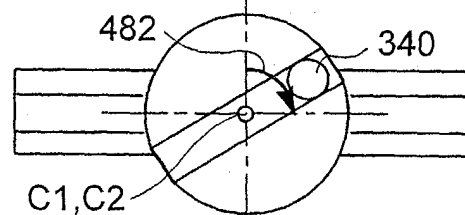


Fig.21e

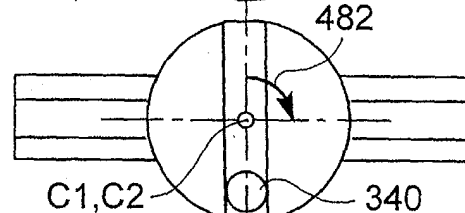


Fig.21f

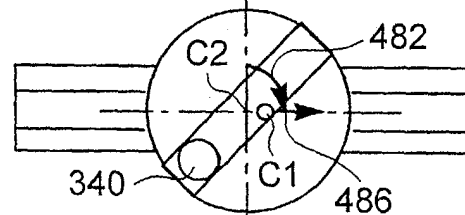
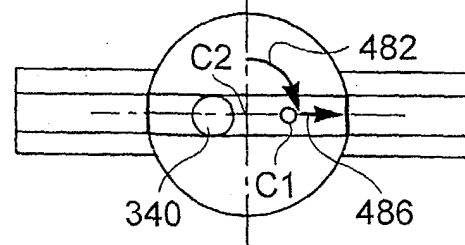
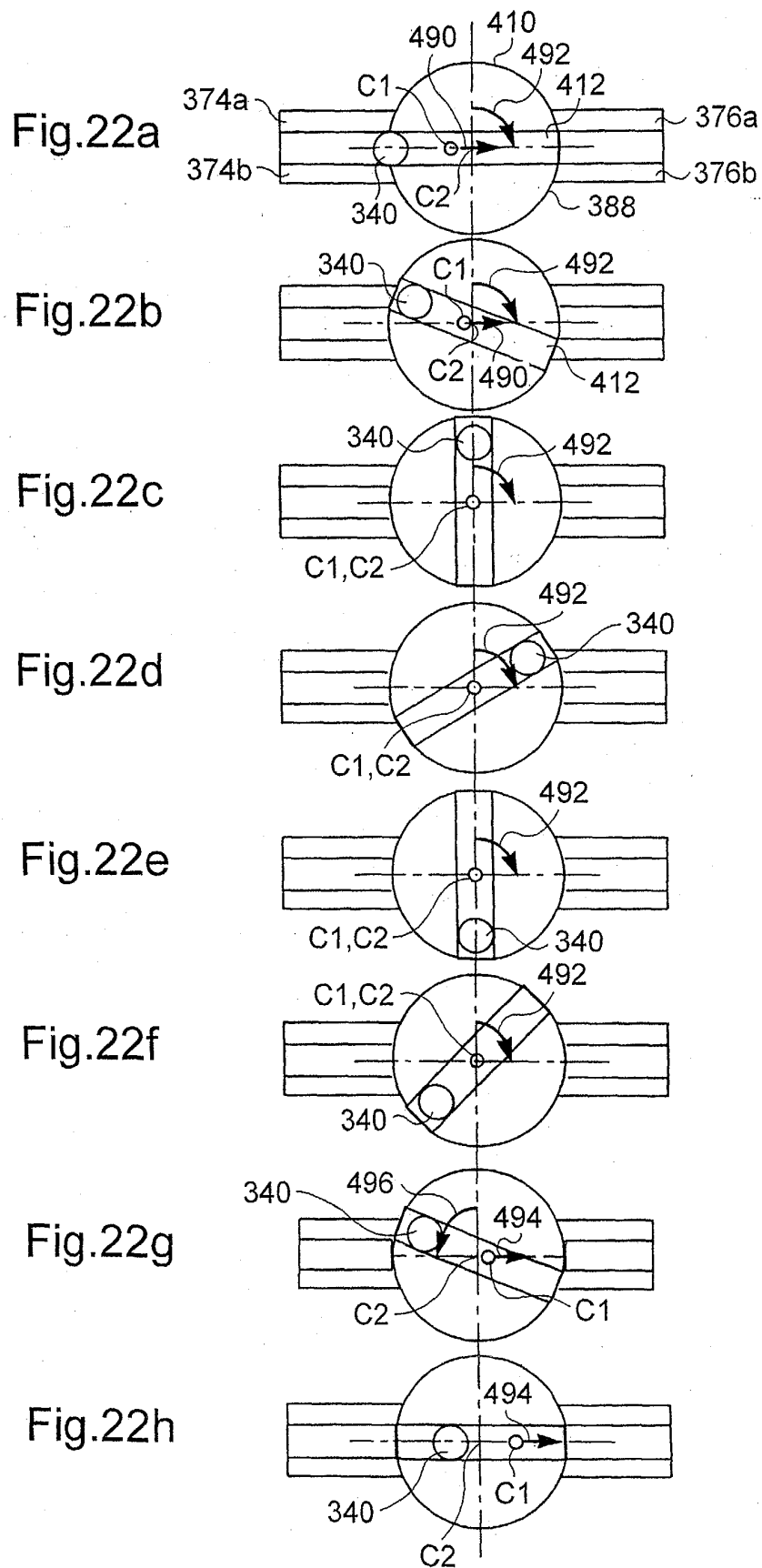


Fig.21g





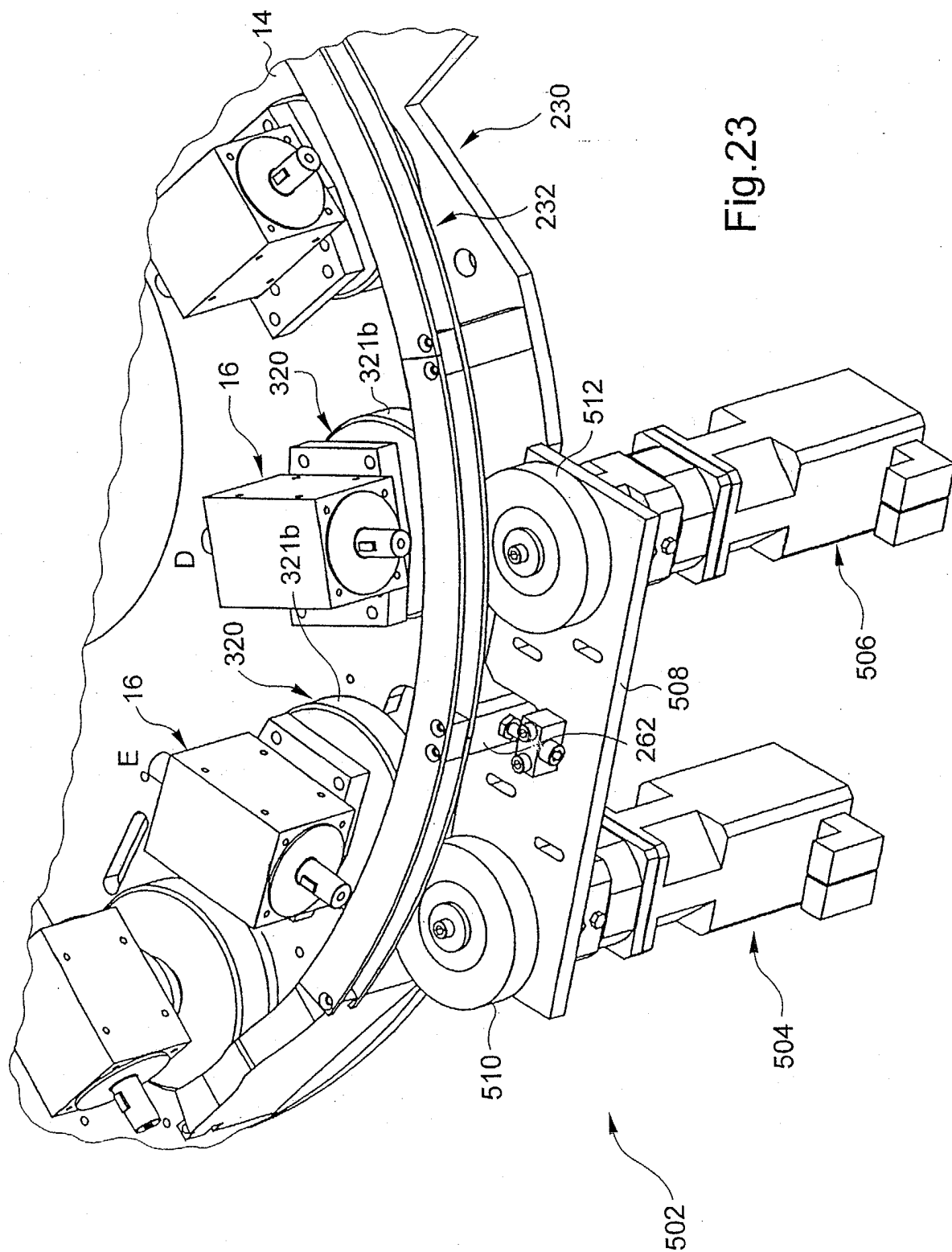


Fig.18

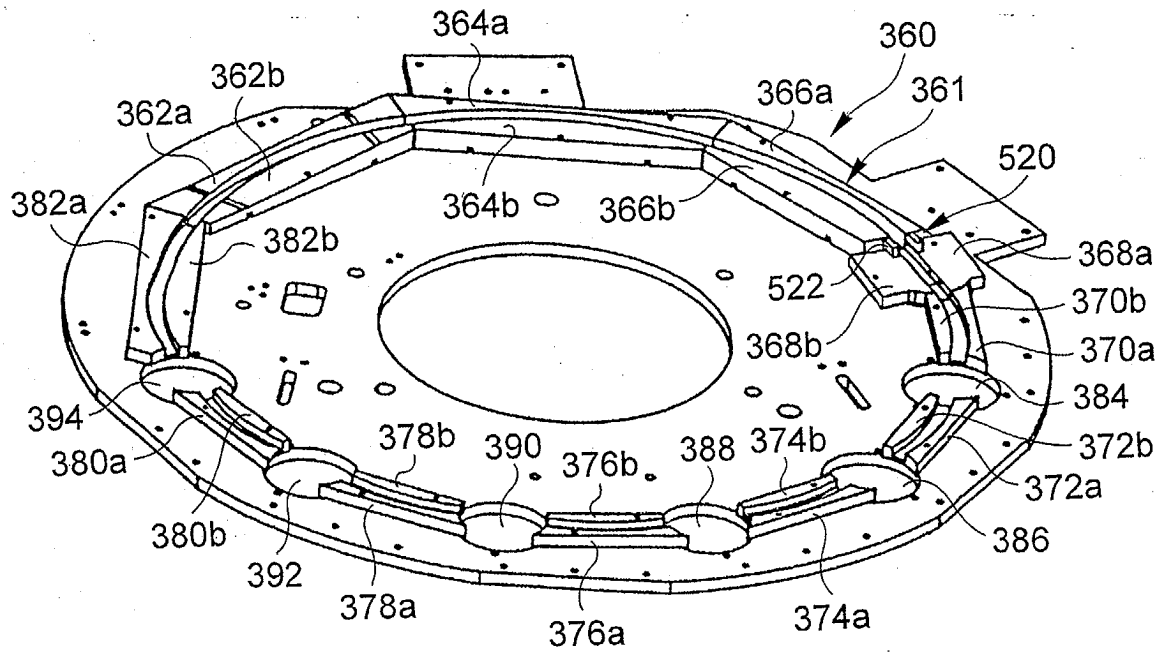
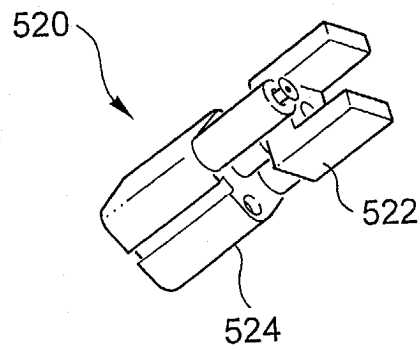


Fig.24





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 04 29 1534

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.7)
A	US 5 996 486 A (AVERILL MICHAEL J ET AL) 7 décembre 1999 (1999-12-07) * le document en entier *	1-22	B41F15/08
A	US 2 553 085 A (GROCE GEORGE R) 15 mai 1951 (1951-05-15) * le document en entier *	1-22	
A	US 5 711 216 A (HELLMEIER JOACHIM ET AL) 27 janvier 1998 (1998-01-27) * le document en entier *	1-22	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			B41F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 10 août 2004	Examineur Neiller, F
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 03 82 (P04-C02)

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

EP 04 29 1534

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.

10-08-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5996486	A	07-12-1999	AUCUN	
US 2553085	A	15-05-1951	AUCUN	
US 5711216	A	27-01-1998	DE 19607837 A1	04-09-1997
			FR 2745555 A1	05-09-1997
			IT RM970101 A1	25-08-1998

EPO FORM P0460

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