

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2009-743

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

B23Q 3/155

(2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **10.11.2009**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **18.05.2011**
(Věstník č. 20/2011)

(71) Přihlašovatel:

Vysoké učení technické v Brně, Brno, CZ

(72) Původce:

Pavlík Jan Ing., Velká Bíteš, CZ

Badin Pavel Ing., Dolní Kounice, CZ

Kolíbal Zdeněk Prof. Ing. CSc., Brno, CZ

Blecha Petr Ing. Ph.D., Kuřim, CZ

Blecha Radim Ing. Ph.D., Kuřim, CZ

Badáč František Ing. Ph.D., Brno, CZ

(74) Zástupce:

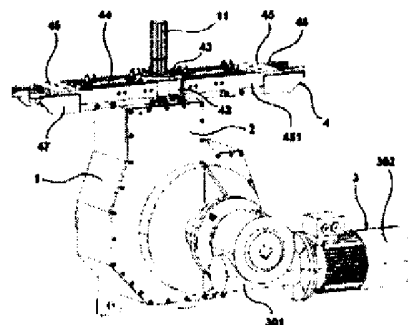
Ing. Petr Soukup, Vídeňská 8, Olomouc, 77200

(54) Název přihlášky vynálezu:

Manipulátor pro automatickou výměnu nástrojů

(57) Anotace:

Manipulátor pro automatickou výměnu nástrojů je uložený ve skříni (1) opatřené odnímatelným víkem (2), jehož vnitřní mechanismus je vyveden vně jednak pro spřažení s hnací jednotkou (3) a jednak pro spřažení s manipulačním ramenem (4), uzpůsobeným pro zajištění výměnného uchycení nástrojů. Vnitřní mechanismus manipulátoru sestává z vačky (5), která je upevněna na rotační vačkové hřídeli (6) vyvedené vně skříně (1) a která je opatřena radiální vodící drážkou (51), v níž jsou suvně uloženy vodící kladka (7) rotace a vodící kladka (8) translace, které jsou přes konstrukční uzel (9) rotace a uzel (10) translace spřaženy s hlavní hřídelí (11), na jejímž volném konci vyvedeném vně skříně (1) je suvně uloženo manipulační rameno (4), přičemž vodící kladka (7) rotace a vodící kladka (8) translace jsou umístěny v rovinách procházejících podélnou osou vačky (5), které jsou vzájemně pootočený o 90°.



Manipulátor pro automatickou výměnu nástrojů

Oblast techniky

Vynález se týká konstrukce jednovačkového manipulátoru pro automatickou výměnu nástrojů, které je využitelné zejména u CNC frézovacích center.

Dosavadní stav techniky

V současné době se u zařízení pro automatickou výměnu nástrojů používají manipulátory napichovacího nebo zasekávacího typu, které se liší svým kinematickým uspořádáním. U manipulátorů napichovacího typu, používaných zejména u velkých strojů, koná pohyb jak rameno tak celý manipulátor, kdežto u zasekávacích manipulátorů veškeré pohyby vykonává pouze rameno. Vzhledem ke skutečnosti, že zasekávací manipulátory umožňují rychlejší výměnu nástrojů, jsou používány častěji a pro jejich konstrukci je využíváno několik konstrukčních koncepcí. Řešení využívající kombinace lineárních a rotačních hydromotorů je velmi spolehlivé, umožňuje manipulaci s těžkými nástroji, ale rychlost výměny nástrojů je pomalá a ekologie provozu těchto zařízení je v mnoha případech nedostačující. Rovněž se používají pohony tvořené kombinací lineárního elektromotoru a servopohonu nebo momentového motoru. Tato řešení jsou konstrukčně poměrně jednoduchá a provozně spolehlivá, když jejich nevýhodou je poměrně malá nosnost značná pořizovací cena.

Nejčastěji se pro automatickou výměnu nástrojů používají dvouvačkové manipulátory zasekávacího typu, jejichž hlavní pohyby jsou realizovány mechanismem obsahujícím globoidní a radiální vačku. Radiální vačka zajišťuje translační pohyb při výsunu nástroje a pomocí globoidní vačky se realizuje rotační pohyb ramene s upnutými nástroji. Tato řešení zajišťují velkou rychlost a spolehlivost výměny nástrojů a jako příklady jejich řešení je možno uvést konstrukce uvedené ve spisech JP 2000-024862, JP 2000-126966, JP 62-282840, US 5337623, DE 102006009432, DE 10354442, DE 10354441 a dalších. Použití mechanismu využívajícího dvou radiálních vaček je pak popsáno ve spise FR 2706341.

Cílem předkládaného vynálezu je představit novou unikátní koncepci manipulátoru jednoduché konstrukce, která odstraňuje globoidní vačku a nahrazuje její funkci, čímž se značně sníží výrobní náklady, a tím i pořizovací cena zařízení.

Podstata vynálezu

Stanoveného cíle je dosaženo vynálezem, kterým je manipulátor pro automatickou výměnu nástrojů uložený ve skříni opatřené odnímatelným víkem, jehož vnitřní mechanismus je vyveden vně jednak pro spřažení s hnací jednotkou a jednak pro spřažení s manipulačním ramenem, uzpůsobeným pro zajištění výměnného uchycení nástrojů, kde podstata řešení spočívá v tom, že vnitřní mechanismus manipulátoru sestává z vačky, která je upevněna na rotační vačkové hřídeli vyvedené vně skříně a která je opatřena radiální vodící drážkou, v níž jsou suvně uloženy vodící kladka rotace a vodící kladka translace, které jsou přes konstrukční uzel rotace a uzel translace spřaženy s hlavní hřídelí, na jejímž volném konci vyvedeném vně skříně je suvně uloženo manipulační rameno, přičemž vodící kladka rotace a vodící kladka translace jsou umístěny v rovinách procházejících podélnou osou vačky, které jsou vzájemně pootočený o 90°.

Ve výhodném provedení je vačková hřídel rotačně uložena ve víku a hlavní hřídel je svým spodním koncem rotačně uložena v ložiskovém pouzdru skříně, ve střední části je uzpůsobena pro spřažení s uzlem rotace a její volný konec vyvedený vně skříně je uzpůsoben pro suvné uložení manipulačního ramena.

Je rovněž výhodné když uzel rotace obsahuje suvně uložený hlavní hřeben, k němuž je připevněna vodící kladka rotace a který je v záběru s hlavní hřídelí. V optimálním případě je uzel rotace tvořen vodícím tělesem, které je jednak opatřeno výřezem a jednak bočními vedeními, mezi nimiž je suvně uložen hlavní hřeben, na jehož spodní straně je vytvořena upínací kostka pro připevnění vodící kladky rotace, kde poloha hlavního hřebene je ve vodícím tělese vymezena podélnou boční vymezovací lištou a dvěma horními příložkami, přičemž hlavní hřeben je opatřen podélnou středovou drážkou, v níž je suvně uložen vymezovací hřeben, který je pomocí sestavy talířových pružin uložený na vodícím čepu a opírajících se o dorazovou kostku dotlačován do záběru s ozubením

pastorku hlavní hřídele.

Dále je výhodné, když uzel translace je jednak rotačně uchycen ve skříní a jednak je spřažen s unašečem manipulačního ramena, který je suvně uložen na hlavní hřídeli. Při optimálním řešení je uzel translace tvořen pákou translace ve tvaru třmene sestávajícího ze dvou podélníků spojených nosným čepem, kde nosný čep je rotačně uložen ve spojovací kostce připevněné ke skříní, kde k jednomu z podélníků je v jeho střední části z vnější strany upevněna vodící kladka translace a volné konce podélníků jsou opatřeny směrem dovnitř situovanými unášecími kladkami suvně nasunutými mezi nákržky unašeče manipulačního ramena, přičemž k unašeči je pomocí aretačního prstence připevněna rozváděcí kostka, která je suvně uložena ve sloupovém vedení vytvořeném souběžně s podélnou osou hlavní hřídele a vybaveném pro upevnění ke skříní.

Konečně je výhodné, když manipulační rameno je tvořeno nosným tělesem, které je upevněno k unašeči a ve kterém jsou suvně uložena kleštinová tělesa, v jejichž koncových částech jsou uloženy rozevratelné kleštiny. Při optimálním řešení je nosné těleso jednak na unašeči připevněno pomocí svěrného pouzdra, jednak jsou k němu symetricky vzhledem k jeho středovému otvoru upevněny pohonné agregáty a pomocí svých lineárních vedení i kleštinová tělesa, v jejichž čelních zářezech jsou rotačně uloženy dělené kleštiny a jednak jsou v koncových částech nosného tělesa bočně připevněny omezovače rozevření kleštin, přičemž na unašeči je pod nosným tělesem upevněn rozváděcí prstenec, který je přes vývrty v unašeči a rozváděcí kostku propojen na zdroj tlakového média sloužícího k ovládání pohonných agregátů.

Popis obrázků na připojených výkresech

Konkrétní příklad provedení vynálezu je schématicky znázorněn na připojených výkresech, kde

obr.1 je celkový čelní axonometrický pohled na manipulátor,

obr.2 je podélný řez manipulátorem z obr.1 v ose hlavní hřídele,

obr.3 je čelní axonometrický pohled na vnitřní mechanismus manipulátoru s odstraněnou vačkou,

obr.4 je zadní axonometrický pohled na spodní část vnitřního mechanismu manipulátoru s vačkou uloženou na vačkové hřídeli,

obr.5 je příčný řez manipulátorem v ose vačkové hřídele,

obr.6 je axonometrický pohled na vačku,

obr.7 je čelní pohled na vačku se znázorněním sledu pohybů manipulátoru,

obr.8 je axonometrický pohled na uzel rotace ze strany vodící kladky rotace,

obr.9 je axonometrický pohled na uzel rotace ze strany hřebenů,

obr.10 je explodovaný pohled na uzel rotace z obr.9,

obr.11 je axonometrický pohled na celkový uzel translace,

obr.12 je axonometrický pohled na uzel translace z obr.11 bez sloupového vedení,

obr.13 je axonometrický pohled na uzel translace z obr.12 bez rozváděcí kostky,

obr.14 je axonometrický pohled na manipulační rameno,

obr.15 je explodovaný pohled na manipulační rameno z obr.14 a

obr.16 je schématické znázornění sledu výměny nástrojů v manipulátoru

Příklady provedení vynálezu

Manipulátor sestává ze skříně 1 opatřené víkem 2, které jsou rozebíratelně spojeny, s výhodou skolíkované a sešroubovány. Ve skříně 1 je uložen celý vnitřní mechanismus manipulátoru, který je vyveden vně jednak přes víko 2 pro spřažení s hnací jednotkou 3, tvořenou šnekovou převodovkou 301 a elektromotorem 302, a jednak přímo boční stěnou skříně 1 pro spřažení s manipulačním ramenem 4, uzpůsobeným pro zajištění výměnného uchycení neznázorněných nástrojů.

Vnitřní mechanismus sestává z vačky 5 upevněné na vačkové hřídeli 6, která je rotačně uložena ve víku 2 a její konec je vyveden vně vika 2 a je uzpůsoben pro spřažení s hnací jednotkou 3. Ve vačce 5 je vytvořena radiální vodící drážka 51, v níž jsou suvně uloženy vodící kladka 7 rotace a vodící kladka 8 translace, které jsou přes konstrukční uzel 9 rotace a uzel 10 translace spřaženy s hlavní hřídelí 11, na jejímž volném konci vyvedeném vně skříně 1 a opatřeném podélným drážkováním 112 je pomocí unašeče 41 suvně uloženo manipulační rameno 4. Vodící kladky 7 a 8 jsou umístěny v rovinách procházejících podélnou osou vačky 5, které jsou vzájemně pootočený o 90°. Hlavní hřídel

11 je pak svým spodním koncem rotačně uložena v ložiskovém pouzdru 1001 skříně 1 a ve střední části je opatřena pastorkem 111 pro spřažení s uzlem 9 rotace.

Uzel 9 rotace je tvořen konstrukční sestavou, obsahující vodící těleso 91 opatřené výřezem 911, mezi jehož bočními vedeními 912 je suvně uložen hlavní hřeben 92, na jehož spodní straně je vytvořena upínací kostka 921 pro připevnění vodící kladky 7 rotace. Poloha hlavního hřebene 92 ve vodícím tělese 91 je vymezena podélnou boční vymežovací lištou 93 a dvěma horními příložkami 94. Hlavní hřeben 92 je opatřen podélnou středovou drážkou 922, v níž je suvně uložen vymežovací hřeben 95, který je pomocí sestavy talířových pružin 96 uložených na vodícím čepu 97 a opírajících se o dorazovou kostku 98 dotlačován do záběru s ozubením pastorku 111 hlavní hřídele 11, jak je patrné z obr.4. Tímto uspořádáním je zajištěn bezvúlový chod tohoto převodu.

Uzel 10 translace je tvořen sestavou, jejímž nosným konstrukčním prvkem je monolitická páka 101 translace ve tvaru třmene sestávajícího ze dvou podélníků 1011 spojených nosným čepem 1012. Nosný čep 1012 je rotačně uložen ve spojovací kostce 1013, která je upravena pro připevnění ke skříně 1. K jednomu z podélníků 1011 je v jeho střední části z vnější strany upevněna vodící kladka 8 translace a volné konce podélníků 1011 jsou opatřeny směrem dovnitř situovanými unášecími kladkami 1014, vytvořenými tak, aby umožňovaly nasunutí mezi nákržky 411 unášeče 41 manipulačního ramena 4. Uzel 10 dále obsahuje rozváděcí kostku 1015, která je pomocí aretačního prstence 1016 připevněna k unášeči 41 a která je suvně uložena ve sloupovém vedení 1017 vytvořeném souběžně s podélnou osou hlavní hřídele 11 a vybaveném pro upevnění ke skříně 1. Rozváděcí kostka 1015 je pak opatřena přívodními konektory 1018 pro umožnění propojení s neznázorněným rozvodem tlakového média.

Manipulační rameno 4 je tvořeno nosným tělesem 42, které je svým středovým otvorem 421 nasazeno na unášeč 41, kde je jeho poloha zafixována pomocí svěrného pouzdra 43. K nosnému tělesu 42 jsou symetricky vzhledem ke středovému otvoru 421 upevněny pohonné agregáty 44 a pomocí svých lineárních vedení 451 i kleštinová tělesa 45, která jsou spřažena s neznázorněnými výstupními členy pohonných agregátů 44 vykonávajícími translační pohyb. V čelních zářezech 452 kleštinových těles 45 jsou

rotačně uloženy dělené kleštiny 46 dostředně stahované neznázorněnou pružinou. V koncových částech nosného tělesa 42 jsou bočně připevněny omezovače 47 rozevření kleštin 46, provedené s výhodou ve formě plochých destiček. Na unašeči 41 je pod nosným tělesem 42 rovněž upevněn rozváděcí prstenec 48, který je přes neznázorněné vývrty ve stěně unašeče 41 a rozváděcí kostku 1015 propojen rovněž neznázorněnými flexibilními tlakovými hadicemi na zdroj tlakového média sloužícího k ovládání pohonných agregátů 44.

Činnost manipulátoru bude níže popsána pomocí schémat obr.16, zachycujících jednotlivé polohy funkčních uzlů rozdělené do osmi fází A) až F) s odkazem na pozice 1 až 4 vodících kladek 7 a 8 znázorněné na obr.7.

Ve výchozí poloze ad A) manipulátoru je jeho manipulační rameno 4 vysunuto do horní úvratě a kleštiny 46 jsou zasunuty, vodící kladka 8 translace se nachází v pozici 1 z obr.7 a vodící kladka 7 rotace v pozici 2 téhož obrázku. V okamžiku, kdy neznázorněný vřeteník s nástrojem zaujme předem definovanou polohu pro výměnu a zásobník nachystá požadovaný nástroj, je pomocí rozváděcí kostky 1015 přivedeno tlakové médium do pohonných agregátů 44, čímž dojde k vysunutí kleštin 46, což je znázorněno na obr.16 ve fázi B). Tento pohyb zajistí odblokování aretace kleštin 46 a jejich nasunutí na nástroj. Dalším krokem je roztočení šnekové převodovky 301 hnací jednotky 3, a tím i vačky 5, kdy vačka 5 provede pootočení o 90° ve směru hodinových ručiček, během něhož dojde k translaci manipulačního ramene 4 do spodní úvratě, která je zachycena ve fázi C). Přitom se vodící kladka 8 translace přesune do pozice 2 a vodící kladka 7 rotace do pozice 3 obr.7. V návaznosti na vedení ve vodící drážce 51, jejíž tvar je navržen dle standardních metod, mění vodící kladka 8 translace svoji polohu a v návaznosti na spojení s pákou 101 translace, která je uložena rotačně, vykonává vodící kladka 8 translace pohyb po kružnici. Tento pohyb je přenášen na páku 101 translace a dále pomocí dvojice unášecích kladek 1014 na unašeč 41 manipulačního ramene 4, který je suvně uložen na hlavní hřídeli 11. Díky pevnému spojení unašeče 41 s nosným tělesem 42 dochází k translaci celého manipulačního ramene 4 a jeho přesunu do spodní úvratě. Vodící kladka 7 rotace v této fázi nemění svoji polohu, protože vodící drážka 51, v níž je v této fázi vedena, má konstantní poloměr.

Po dosažení spodní úvratí manipulačního ramene 4, znázorněného ve fázi D) obr.16, se provede zasunutí kleštin 46, a to pomocí přesměrování toku tlakového média do opačné větve, čímž dojde k mechanickému zablokování rozevření kleštin 46 pomocí omezovače 47 a zabrání se tak možnosti uvolnění nástroje během rotace manipulačního ramene 4. Po dokončení zasunutí kleštin 46 se vačka 5 otočí o dalších 90°, přičemž dojde k přesunutí vodící kladky 8 translace z pozice 2 do pozice 3 a vodící kladky 7 rotace z pozice 3 do pozice 4 obr.7. Vodící kladka 8 translace nemění v této fázi svoji polohu, protože radiální vodící drážka 51, v níž je vedena, má v této části konstantní poloměr. Vodící kladka 7 rotace je však v této fázi nucena změnit svoji polohu a v důsledku jejího spojení se suvně uloženým hlavním hřebenem 92 uzlu 9 rotace může vykonávat pouze translační pohyb. Tento se pak pomocí ozubeného převodu přenáší na pastorek 111 hlavní hřídele 11, čímž dojde k transformaci translačního pohybu na rotační. Rotační pohyb hlavní hřídele 11 je pomocí drážkování přenášén na unašeč 41, a tím i na celé manipulační rameno 4. Po dokončení rotačního pohybu se provede opětovné vysunutí kleštin 46, jak je znázorněno ve fázi E) obr.16, čímž dojde k mechanickému odblokování rozevření kleštin 46 omezovači 47.

Po dokončení vysunutí kleštin 46 dojde k dalšímu pootočení vačky 5 o 90° ve směru hodinových ručiček, a dojde k přesunutí vodící kladky 8 translace z pozice 3 do pozice 4 a vodící kladky 7 rotace z pozice 4 do pozice 1 obr.7. Vodící kladka 8 translace je v této fázi vlivem změny poloměru vodící drážky 51 nucena změnit svoji polohu a v důsledku spojení s pákou 101 translace, která je uložena rotačně, vykonává vodící kladka 8 translace pohyb po kružnici. Díky vzájemnému spřažení konstrukčních prvků, popsanych výše u schématu pro fázi C) pohybu manipulátoru, dochází k přesunu manipulačního ramena 4 do horní úvratí pohybu, jak je znázorněno ve fázi F) obr.16. Vodící kladka 8 translace v této fázi nemění svoji polohu, protože vodící drážka 51, v níž je v této fázi vedena, má konstantní poloměr.

Po dosažení horní úvratí pohybu manipulačního ramene 4, kdy dojde k zasunutí nástrojů do vřeteníku a zásobníku, se provede zasunutí kleštin 46, čímž dojde k uvolnění nástrojů a ukončení výměny. Aby bylo možné provést další výměnu, je potřeba dokončit rotaci vačky 5 o dalších 90° ve směru hodinových ručiček. Při tomto pootočení dojde k

přesunu vodící kladky 7 translace z pozice 4 do pozice 1 a vodící kladky 7 rotace z pozice 1 do pozice 2 obr.7. Vodící kladka 8 translace při tomto přesunu nemění svoji polohu a vodící kladka 7 rotace naopak svoji polohu mění. V důsledku jejího spojení se suvně uloženým hlavním hřebenem 92 uzlu 9 rotace a následně s dalšími konstrukčními prvky manipulátoru, který byl popsán výše, je pohyb přenášen na manipulační rameno 4, jak je znázorněno v pozici A) obr.7, čímž je cyklus výměny nástrojů ukončen.

Popsané provedení není jedinou možnou konstrukční variantou manipulátoru, když bez vlivu na podstatu řešení je možno použít jinou hnací jednotku 3 a jiné pohonné agregáty 44 kleštin 46, ovládané například pneumaticky či elektricky. Rovněž je možno použít pro přenosy translačního či rotačního pohybu využít v uzlu 9 rotace nebo uzlu 10 translace jiných běžných konstrukčních prvků, například s využitím valivých i kluzných elementů. Rovněž je v závislosti na konstrukci uzlů 9 a 10 modifikovat i tvar vodící drážky 51 vačky 5 a jinak řešit spřažení mezi unašečem 41 a hlavní hřídelí 11.

Průmyslová využitelnost

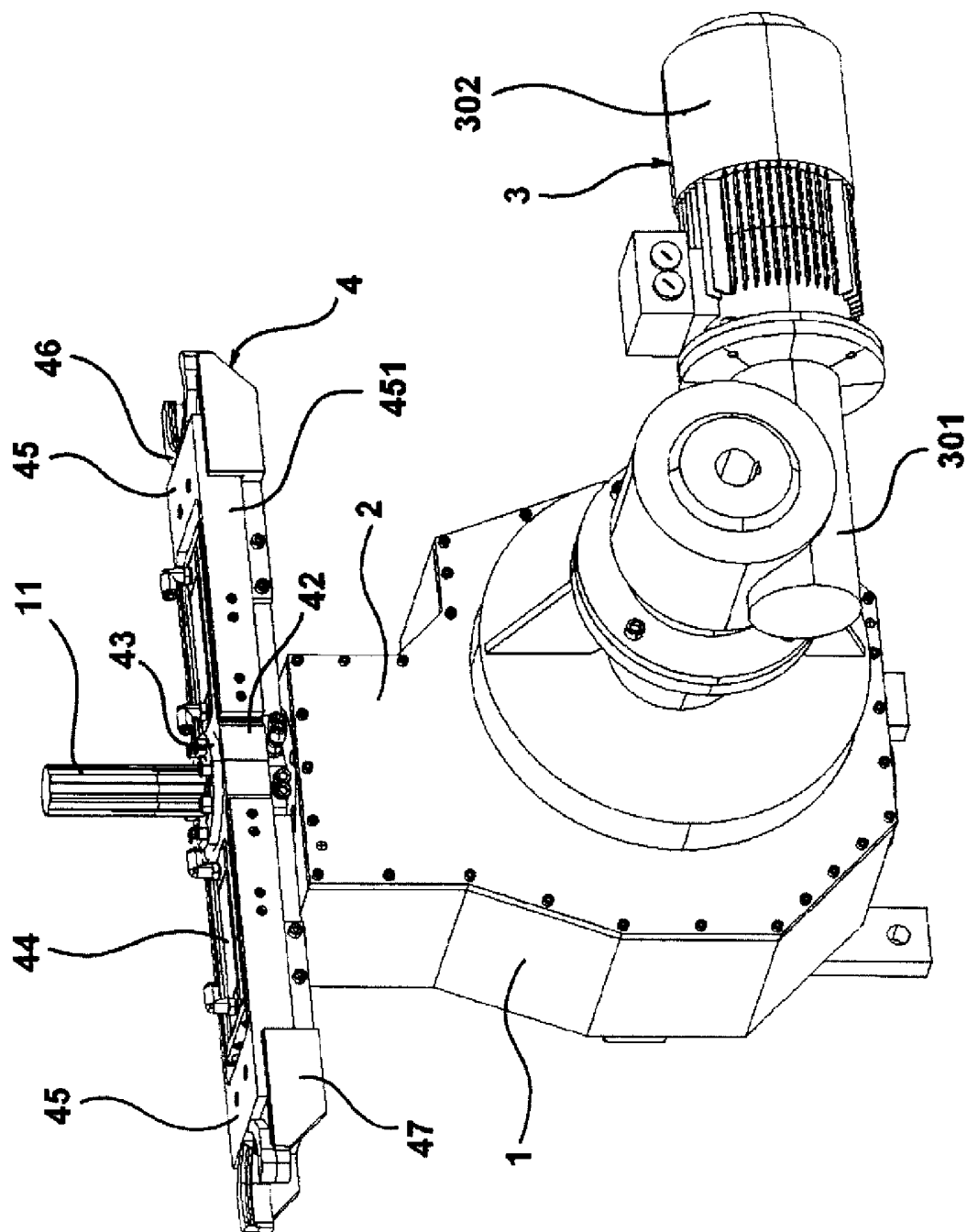
Manipulátor pro automatickou výměnu nástrojů lze s výhodou využít u většiny obráběcích strojů, zejména u CNC frézovacích center.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Manipulátor pro automatickou výměnu nástrojů uložený ve skříně (1) opatřený odnímatelným víkem (2), jehož vnitřní mechanismus je vyveden vně jednak pro spřažení s hnací jednotkou (3) a jednak pro spřažení s manipulačním ramenem (4), uzpůsobeným pro zajištění výměnného uchycení nástrojů, **vyznačující se tím**, že vnitřní mechanismus manipulátoru sestává z vačky (5), která je upevněna na rotační vačkové hřídeli (6) vyvedené vně skříně (1) a která je opatřena radiální vodící drážkou (51), v níž jsou suvně uloženy vodící kladka (7) rotace a vodící kladka (8) translace, které jsou přes konstrukční uzel (9) rotace a uzel (10) translace spřaženy s hlavní hřídelí (11), na jejímž volném konci vyvedeném vně skříně (1) je suvně uloženo manipulační rameno (4), přičemž vodící kladka (7) rotace a vodící kladka (8) translace jsou umístěny v rovinách procházejících podélnou osou vačky (5), které jsou vzájemně pootočený o 90°.
2. Manipulátor podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vačková hřídel (6) je rotačně uložena ve víku (2) a že hlavní hřídel (11) je svým spodním koncem rotačně uložena v ložiskovém pouzdru (1001) skříně (1), ve střední části je uzpůsobena pro spřažení s uzlem (9) rotace a její volný konec vyvedený vně skříně (1) je uzpůsoben pro suvné uložení manipulačního ramena (4).
3. Manipulátor podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že uzel (9) rotace obsahuje suvně uložený hlavní hřeben (92), k němuž je připevněna vodící kladka (7) rotace a který je v záběru s hlavní hřídelí (11).
4. Manipulátor podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že uzel (9) rotace je tvořen vodícím tělesem (91), které je jednak opatřeno výřezem (911) a jednak bočními vedeními (912), mezi nimiž je suvně uložen hlavní hřeben (92), na jehož spodní straně je vytvořena upínací kostka (921) pro připevnění vodící kladky (7) rotace, kde poloha hlavního hřebene (92) je ve vodícím tělese (91) vymezena podélnou boční vymezovací lištou (93) a dvěma horními příložkami (94), přičemž hlavní hřeben (92) je opatřen podélnou středovou drážkou (922), v níž je suvně uložen vymezovací hřeben (95), který je pomocí sestavy talířových pružin (96) uložených na vodícím čepu (97) a opírajících se

o dorazovou kostku (98) dotlačován do záběru s ozubením pastorku (111) hlavní hřídele (11).

5. Manipulátor podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že uzel (10) translace je jednak rotačně uchycen ve skříní (1) a jednak je spřažen s unašečem (41) manipulačního ramena (4), který je suvně uložen na hlavní hřídeli (11).
6. Manipulátor podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že uzel (10) translace je tvořen pákou (101) translace ve tvaru těmene sestávajícího ze dvou podélníků (1011) spojených nosným čepem (1012), kde nosný čep (1012) je rotačně uložen ve spojovací kostce (1013) připevněné ke skříní (1), kde k jednomu z podélníků (1011) je v jeho střední části z vnější strany upevněna vodící kladka (8) translace a volné konce podélníků (1011) jsou opatřeny směrem dovnitř situovanými unášecími kladkami (1014) suvně nasunutými mezi nákržky (411) unašeče (41) manipulačního ramena (4), přičemž k unašeči (41) je pomocí aretačního prstence (1016) připevněna rozváděcí kostka (1015), která je suvně uložena ve sloupovém vedení (1017) vytvořeném souběžně s podélnou osou hlavní hřídele (11) a vybaveném pro upevnění ke skříní (1).
7. Manipulátor podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že manipulační rameno (4) je tvořeno nosným tělesem (42), které je upevněno k unašeči (41) a ve kterém jsou suvně uložena kleštinová tělesa (45), v jejichž koncových částech jsou uloženy rozevratelné kleštiny (46).
8. Manipulátor podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že nosné těleso (42) je jednak na unašeči (41) připevněno pomocí svěrného pouzdra (43), jednak jsou k němu symetricky vzhledem k jeho středovému otvoru (421) upevněny pohonné agregáty (44) a pomocí svých lineárních vedení (451) i kleštinová tělesa (45), v jejichž čelních zářezech (452) jsou rotačně uloženy dělené kleštiny (46) a jednak jsou v koncových částech nosného tělesa (42) bočně připevněny omezovače (47) rozevření kleštin (46), přičemž na unašeči (41) je pod nosným tělesem (42) upevněn rozváděcí prstenec (48), který je přes vývrty v unašeči (41) a rozváděcí kostku (1015) propojen na zdroj tlakového média sloužícího k ovládání pohonných agregátů (44).

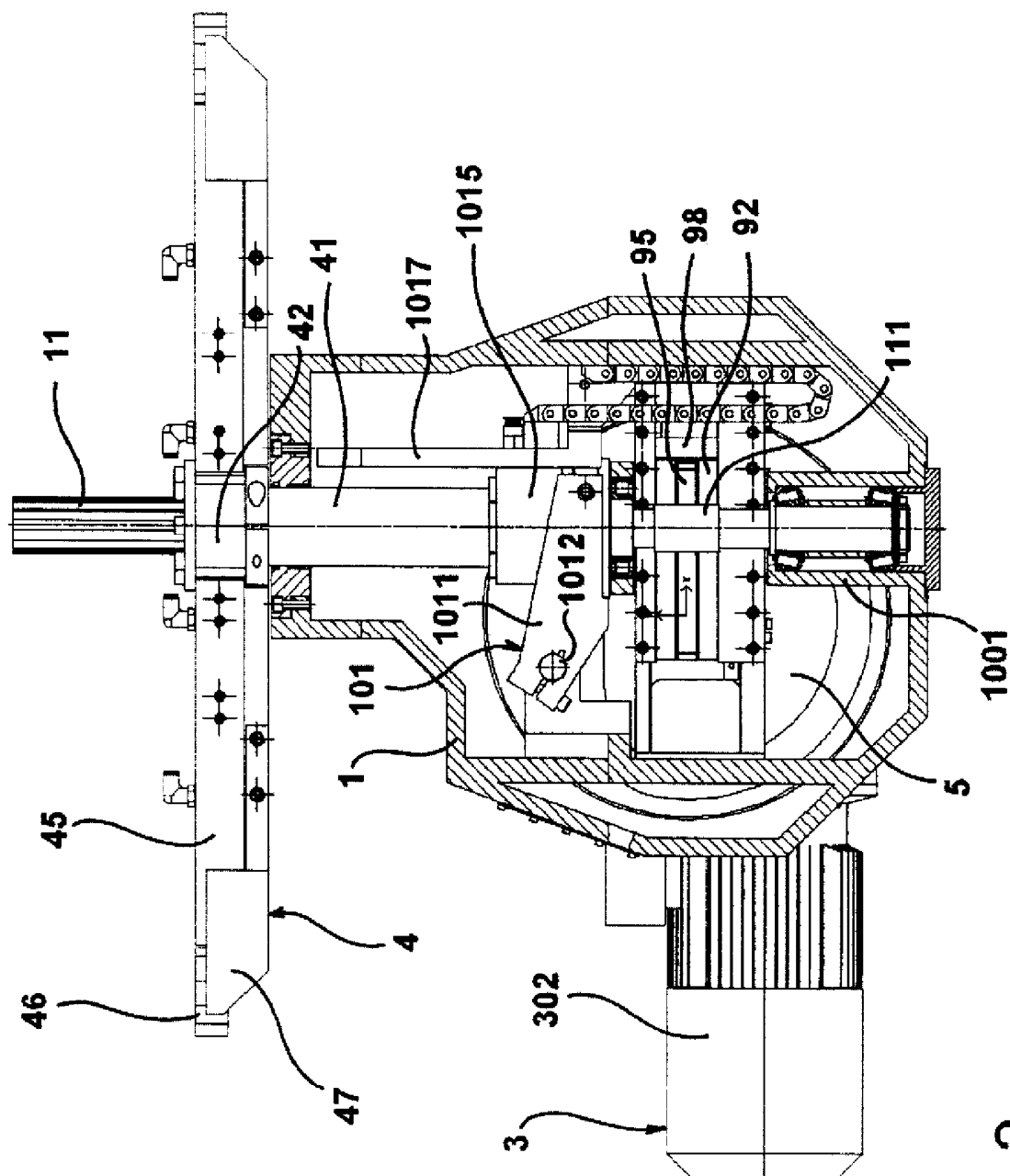


OBR. 1

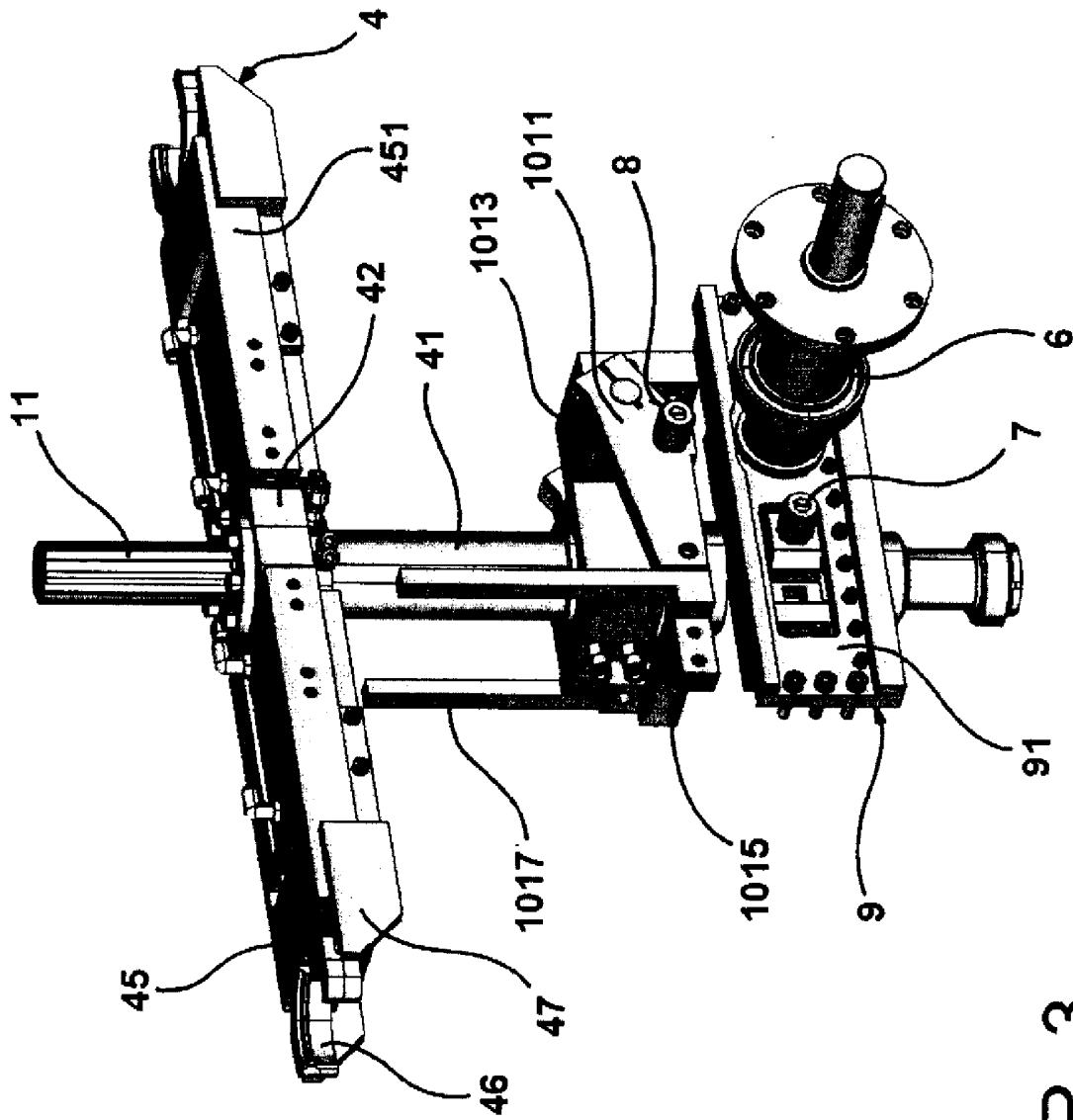
č.j. E35528

PV 2009 - 743
10.11.09

*



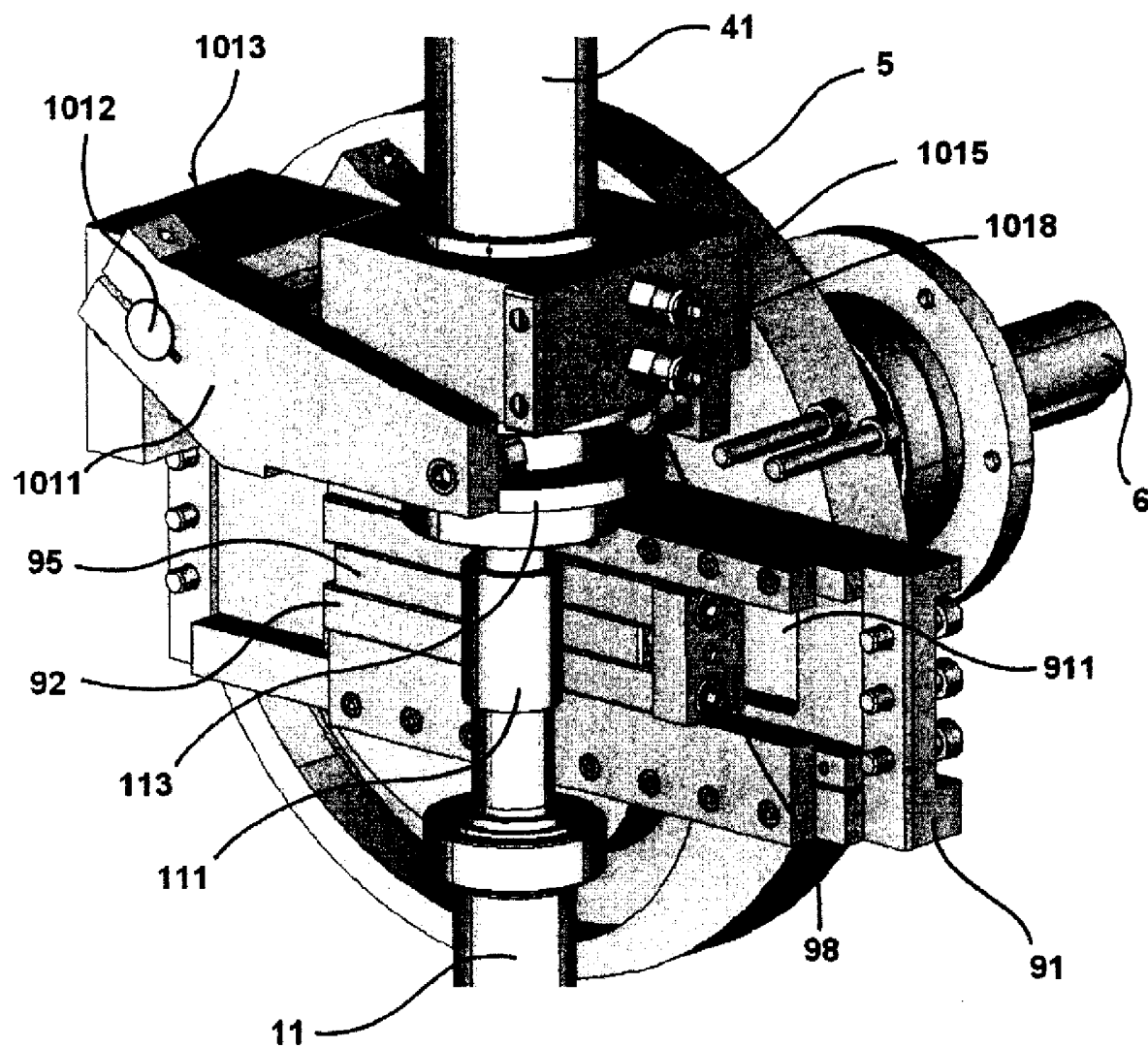
OBR. 2



OBR. 3

©.j. E 35528

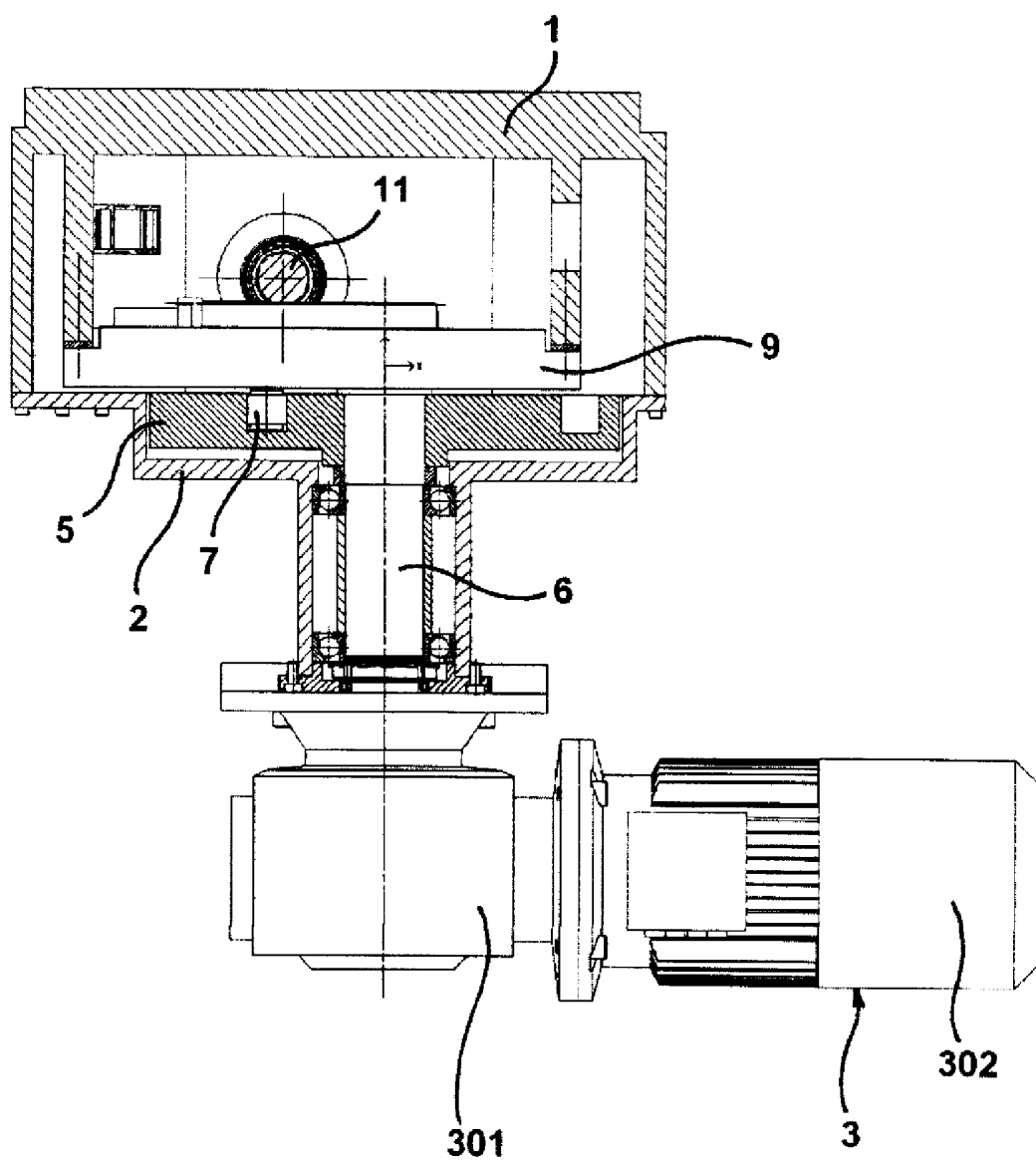
PV 2009 - 743 *
10.11.09



OBR. 4

o.j. F 35528

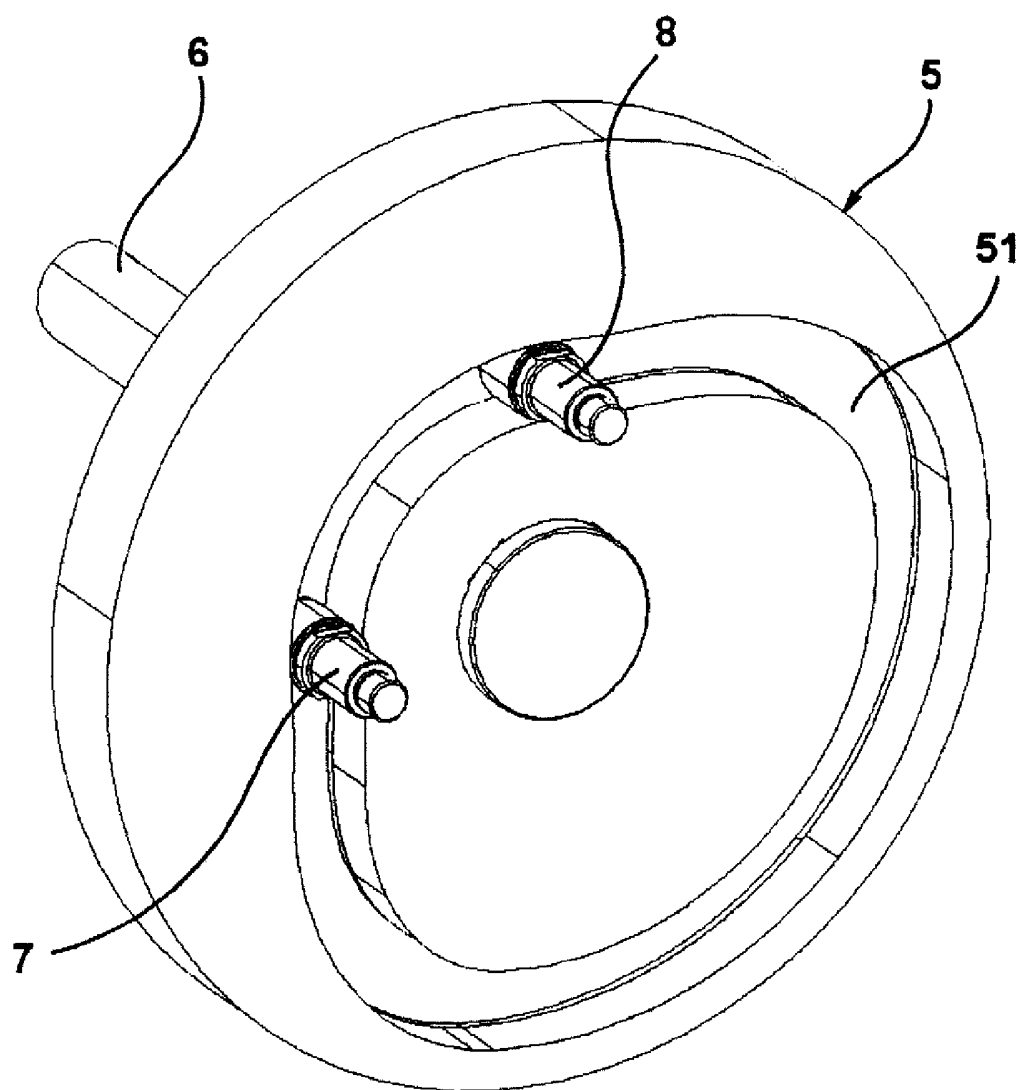
PV 2009 - 743 *
10.11.09



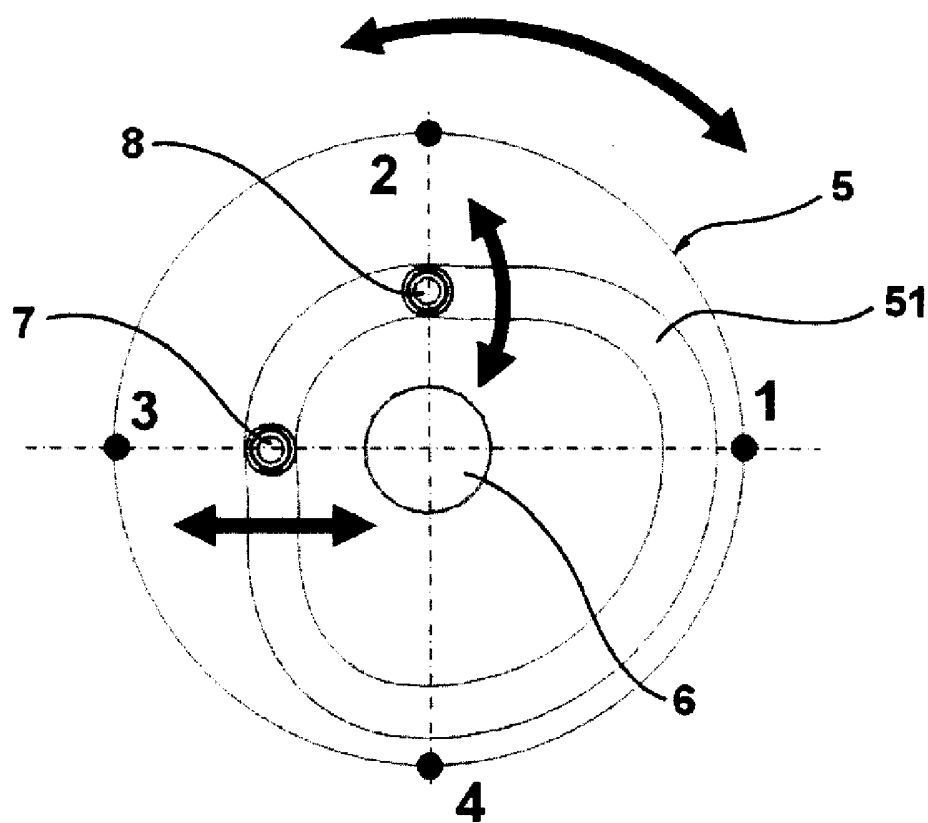
OBR. 5

č.j. E 35528

PV 2003 - 743
10.11.09 *



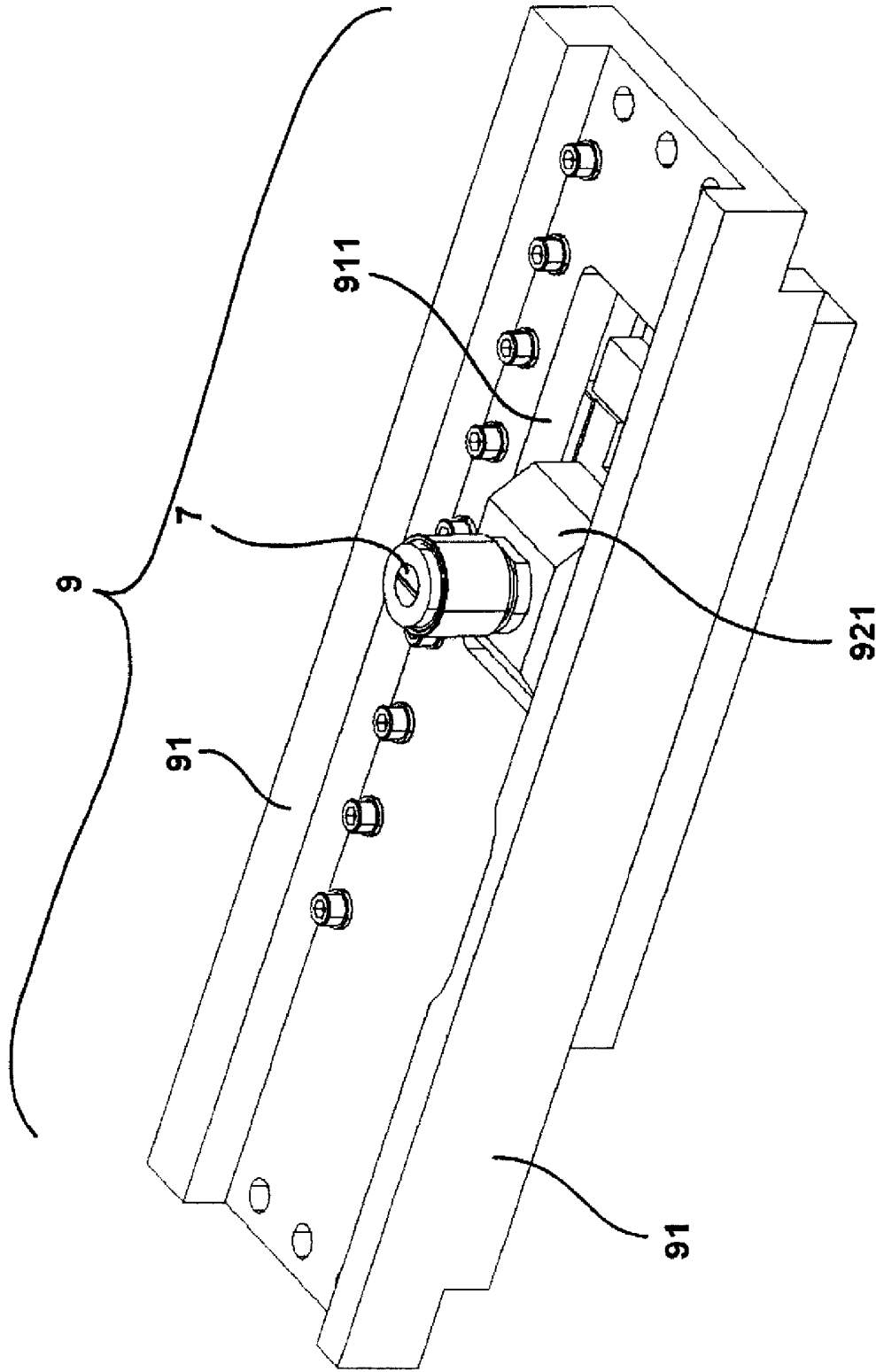
OBR. 6



OBR. 7

Exp. E 35578

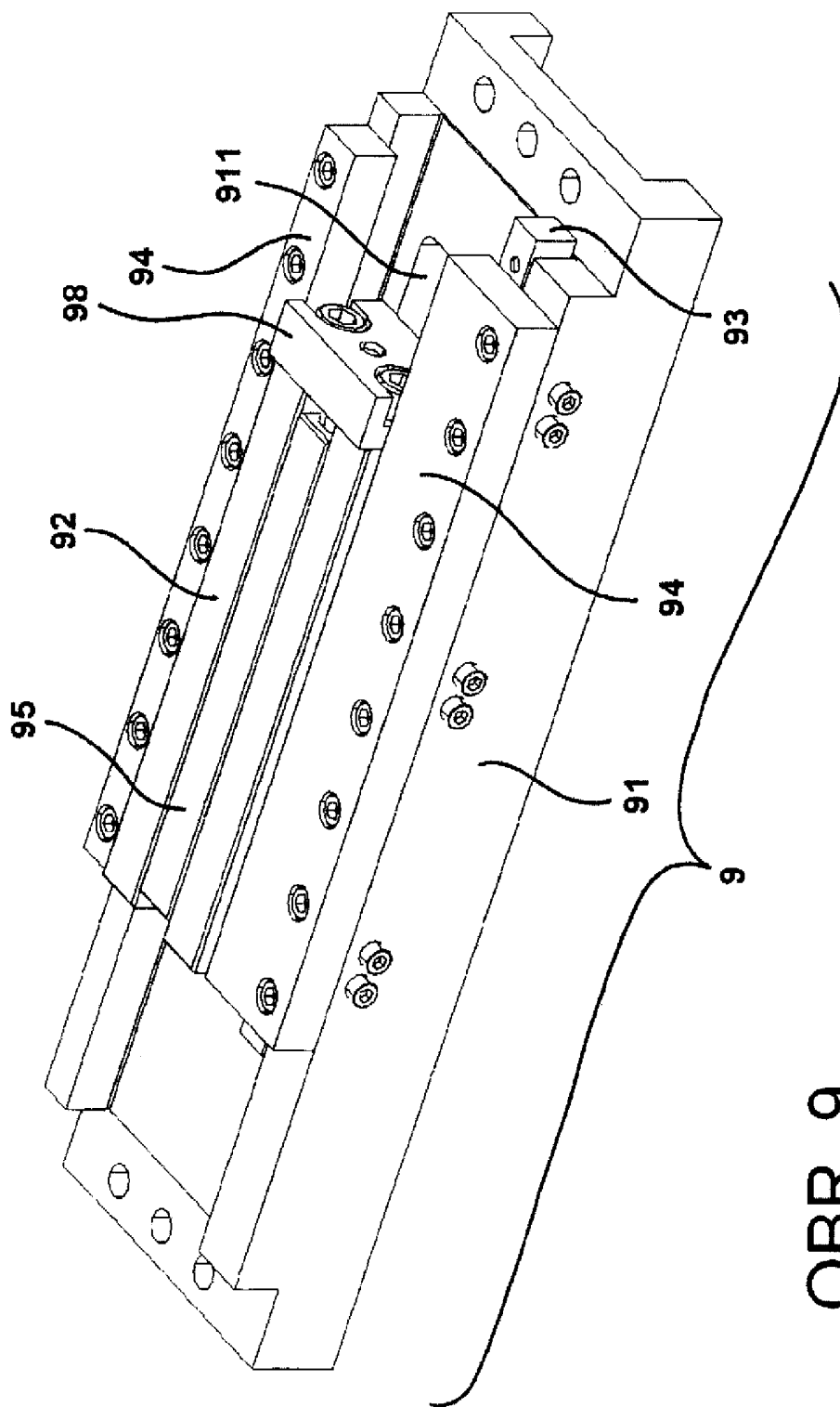
PV 2009 - 743 -
10.11.09 *



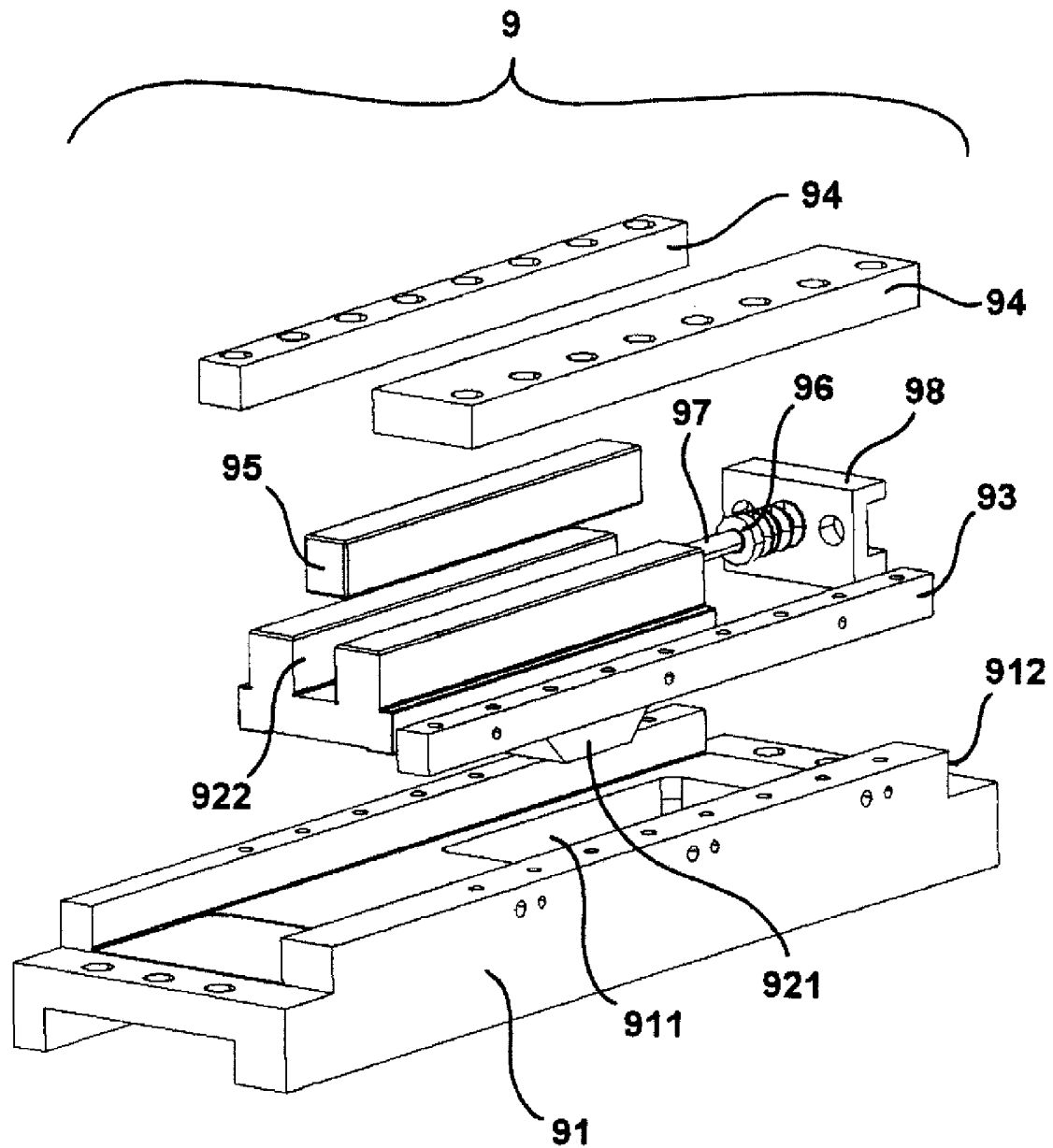
OBR. 8

e. j. F35578

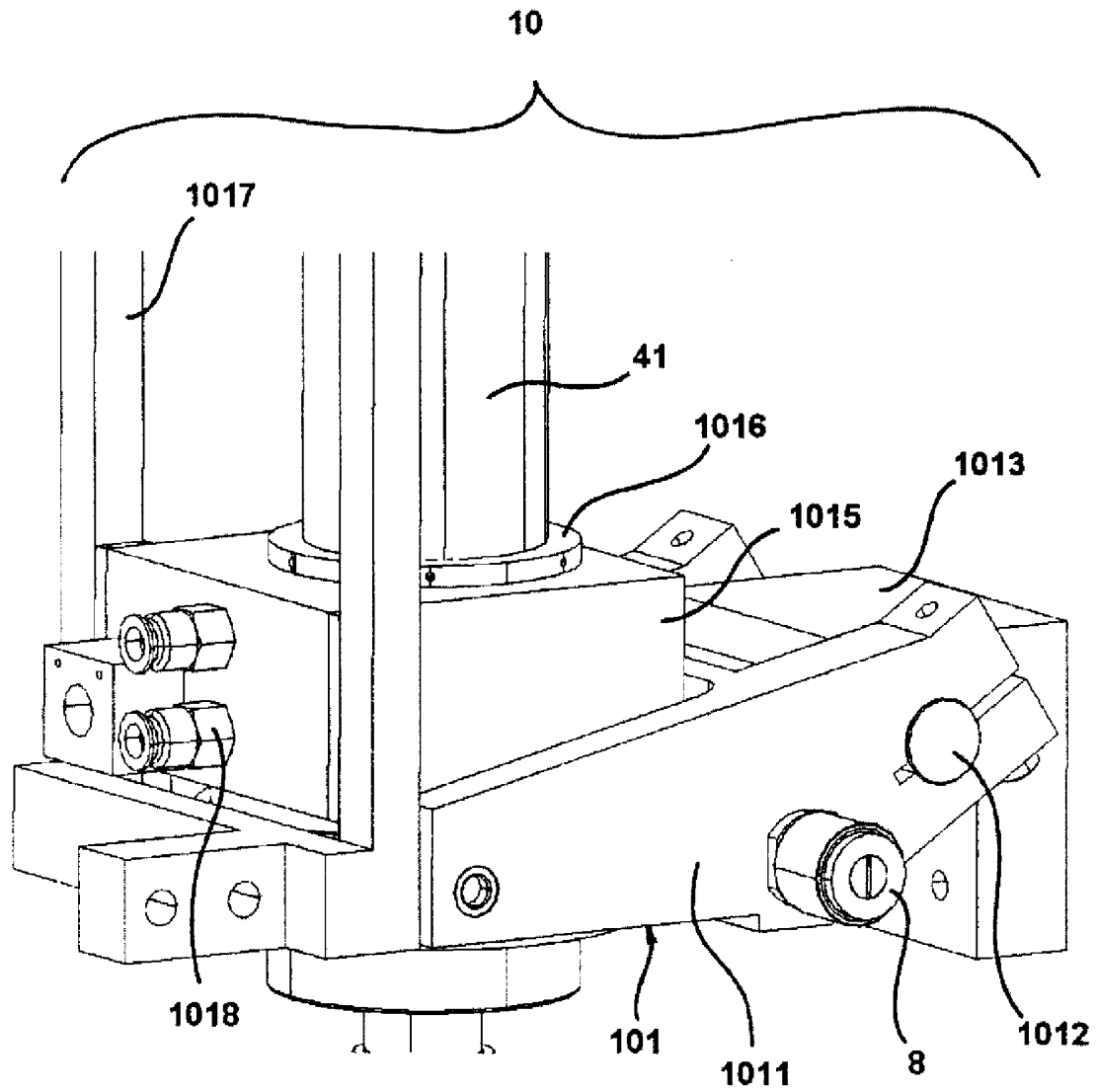
PV 2009 - 743
10.11.09 X



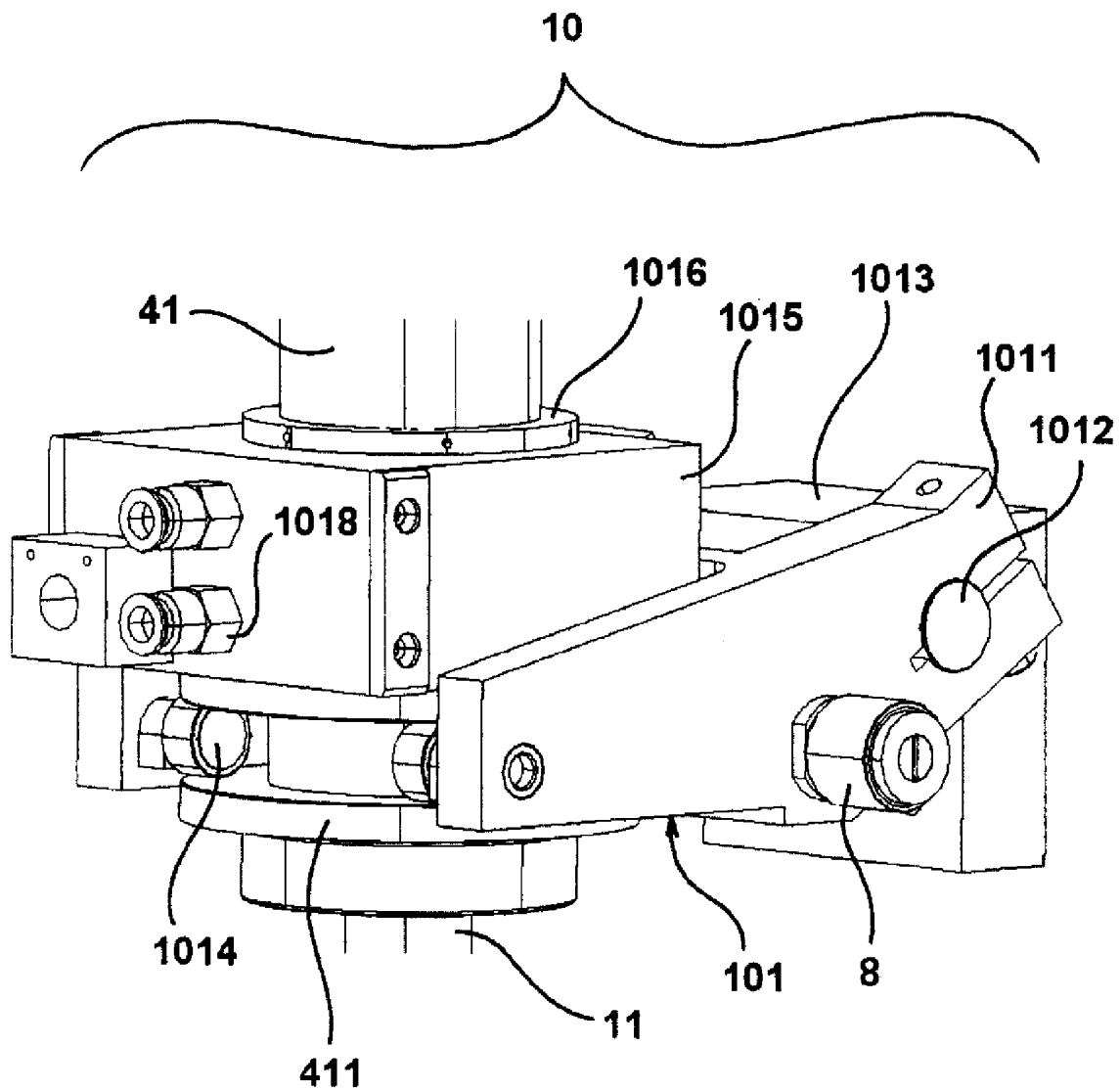
OBR. 9



OBR. 10



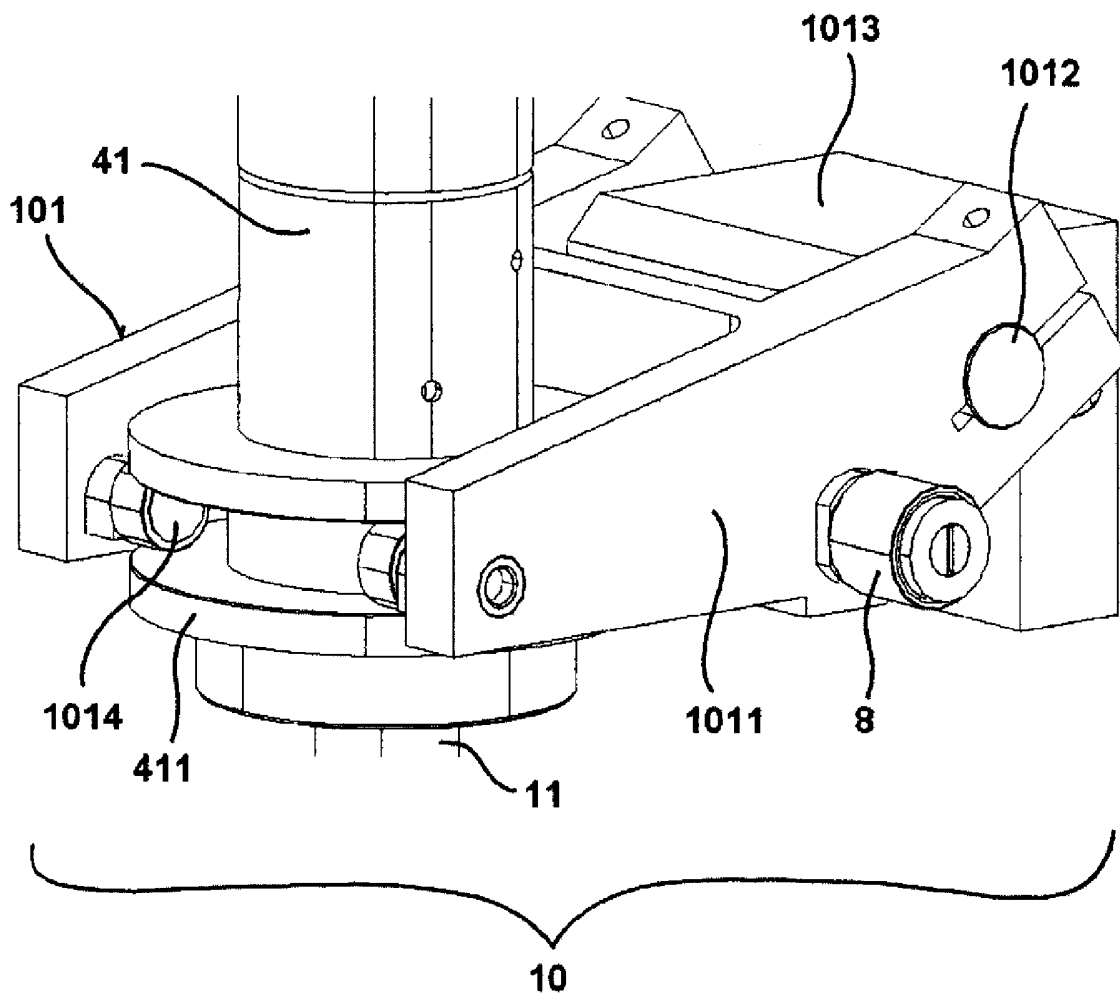
OBR. 11



OBR. 12

8. E 35525

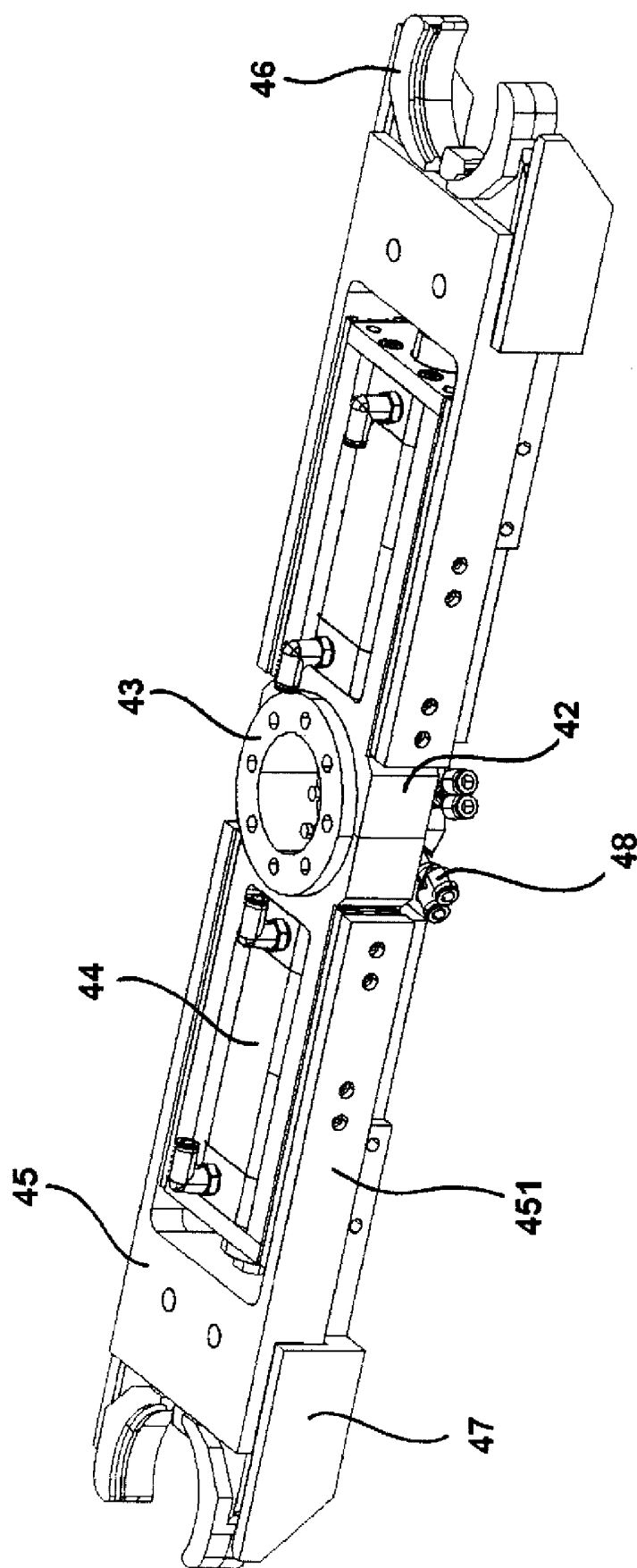
PV 2009-743 *
10.11.09



OBR. 13

8.1.E 35528

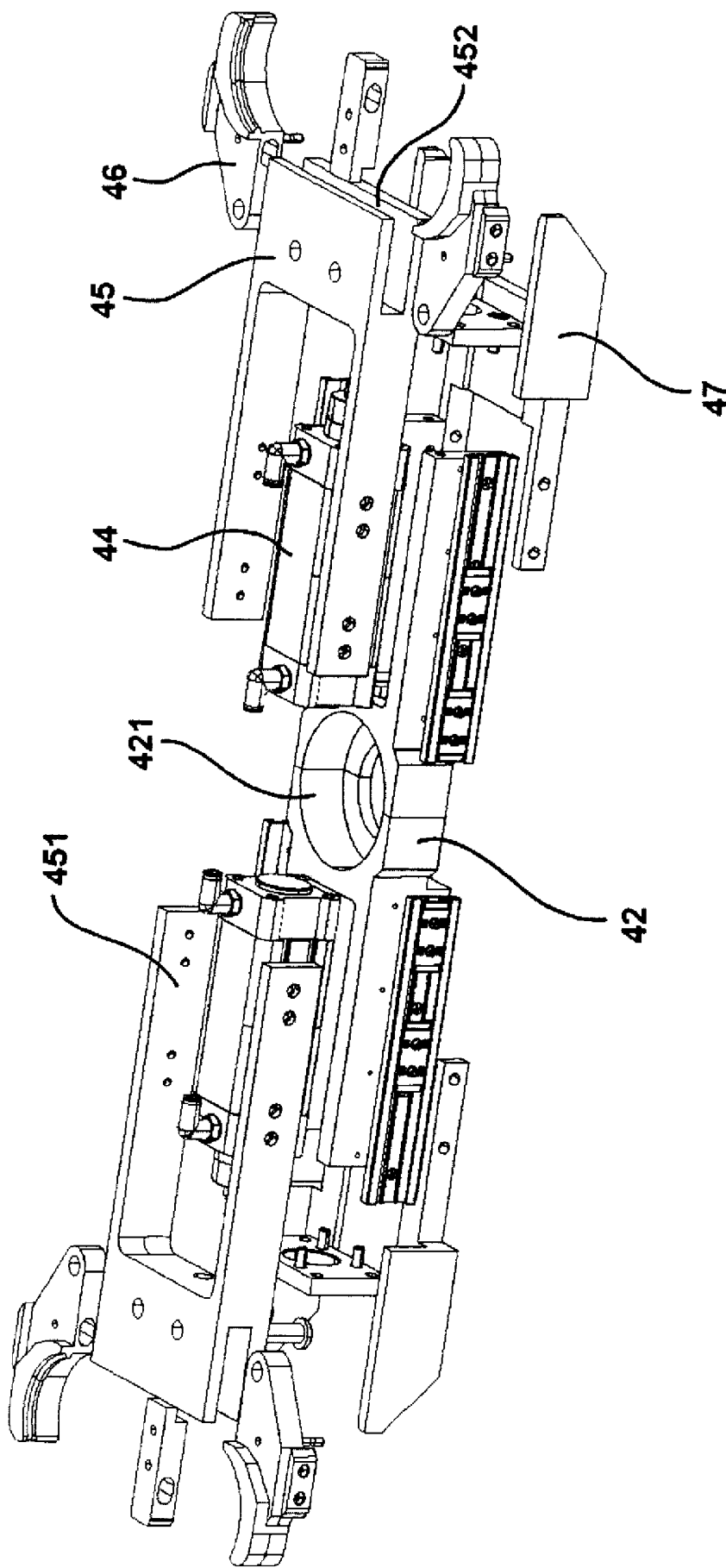
PV 2009-743
10.11.09 *



OBR. 14

U.S. Pat. No. 7,355,288

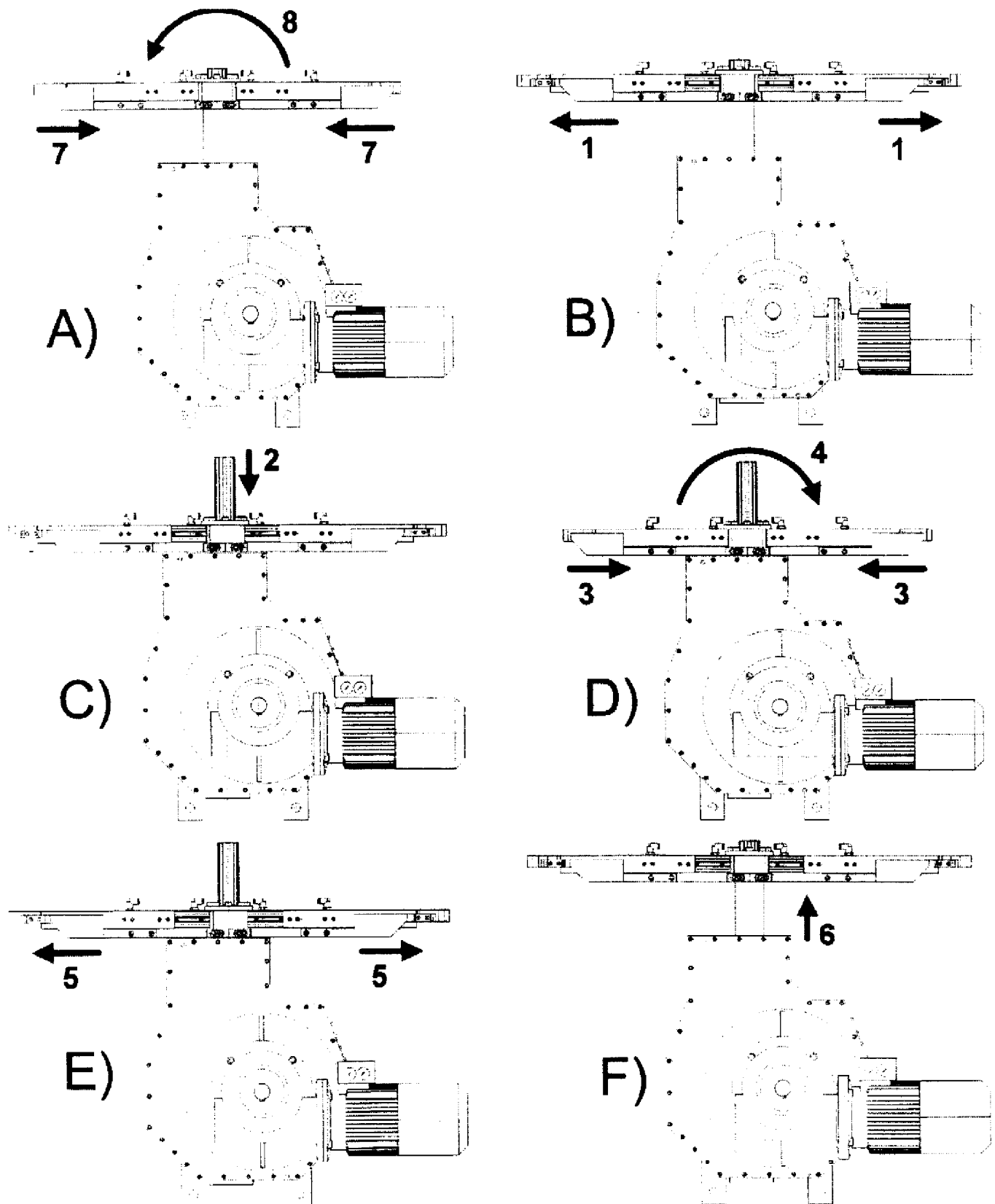
10:11:09 PV 2009-743 *



OBR. 15

2. E 35728

PV 2009 - 743 * -
10.11.09



OBR. 16