

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRUMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2010-701**
(22) Přihlášeno: **22.09.2010**
(40) Zveřejněno: **29.02.2012**
(Věstník č. 9/2012)
(47) Uděleno: **18.01.2012**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **29.02.2012**
(Věstník č. 9/2012)

(11) Číslo dokumentu:

303 014

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. CL:

B23B 47/14 (2006.01)
B23Q 5/12 (2006.01)
B23Q 5/18 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

CZ 1820600 T3; CZ 1992436 T3; GB 300801 A; US 1666422 A.

(73) Majitel patentu:

ŠKODA MACHINE TOOL a.s., Plzeň, CZ

(72) Původce:

Stanek Jan Ing., Plzeň, CZ

Vook Patrik Ing. Ph.D., Plzeň, CZ

(74) Zástupce:

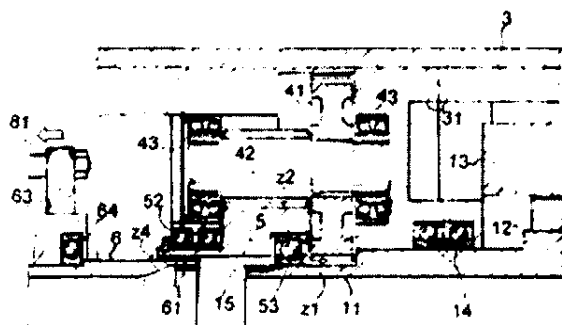
TICHÝ & POLÁČEK Patentopravní a známková
kancelář, Ing. Jiří Poláček, Dominikánská 6, Plzeň,
30112

(54) Název vynálezu:

Pohonné ústrojí vrtacího vřetene

(57) Anotace:

Řešením je pohonné ústrojí vrtacího vřetene (2) obráběcího stroje, které je vůči vrtacímu vřetenu (2) výsuvně a neotočně uloženo v pinole (3). Pohonné ústrojí obsahuje rotační pohon (1) a na něj navazující převodové ústrojí kinematicky spojené s vrtacím vřetenem (2). Rotační pohon (1) a převodové ústrojí volně obemkají osovou dutinu pinoly (3) určenou pro uložení ovládacích prvků vrtacího vřetene (2).



CZ 303014 B6

Pohonné ústrojí vrtacího vřeteneOblast techniky

5

Vynález řeší pohonné ústrojí vrtacího vřetene obráběcího stroje, které je vůči vrtacímu vřetenu výsuvně a neotočně uloženo v pinole, obsahující rotační pohon a na něj navazující převodové ústrojí kinematicky spojené s vrtacím vřetenem.

10

Dosavadní stav techniky

15

20

25

Pohonné ústrojí obráběcích strojů, zejména vodorovných vyvrtávaček spočívá v oddělení zdroje krouticího momentu od osy pracovního nástroje. Zdroj krouticího momentu tvořený převodovou skříní a hnacím elektromotorem je uložen ve skříní suportu výškově přestavitelném na stojanu. Ve skříní suportu je dále uložena horizontálně výsuvná pinola obsahující otočně uložené duté vřeteno. V dutém vřetenu je výsuvně v ose otáčení uloženo vrtací vřeteno. Krouticí moment z převodové skříně je vy veden na drážkovaný hřídel uspořádaný rovnoběžně s osou vysunutí pinoly. Na drážkovaném hřídeli je přesuvně uloženo ozubené kolo. Přesuvný pohyb ozubeného kola po drážkovaném hřídeli je shodný s posunem pinoly, se kterou je spojeno. Z ozubeného kola je ozubeným převodem přenesen otáčivý pohyb dovnitř pinoly na duté vřeteno. Z dutého vřetene je krouticí moment přenesen na vrtací vřeteno s pracovním nástrojem. Oddělením zdroje krouticího momentu mimo osu otáčení pracovního nástroje dochází především ke vzniku nežádoucích bočních sil, které nepatříčně namáhají vodící plochy pinoly. Potřeba přívodu krouticího momentu od jeho zdroje mimo pinoly z boku na vyvrtávací vřeteno, vyžaduje vytvoření otvoru ve stěně pinoly, což narušuje její kompaktnost, a tím i tuhost.

30

35

Tento nedostatek odstraňuje provedení podle US 6 204 585, kde v pinole je otočně uloženo vrtací vřeteno pevně spojené rotorem elektromotoru, jehož stator je v pinole upevněn. Souosým uspořádáním vrtacího vřetene a rotoru elektromotoru se vyloučily boční síly od přenosu krouticího momentu na vrtací vřeteno a pinola zůstává kompaktní. Nicméně regulace otáček vrtacího vřetene je odvislá pouze od rozsahu elektrické regulace dané použitým elektromotorem. Obdobně je tomu u WO-2006/105 951, kde vrtací vřeteno je rovněž pevně spojeno s rotorem elektromotoru. Vřeteno je spolu s celým elektromotorem osově posunutelné ve skříní. Přímé spojení rotoru elektromotoru s vrtacím vřetenem se proto pro obráběcí stroje s variabilním pracovním vytížením nehodí.

40

45

50

Umístění zdroje krouticího momentu tvořeného elektromotorem v ose vrtacího vřetene při možnosti regulace otáček nejen elektromotorem, ale i mechanicky, které je proto vhodné pro obráběcí stroje vyšších výkonů je řešeno v EP 18 20 600. Pohonné ústrojí vrtacího vřetene obráběcího stroje je vůči vrtacímu vřetenu výsuvně a neotočně uloženo v pinole. Obsahuje elektropohon a na něj navazující převodové ústrojí kinematicky spojené s vrtacím vřetenem. Převodové ústrojí je řešeno jako planetová převodovka. Středové kolo je tvořeno pastorkem elektromotoru. Na planety planetové převodovky navazují předlohy, jejichž středová kola jsou spojena ve zdvojený pastorek. Každé z kol zdvojeného pastorku odpovídá příslušným ozubeným kolům předloh. Zdvojený pastorek je osově přestavitelný na drážkovém hřídeli. Uvedené provedení umožňuje mimo elektrické i mechanickou regulaci otáček v potřebném rozsahu, a to při dostatečném krouticím momentu nástroje. Nicméně velikost středových kol a průměr drážkového hřídele neumožňují vytvoření dutiny v ose vrtacího vřetene, tedy i pinoly, vhodné pro umístění ovládacích prvků vrtacího vřetene. Výsuv vrtacího vřetene z dutého vřetene se provádí pohybovým šroubem uloženým mimo osu pinoly, jehož moment je odvislý od osově vzdálenosti pohybového šroubu a pinoly. Silový účinek takto vzniklého momentu vytváří stranové namáhání v kluzných plochách mezi vrtacím vřetenem a dutým vřetenem.

Podstata vynálezu

Pohonné ústrojí podle vynálezu je určené pro pohon vrtacího vřetene obráběcího stroje. Pohonné ústrojí je vůči vrtacímu vřetenu výsuvně a neotočně uloženo v pinole. Pohonné ústrojí obsahuje rotační pohon a na něj navazující převodové ústrojí kinematicky spojené s vrtacím vřetenem. Pastorek rotačního pohonu a převodové ústrojí volně obemykají osovou dutinu pinoly určenou pro uložení ovládacích prvků vrtacího vřetene. Převodové ústrojí je tvořeno alespoň jednou předlohou. Pastorek rotačního pohonu je v trvalém záběru s prvním kolem předlohy uložené v předlohov¹⁰ých ložiscích. Druhé kolo předlohy je v trvalém záběru s osovým kolem obemykajícím otočně osovou dutinu pinoly, na kterém je podélně přestavitelně a vzájemně neotočně uložena objímka opatřená otočným pouzdem, které je opatřeno alespoň jedním tlakovým válcem. Objímka je opatřena prvními ozuby zaklesnutými do pastorkových ozubů pevně spojených s pastorkem a druhými ozuby zaklesnutými do osových ozubů v osovém kole. Stator rotačního pohonu, předlo¹⁵hová ložiska a tlakový válec jsou suvně a neotočně spojeny s pinolou. Objímka je kinematicky spojená s vrtacím vřetenem. Rotační pohon a převodové ústrojí volně obemykají osovou dutinu pinoly určenou pro uložení ovládacích prvků vrtacího vřetene. Krouticí moment je přímo z pohonného ústrojí přenášen přes kinematické spojení přímo na vrtací vřeteno a tudíž s minimální ztrátou a bez nežádoucích silových účinků na vedení pinoly a vedení vrtacího vřetene v dutém vřetenu. Veškerý přenos krouticího momentu je veden vnitřkem pinoly, aniž by vytvářel nežádoucí silové účinky, narušoval její kompaktnost. Vytvořením dutiny v ose pinoly lze ovládací prvky soustředit do osy vrtacího vřetene a vyloučit tím nežádoucí namáhání od mimosových silových účinků. Řešení převodu pomocí předloh soustředí pohyblivé díly mimo osu pinoly, která je následně využitelná pro umístění ovládacích prvků vrtacího vřetene.

Pokud je objímka suvně a vzájemně neotočně spojena s dutým ozubeným kolem otočně uspořádaným vůči pinole a je v trvalém záběru s ozubeným kolem druhé předlohy, zatímco ozubené kolo druhé předlohy je v trvalém záběru s dutým kolem spojeným s vrtacím vřetenem drážkováním, dochází k dalšímu snížení otáček pohonného ústrojí aniž by došlo k zaplnění osového prostoru pinoly některou ze součástí převodů.

Pro snadnou montáž a údržbu je vhodné, když stator rotačního pohonu, předlohová ložiska první předlohy, tlakový válec a ložiska druhé předlohy jsou spojeny s pinolou prostřednictvím vestavby, která je s pinolou posuvně spojena.

Přehled obrázků na výkresech

Celkový pohled na uspořádání pohonného ústrojí podle vynálezu v podélném řezu pinoly znázorňuje obr. 1, a detailní řez znázorňující záběr pastorkových ozubů s prvními ozuby objímky znázorňuje obr. 2 a detailní řez znázorňující záběr druhých ozubů objímky s osovými ozuby v osovém kole znázorňuje obr. 3.

Příklady provedení vynálezu

Pohonné ústrojí vrtacího vřetene 2 obráběcího stroje je vůči vrtacímu vřetenu 2 výsuvně a neotočně uloženo v pinole 3. Obsahuje rotační pohon 1 a na něj navazující převodové ústrojí, které je kinematicky spojené s vrtacím vřetenem 2. Rotační pohon 1 a převodové ústrojí volně obemykají osovou dutinu pinoly 3 určenou pro uložení vrtacího vřetene 2 a jeho ovládacích prvků. Rotační pohon 1 je tvořen elektromotorem, jehož stator 13 je uložen v pinole 3. Rotor 12 rotačního pohonu 1 je uložen v ložiscích 14 a opatřen pastorkem 11 uloženým v osovém kole 5 prostřednictvím ložiska 53 a dvojice ložisek 52. Převodové ústrojí je tvořeno alespoň jednou předlohou 4, kde pastorek 11 rotačního pohonu 1 je v trvalém záběru z1 s prvním kolem 41 předlohy 4 uložené v předlohov⁵⁵ých ložiscích 43. Druhé kolo 42 předlohy 4 je v trvalém záběru z2 s osovým kolem 5

obemykajícím otočně osovou dutinu pinoly 3. Vůči osovému kolu 5 je podélně přestavitelně a vzájemně neotočně uložena objímka 6 opatřená prostřednictvím ložiska 64 otočným pouzdem 63. Otočné pouzdro 63 je opatřeno alespoň jedním tlakovým válcem 8 spojeným s pinolou 3. Tlakový válec 8 je s otočným pouzdem 63 spojen pístnicí 81. Objímka 6 je opatřena prvními ozuby 61 zaklesnutými do pastorkových ozubů 15 vytvořených na pastorku 11 dočasným záběrem z3 nebo druhými ozuby 62 zaklesnutými do osových ozubů 51 v osovém kole 5 dočasným záběrem z4. Stator 13 rotačního pohonu 1, předlohová ložiska 43 a tlakový válec 8 jsou suvně a neotočně spojeny s pinolou 3. Objímka 6 je kinematicky spojena s vrtacím vřetenem 2 otočně uloženém v ložiskách 21. Objímka 6 je suvně a vzájemně neotočně spojena drážkováním s dutým ozubeným kolem 9 otočně uspořádaným v ložiskách 91 a 92 vůči pinole 3 a je v trvalém záběru z5 s ozubeným kolem 71 druhé předlohy 7. Ozubené kolo 72 druhé předlohy 7 je v trvalém záběru z6 s dutým kolem 23 spojeným s vrtacím vřetenem 2 drážkováním 22. Stator 13 rotačního pohonu 1, předlohová ložiska 43 první předlohy 4, tlakový válec 8 a ložiska 73 druhé předlohy 7 jsou spojeny s pinolou 3 prostřednictvím vestavby 31, která je s pinolou 3 posuvně spojena v pérové drážce vytvořené ve vestavbě, zatímco pero je upevněno v pinole. Což není zobrazeno.

Otáčením rotoru 12 s pastorkem 11, který je v trvalém záběru z1 s prvním kolem 41 předlohy 4 se otáčí druhé kolo 42, které je v trvalém záběru z2 s osovým kolem 5. Pastorek 11 je na konci opatřen pastorkovými ozuby 15. Osové kolo 5 je na vnitřní ploše opatřeno osovými ozuby 51. V jednom dočasném záběru z3 se do pastorkových ozubů 15 zaklesne objímka 6 prvními ozuby 61. V druhém dočasném záběru z4 se do osových ozubů 51 zaklesne objímka 6 druhými ozuby 62, a to volitelným posunem objímky 6 tlakovým válcem 8. Posun objímky 6 je umožněn drážkovým spojením objímky 6 s dutým ozubeným kolem 9. Přes druhou předlohu 7 je krouticí moment pomocí drážkování 22 přiveden na vrtací vřeteno 2. Spojení vrtacího vřetene 2 s dutým kolem 23 drážkováním 22 usnadňuje i vzájemnou montáž vrtacího vřetene 2 s druhou předlohou 7.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Pohonné ústrojí vrtacího vřetene (2) obráběcího stroje, které je vůči vrtacímu vřetenu (2) výsuvně a neotočně uloženo v pinole (3), obsahující rotační pohon (1) a na něj navazující převodové ústrojí kinematicky spojené s vrtacím vřetenem (2), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že pastorek (11) rotačního pohonu (1) a převodové ústrojí volně obemykají osovou dutinu pinoly (3) určenou pro uložení ovládacích prvků vrtacího vřetene (2), kde převodové ústrojí je tvořeno alespoň jednou předlohou (4), kde pastorek (11) rotačního pohonu (1) je v trvalém záběru (z1) s prvním kolem (41) předlohy (4) uložené v předlohovách ložiscích (43) a druhé kolo (42) předlohy (4) je v trvalém záběru (z2) s osovým kolem (5) obemykajícím otočně osovou dutinu pinoly (3), na kterém je podélně přestavitelně a vzájemně neotočně uložena objímka (6) opatřená otočným pouzdem (63), které je opatřeno alespoň jedním tlakovým válcem (8), kde objímka (6) je opatřena prvními ozuby (61) zaklesnutelnými do pastorkových ozubů (15) pevně spojených s pastorkem (11) a druhými ozuby (62) zaklesnutelnými do osových ozubů (51) v osovém kole (5), přičemž stator (13) rotačního pohonu (1), předlohová ložiska (43) a tlakový válec (8) jsou suvně a neotočně spojeny s pinolou (3), přičemž objímka (6) je kinematicky spojena s vrtacím vřetenem (2).

2. Pohonné ústrojí vrtacího vřetene podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že objímka (6) je suvně a vzájemně neotočně spojena s dutým ozubeným kolem (9) otočně uspořádaným vůči pinole (3) a je v trvalém záběru (z5) s ozubeným kolem (71) druhé předlohy (7), zatímco ozubené kolo (72) druhé předlohy (7) je v trvalém záběru (z6) s dutým kolem (23) spojeným s vrtacím vřetenem (2) drážkováním (22).

3. Pohonné ústrojí vrtacího vřetene podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že stator (13) rotačního pohonu (1), předloková ložiska (43) první předlohy (4), tlakový válec (8) a ložiska (73) druhé předlohy (7) jsou spojeny s pinolou (3) prostřednictvím vestavby (31), která je s pinolou (3) posuvně spojena.

5

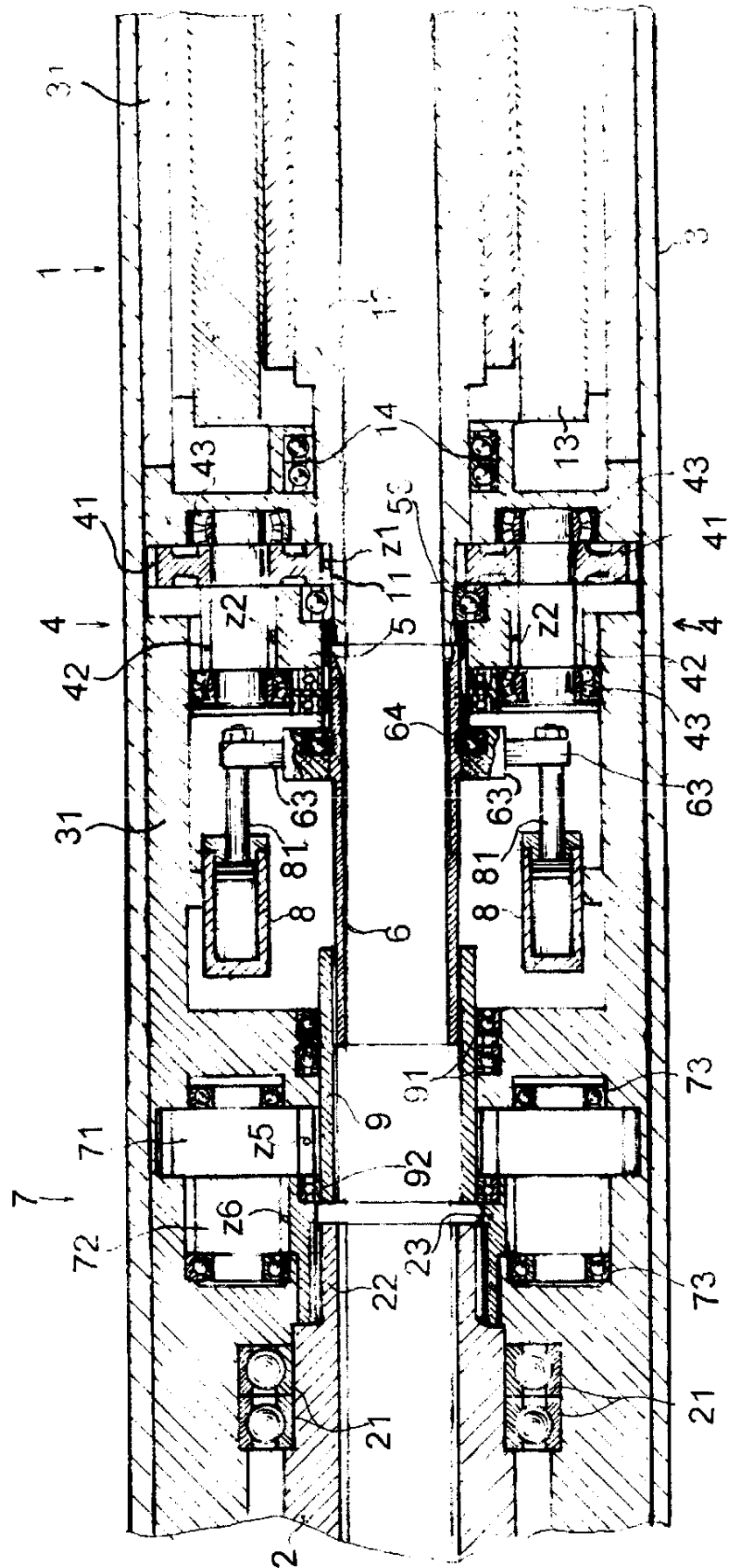
2 výkresy

10

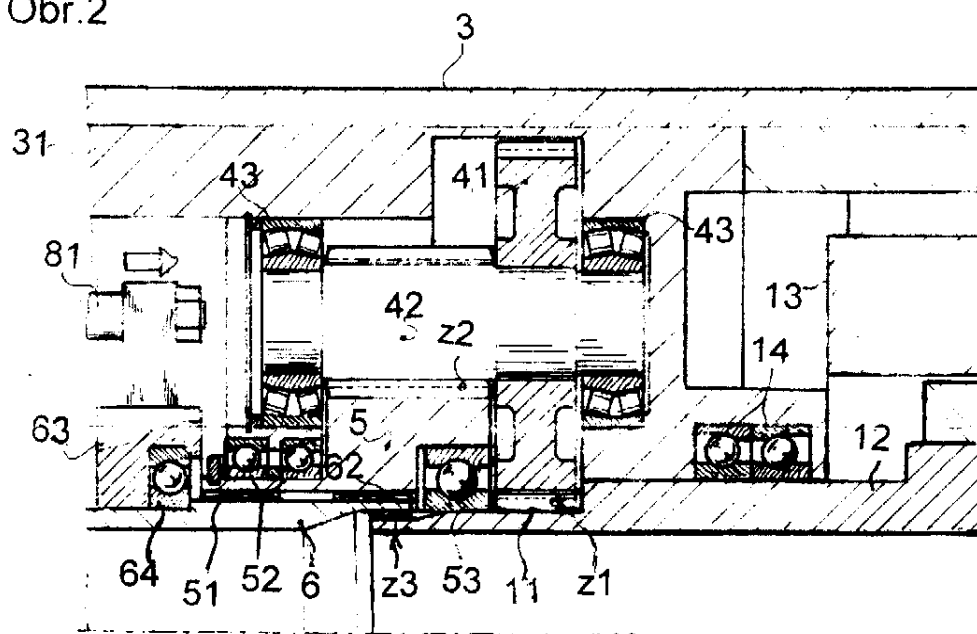
Přehled vztahových značek

	1	rotačnípohon
15	11	pastorek
	12	rotor
	13	stator
	14	ložiska
	15	pastorkové ozuby
20	2	vrtací vřeteno
	21	ložisko
	22	drážkování
	23	duté kolo
	3	pinola
25	31	vestavba
	4	předlohy
	41	první kolo
	42	druhé kolo
	43	ložisko
30	5	osové kolo
	51	osové ozuby
	52	ložiska
	53	ložisko
	6	objímka
35	61	první ozuby
	62	druhé ozuby
	63	otočné pouzdro
	64	ložisko
	7	druhé předlohy
40	71	první ozubené kolo
	72	druhé ozubené kolo
	73	ložisko
	8	tlakový válec
	81	pístnice
45	9	duté ozubené kolo
	91	ložiska
	92	ložisko
	z1	trvalý záběr
	z2	trvalý záběr
50	z3	dočasný záběr
	z4	druhý dočasný záběr
	z5	trvalý záběr
	z6	trvalý záběr

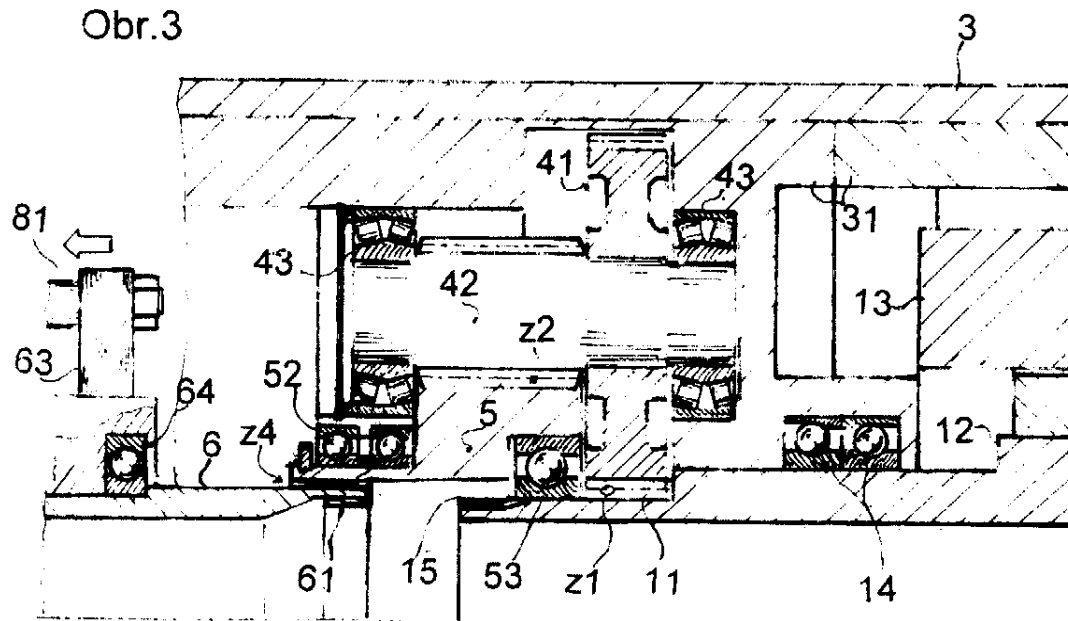
19C



Obr.2



Obr.3



Konec dokumentu