



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

197345
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
B 30 B 15/12

(22) Přihlášeno 28 02 72

(21) (PV 1271-72)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 03 03 71
(P 21 10 044.7)
Německá spolková republika

(40) Zveřejněno 31 08 79

(45) Vydáno 15 05 83

(72) (73)
Autor vynálezu
a současně
majitel patentu

DISCHLER HELMUT dipl. ing., NEUSS-ÜDESHEIM (NSR)

(54) Spojka pro regulaci vřetenového lisu

1

Vynález se týká spojky pro regulaci vřetenového lisu, který má vřetenem uložen v rámu a setrvačnicku nepřerušeně obíhající v jednom smyslu otáčení, přičemž mezi vřetenem a setrvačnickem je uspořádána spojka pro odpojení vřeten a setrvačnicku po poklesu úhlové rychlosti pod předem stanovenou hodnotu a/nebo po překročení předem stanoveného úhlového zpoždění vřetene.

U těchto vřetenových lisů se přetvárná práce získává z největší části z energie setrvačnicku a z malé části z kinetické energie otáčejícího se vřetene a součástí s vřetenem spojených. U všech přetvárných prací prováděných na vřetenovém lisu je proto nutno, aby síla mezi částmi rámu stroje nebyla překročena. Jako mezní případ pro přetvárnou práci může být na jedné straně pokládán tvrdý náraz a na druhé straně přetváření měkkého předmětu po dlouhou dobu.

Úkolem vynálezu je vytvořit vřetenový lis popsaného druhu, u kterého by se spojení mezi setrvačnickem a vřetenem uvolnilo spojkou při tvářecím pochodu tak, aby bylo možno ze setrvačnicku odebrat co nejvíce energie, aniž by nastalo nebezpečí, že by se rám stroje například při tvrdém nárazu přetížil.

Tento úkol je vyřešen spojkou podle vynálezu, sestávající z jedné části, pevně spojené se setrvačnickem, a z druhé části, pev-

2

ně spojené s vřetenem, a opatřené odstředivými, popřípadě setrvačnými závažími. U vřetenového lisu vybaveného touto spojkou je přetížení rámu stroje vyloučeno, protože toto přetížení by muselo následovat až po poklesu úhlové rychlosti vřetene. Tento pokles úhlové rychlosti vřetene se využije však k tomu, aby se uvolnila spojka mezi vřetenem a setrvačnickem. Protože však na druhé straně nepoklesne úhlová rychlost vřetene během normálního přetvárného pochodu o podstatnou hodnotu, nemůže dojít k předčasnému uvolnění spojky.

Spojka je podle dalšího znaku vynálezu provedena tak, že odstředivá závaží tvoří druhou část spojky.

Podle dalšího znaku je vynález uspořádán tak, že odstředivá závaží jsou spojena pákovým ústrojím s druhou částí spojky.

Vynález je vyznačen tím, že odstředivá závaží jsou spojena pákovým ústrojím s první částí spojky.

Dalším znkem vynálezu je, že odstředivá závaží mají kulový tvar a jsou uspořádána v dotyku na šikmou plochu klínové desky, tvořící druhou část spojky s osou shodnou s osou vřeten.

Spojka je podle dalšího znaku provedena tak, že setrvačné závaží je uspořádáno pohyblivě vůči vřetenu a spojeno s ventilem,

tvořeným zejména dvěma prstencovými těsněními a otvorem ústícím do prostoru mezi nimi a upraveným pro výstup tlakového prostředí z tlakového prostoru druhé části spojky.

Dalším znakem vynálezu je, že odstředivá a setrvačná závaží jsou uložena na druhé části spojky, spojené s vřetenem prostřednictvím nosiče, ke kterému je druhá část spojky přichycena otočně kolem osy.

Podle dalšího znaku je spojka provedena tak, že přímkou vedená těžištěm odstředivého a setrvačného závaží kolmo ke spojnici ložiska odstředivého a setrvačného závaží a osy vřetena je mimoběžná vůči ose druhé části spojky.

Posledním znakem vynálezu je, že přímkou mimoběžná vůči ose druhé části spojky protíná rovinu procházející osou vřetene a osou druhé části spojky v bodu, který leží od osy vřetene ve větší vzdálenosti než osa, přičemž odstředivé a setrvačné závaží je ve směru otáčení spojky před osou.

Vynález je v příkladu provedení znázorněn na výkresech, kde na obr. 1 je celkový pohled na vřetenový lis se spojkou podle vynálezu v částečném řezu a na obr. 2 až 7 jsou různé druhy provedení spojky pro vřetenový lis podle vynálezu.

Vřetenový lis znázorněný na obr. 1 je opatřen stojanem 1, ve kterém je posuvně nahoru i dolů vedena horní zápustka 2. Horní zápustka 2 je vřetenovou maticí 3 vedena na vřeteno 4. Při otáčení ve smyslu šipky se vřetenová matice 3, a tedy i horní zápustka 2 pohybují směrem dolů. Pro pohyb horní zápustky 2 směrem nahoru je zařízení opatřeno hydraulickými válci 9.

Na hlavě vřetenového lisu je otočně uložen setrvačnický 5, a to na stejné ose jako vřeteno 4. Setrvačnický 5 může být uveden do chodu motorem 7 prostřednictvím řemenového převodu 8.

Na obr. 1 je znázorněno spojkové ústrojí 6, kterým se pro provádění lisovacího pochodu připojí vřeteno 4 k otáčejícímu se setrvačnicku 5 a pak, když se dosáhne jistého lisovacího účinku, se opět uvolní od setrvačnicku 5. Vynález se zejména týká posledního popsaného uspořádání. U dále popsaných provedení spojkového ústrojí 6 se pro jednoduchost popisuje a zobrazuje jen část nebo části sloužící pro odpojení vřetene 4 od obíhajícího setrvačnicku 5 pro dosažení určitého lisovacího účinku. Po připojení vřetene 4 k setrvačnicku 5 není však třeba žádných přídavných ústrojí. Postačí například, je-li hydraulický válec 9 dvoučinný. Při krátkém pohybu horní zápustky 2 směrem dolů se může vřeteno 4 tak daleko posunout při otáčení, že se ústrojí sloužící k vypořádání zapojí.

U provedení podle obr. 2 je zařízení opatřeno spojkovým bubnem 11, který je pevně spojen s neznázorněným setrvačnickem 5. Směry otáčení setrvačnicku 5 a spojkového bubnu 11 jsou znázorněny šipkou. Vřeteno

4 dosahuje až dovnitř spojkového bubnu 11 a tam nese odstředivá závaží 12, umístěná na nosiči 14. Odstředivá závaží 12 leží radiálně proti sobě a jsou posuvná v radiálním směru. Odstředivá závaží 12 jsou na své straně přivrácená k vnitřní stěně spojkového bubnu 11 přizpůsobena tvaru této stěny a jsou v těchto místech opatřena třecím obložním 13. Pružina 15 působí na odstředivá závaží 12 ve smyslu jejich vracení k vřetenu 4.

Spojka znázorněná na obr. 2 spojuje vřeteno 4 se setrvačnickem 5 a přerušuje toto spojení, jestliže úhlová rychlost vřetene 4 klesne pod určitou minimální hodnotu. V tomto případě jde tedy o čistě odstředivou spojkou.

U spojky znázorněné na obr. 2 zůstává také po odpojení s vřetenem 4 poměrně velká setrvačná hmota. Tato setrvačná hmota je přestavována odstředivými závažími 12, která jsou v radiálním směru uspořádána v poměrně velké vzdálenosti od osy vřetene 4. Kinetická energie, obsažená po odpojení v této setrvačné hmotě, musí být při výpočtu stojanu stroje natolik brána v úvahu, aby při dotyku horní zápustky 2 s nedeformovatelným předmětem nedošlo k poškození stojanu 1 stroje. Stojan 1 stroje musí být tedy předimenzován. V opačném případě je možno ze setrvačnicku 5 odebrat jen zmenšené množství energie, a tudíž se dosáhne zmenšené lisovací síly.

Na obr. 3 je znázorněno provedení spojkového ústrojí 6, u něhož je odstraněn nedostatek velké setrvačné hmoty spojené s vřetenem 4. Na nosiči 24 odstředivých závaží jsou v tomto případě výkyvně uspořádány dvě páky 26, výkyvné v radiálním směru. Tyto páky 26 nesou na svých volných koncích po jednom odstředivém závaží 22. Tato odstředivá závaží 22 jsou uspořádána v bezprostřední blízkosti osy vřetene 4. V důsledku toho je také moment setrvačnosti této setrvačné hmoty malý. Přesto se na spojkovou část 28 radiálně pohyblivou na nosiči 24 odstředivých závaží 22 vyvolává dostatečná přítlačná síla. Každé odstředivé závaží 22 totiž působí prostřednictvím dlouhého pákového ramena na suvnou tyč 27, která je spojena s pohyblivou spojkovou částí 28. Každá pohyblivá spojková část 28 nese, podobně jako u provedení podle obr. 2, třecí obložení 23, které je v součinnosti s vnitřní stěnou spojkového bubnu 21. Jako vratné ústrojí pro odstředivá závaží 22 je použito pružiny 25.

Další příklady provedení odstředivých spojek pro vřetenové lisy podle vynálezu jsou znázorněny na obr. 4 a 5.

Na obr. 4 jsou znázorněna odstředivá závaží 32, která jsou upevněna na vačkových pákách 36, uchycených výkyvně v radiálním směru na vřeteno 4. Jako vratného ústrojí pro odstředivá závaží 32 je použito pružiny 35. Vačkové páky 36 působí svými

suvný v axiálním směru, avšak je neotočně uložen v drážkovém vedení 37 na setrvačnicku 5. Protilehlá druhá část spojky je tvořena deskou 34 pevně spojenou s vřetenem 4, přičemž deska 34 nese třecí obložení 33, spolupracující se spojkovým kotoučem 31. Jako u provedení podle obr. 3 dosáhne se i v tomto případě velké přitlačné síly při malém momentu setrvačnosti odstředivých závaží 32, protože vačkové páky 36 jsou provedeny tak, že odstředivá závaží 32 jsou od bodu otáčení vzdálena více než vačky působící na spojkový kotouč 31 a dojde tudíž ke zvětšení síly pomocí pákového ústrojí.

Na obr. 5 jsou znázorněny kuličky, které tvoří odstředivá závaží 42, a které jsou nesené na nosné desce 44, pevně spojené s vřetenem 4, a jsou dále vedeny v radiálních drážkách 46. Na vřetenu 4 je dále neotočně, avšak axiálně posuvně uložena klínová deska 48 v drážkovém vedení 47. Klínová deska 48 leží svými plochami, tvořícími šikmou rovinu, na kuličkách tvořících odstředivá závaží 42 a na své horní straně nese třecí obložení 43. Třecí obložení 43 je v součinnosti se spojkovým kotoučem 41, pevně spojeným se setrvačnickem 5. Pokud na kuličky působí dostatečná odstředivá síla v radiálním směru, zůstává klínová deska 48 zdvižena natolik, že je spojka zapojena. Obdobně jako u provedení podle obr. 3 a 4 dochází i v tomto případě pomocí páky ke zvětšení síly, přičemž toto zvětšení je podmíněno příslušným sklonem šikmé plochy klínové desky 48.

Na obr. 6 je znázorněno provedení spojkového ústrojí pro vřetenový lis u něhož je na rozdíl od dosud popsáných odstředivých spojek přitlačná síla nezávislá na úhlové rychlosti vřetene a u kterého při překročení stanoveného úhlového zpoždění dojde k jeho vypojení.

Na vřetenu 4 jsou u tohoto provedení podle vynálezu prostřednictvím hlavy 54a a s odstupem v axiálním směru neotočně, neposuvně, a bez vůle upevněny dvě pružící desky 54. Obě pružící desky 54 jsou na svém obvodu spojeny vzduchotěsným gumovým lemem 58, takže mezi nimi je vytvořen vzduchotěsný prostor. Obě pružící desky 54 nesou třecí obložení 53, které je za současného prohnutí pružících desek 54 přitlačováno k příslušným plochám 51 setrvačnicku 5, je-li prostor mezi oběma pružícími deskami 54 zatížen stlačeným vzduchem. Spojka je pak zapojena. K přívodu stlačeného vzduchu slouží potrubí 50, do něhož je zabudován zpětný ventil 60, takže přiváděný vzduch nemůže uniknout. V hlavě 54a je uspořádán výstupní otvor 59 pro vzduch z prostoru mezi oběma pružícími deskami 54. Výstupní otvor 59 je obvykle utěsněn tím, že setrvačné závaží 52, vytvořené jako matice, doléhá dvěma prstencovými těsněními 57 na hlavu 54a, přičemž výstupní otvor 59 ústí do prostoru mezi oběma těsněními 57. Matice, tvořící setrvačné závaží 52, je našroubová-

na na vnější závit vřetena 4. Tento závit má takové stoupání, že síly vyvolávané při axiálním nebo i při tangenciálním působení na matici nemají samosvorný účinek. Matice je obvykle tlačena tlačnou pružinou 55 prostřednictvím úhlové páky 56 na hlavu 54a, avšak otáčením vůči vřetenu 4 ve smyslu otáčení setrvačnicku 5 se může zdvihnout od hlavy 54a. Síla tlačné pružiny 55 je stanovena tak, že matice se tlakem vzduchu mezi pružícími deskami 54 nemůže zdvihnout od hlavy 54a a vzduch nemůže uniknout. Ke zdvižení však dojde, jestliže úhlové zpoždění vřetena 4 překročí určitou hodnotu, kdy se pak matice otáčí relativně vůči vřetenu 4. Vzduch pak unikne výstupním otvorem 59 a vřeteno 4 se odpojí od setrvačnicku 5. Odpojení může být navíc také závislé na úhlové rychlosti vřetene 4. V tomto případě postačí, aby úhlové páky 56 byly v místech zachycení tlačných pružin 55 opatřeny odstředivými závažími. Právě tak je možné, aby odpojení bylo závislé jen na úhlové rychlosti vřetene 4, jestliže na místo závitu mezi maticí a vřetenem 4 je použito kluzného vedení v axiálním směru. Přitlačná síla spojky podle obr. 6 je však závislá jen na tlaku vzduchu v prostoru mezi oběma pružícími deskami 54, nikoliv na úhlové rychlosti vřetena 4.

Vypojování je však také možno provádět elektricky ovládaným výstupním ventilem. I v tomto případě je zařízení opatřeno elektrickým měřicím ústrojím pro zjišťování úhlové rychlosti a/nebo úhlové zpoždění vřetene 4, a toto ústrojí při poklesu jeho úhlové rychlosti pod stanovenou minimální hodnotu a/nebo při překročení určitého úhlového zpoždění vydává signál do ovládacího ústrojí pro výstupní ventil.

Na obr. 7 je znázorněno zařízení podle vynálezu, které představuje spojkové ústrojí 6 pro vřetenový lis, u něhož je odpojení vřetene 4 od setrvačnicku 5 závislé na úhlové rychlosti a na úhlovém zpoždění vřetene 4. Setrvačnick 5, který není na obr. 7 blíže znázorněn, je pevně spojen se spojkovým bubnem 61. Vřeteno 4 nese nosnou desku 64, na jejíchž volných koncích jsou výkyvně kolem svislých os 67 výkyvu uspořádány dva nosiče 66, které nesou na svých volných koncích po jednom odstředivém a setrvačném závaží 62. Dále nesou nosiče 66 po jednom třecím obložení 63, které je v součinnosti s vnitřní stěnou spojkového bubnu 61. Zpětná pružina 65 předpíná nosič 66 odstředivých závaží směrem k vřetenu 4. Směr otáčení spojky je znázorněn šipkou.

Na odstředivá a setrvačná závaží 62 působí jednak v radiálním směru odstředivá síla F_z , která roste s úhlovou rychlostí vřetene 4. Tím na nosiči 66 vzniká točivý moment kolem osy 67 výkyvu, který pak přitlačuje třecí obložení 63 silou F_a ke spojkovému bubnu 61. Jestliže se otáčivý pohyb vřetena 4 zpozdí, působí na odstředivá a setrvačná závaží 62 přídavně tangenciální síla F_t , kte-

rá roste s úhlovým zpožděním a která vzhledem k ose 67 výkyvu vyvolává na nosič 66 točivý moment s opačným smyslem, než má moment vyvolaný odstředivou silou F_t . Tím se na třecí obložení 63 působí silou s opačným smyslem, než má přitlačná síla F_a . K vypojení spojky podle obr. 7 dojde, jestliže přitlačná síla F_a vzroste součtem uvedené reakce a síly zpětné pružiny 65. K tomu dochází v případě, kdy je úhlová rychlost vřetene 4 nižší než určitá minimální hodnota a/nebo jestliže úhlové zpoždění vřetene 4 překročí určitou hodnotu.

U příkladu provedení podle obr. 7 je odpojení ještě podporováno tím, že třecí síla F_t , vyvolaná na třecím obložení 63, dává další točivý moment působící na nosič 66 vzhledem k ose 67 výkyvu a tento moment pak vyvolá další sílu, působící proti přitlačné síle F_a . Tato vlastnost, známá u bubnových brzd jako negativní servoučinek, má výhodu v tom, že změny součinitele tření třecího obložení nemohou vzhledem k třecí síle F_t působit rušivě. Bod vypojení spojky může být tedy velmi přesně nastaven.

U praktického provedení vřetenového lisu se spojkovým ústrojím podle obr. 7 se ukázalo, že doba, po kterou se spojka při vypořádání třetí, činí přibližně 3 ms. Proto mohou mít třecí obložení 63 poměrně malé třecí plochy, aniž dochází k jejich rychlému opotřebení.

Také spojková ústrojí podle obr. 2 až 5 mohou být vytvořena tak, že k vypojení dojde nejen při poklesu pod určitou minimální úhlovou rychlost, ale také při překročení určitého maximálního zpoždění. K tomu je jen třeba, aby se u odstředivých závaží 12, 22, 32, popřípadě 42 změnil směr dráhy, kterou se mají posunout, popřípadě vychýlit. U příkladu provedení podle obr. 2 až 5 probíhá tato dráha vzhledem k vřetenu 4 v podstatě v radiálním směru, tj. její prodloužení protíná osu vřetene 4. Odstředivá závaží 12, 22, 32, 42 se mohou posunout jen odstředivou silou F_z . Jestliže se naproti tomu může směr dráhy, po které se odstředivá závaží 12, 22, 32, 42 posunují, popřípadě vychylují, zvolit tak, že prodloužení této dráhy neprotíná osu vřetene 4, posunou se odstředivá závaží 12, 22, 32, 42 také při vzniku úhlového zrychlení, popřípadě zpoždění. Přitom nastanou dvě možnosti: při vzniku úhlového zpoždění se spojka ovládá buď ve smyslu vypojení, nebo ve smyslu zapojení. Pro předmět vynálezu přichází v úvahu možnost vypojení. Jestliže odstředivá závaží 12, 22, 32, 42 jsou vzhledem k vřetenu 4 pohyblivá jen v tangenciálním směru, dojde k vypojení nezávisle na odstředivé síle F_z , a tedy na úhlové rychlosti vřetene 4. V tomto případě se vřeteno 4 od setrvačnicku 5 odpojí jen při překročení určitého úhlového zpoždění při libovolné úhlové rychlosti.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Spojka pro regulaci vřetenového lisu, který má vřeteno uloženo v rámu a setrvačnick obíhající nepřerušovaně v jednom smyslu otáčení, přičemž mezi vřetenem a setrvačnickem je uspořádána spojka pro odpojení vřetene a setrvačnicku po poklesu úhlové rychlosti vřetene pod předem stanovenou hodnotu a/nebo po překročení předem stanoveného úhlového zpoždění vřetene, vyznačená tím, že sestává z jedné části, pevně spojené se setrvačnickem (5) a z druhé části, pevně spojené s vřetenem (4), a je opatřena odstředivými, popřípadě setrvačnickými závažími (12, 22, 32, 42, 52, 62).

2. Spojka podle bodu 1, vyznačená tím, že odstředivá závaží (12) tvoří druhou část spojky.

3. Spojka podle bodu 1, vyznačená tím, že odstředivá závaží (22) jsou spojena pákovým ústrojím s druhou částí spojky.

4. Spojka podle bodu 1, vyznačená tím, že odstředivá závaží (32) jsou spojena pákovým ústrojím s první částí spojky.

5. Spojka podle bodu 1, vyznačená tím, že odstředivá závaží (42) mají kulový tvar a jsou uspořádána v dotyku na šikmou plochu klínové desky (48), tvořící druhou část spojky s osou shodnou s osou vřetene (4).

6. Spojka podle bodu 1, vyznačená tím, že setrvačnické závaží (52) je uspořádáno pohyblivě vůči vřetenu (4) a spojeno s ventilem tvořeným zejména dvěma prstencovými těsněními (57) a otvorem (59) ústícím do prostoru mezi nimi a upraveným pro výstup tlakového prostředí z tlakového prostoru druhé části spojky.

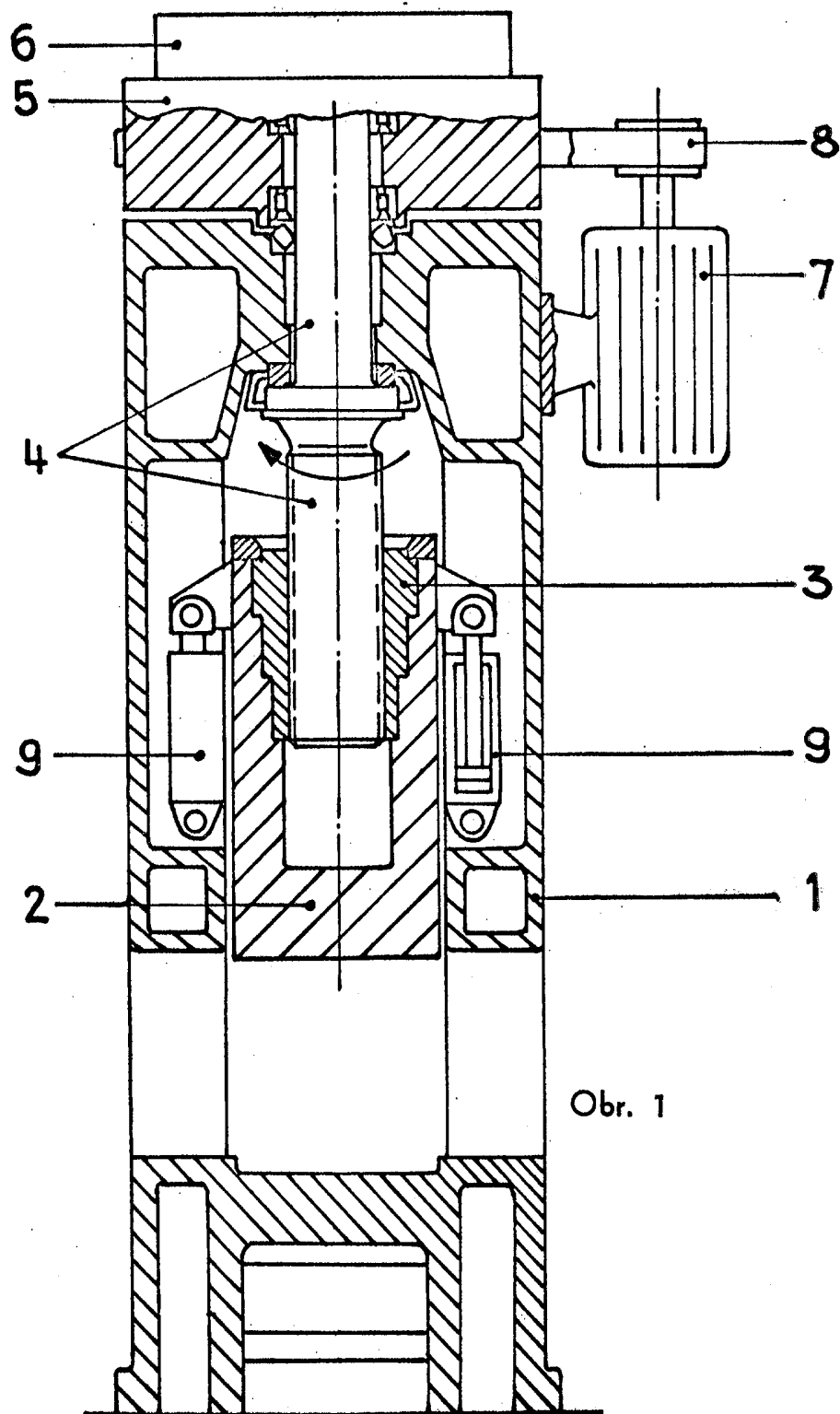
7. Spojka podle bodu 1, vyznačená tím, že odstředivá a setrvačnická závaží (62) jsou uložena na druhé části spojky, spojené s vřetenem (4) prostřednictvím nosiče (64), ke kterému je druhá část spojky přichycena otočně kolem osy (67).

8. Spojka podle bodu 7, vyznačená tím, že příčka vedená těžištěm odstředivého a setrvačnického závaží (62) kolmo ke spojnici ložiska odstředivého a setrvačnického závaží (62) a osy vřetene (4) je mimoběžná vůči ose (67).

9. Spojka podle bodů 7 a 8, vyznačená tím, že příčka mimoběžná vůči ose (67) protíná rovinu procházející osou vřetene (4) a osou (67) v bodě, který leží od osy vřetene (4) ve větší vzdálenosti než osa (67), přičemž odstředivé a setrvačnické závaží (62) je ve směru otáčení spojky před osou (67).

4 listy výkresů

197345



Obr. 1

