



(12) Patentskrift

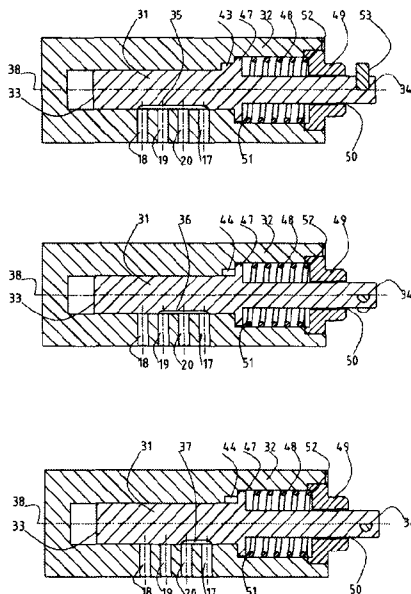
(10) SE 535 801 C2

(21) Patentansökningsnummer: 1150365-3
 (45) Patent meddelat: 2012-12-27
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2012-10-28
 (22) Patentansökan inkom: 2011-04-27
 (24) Löpdag: 2011-04-27
 (83) Deposition av mikroorganism: ---
 (30) Prioritetsuppgifter: ---

(51) Internationell klass:
B25D 9/26 (2006.01)
E21B 1/26 (2006.01)

(73) Patenthavare: ATLAS COPCO ROCK DRILLS AB, ., 701 91 Örebro SE
 (72) Uppfinnare: Ulf NILSSON, Örebro SE
 (74) Ombud: Margareta JANSSON et al., Atlas Copco Rock Drills AB, Patents, 701 91 Örebro SE
 (54) Benämning: Slagverk, bergbormaskin och borrhög
 (56) Anförda publikationer: ---
 (47) Sammandrag:

Uppfinningen hänför sig till ett slagverk innefattande ett hus (32) med minst två slagomställningskanaler (18, 19, 20); en omställningsanordning (31) med minst två omställningspinneskanaler (35, 36, 37, 135, 136, 137) anordnade för valbar samverkan med slagomställningskanalerna (18, 19, 20); och en slagkolv (1) som är fram- och återgående rörlig i huset (32) för att repetitivt slå på ett städ (2), vilken slagkolv (1) har en slaglängd som är valbar med hjälp av omställningspinneskanalerna (35, 36, 37, 135, 136, 137) och slagomställningskanalerna (18, 19, 20). Enligt uppfinningen innefattar omställningsanordningen (31) ett elastiskt element (48) anordnat att hålla omställningsanordningen (31) på plats för den slaglängd som är vald; och ett manövreringsorgan (34) anordnat att välja omställningspinneskanal (35, 36, 37, 135, 136, 137) och därmed slagkolvens (1) slaglängd.



SAMMANDRAG

Uppfinningen hänför sig till ett slagverk innefattande ett hus (32) med minst två slagomställningskanaler (18, 19, 20); en omställningsanordning (31) med minst två omställningspinneskanaler (35, 36, 37, 135, 136, 137) anordnade för valbar samverkan med slagomställningskanalerna (18, 19, 20); och en slagkolv (1) som är fram- och återgående rörlig i huset (32) för att repetitivt slå på ett städ (2), vilken slagkolv (1) har en slaglängd som är valbar med hjälp av omställningspinneskanalerna (35, 36, 37, 135, 136, 137) och slagomställningskanalerna (18, 19, 20). Enligt uppfinningen innefattar omställningsanordningen (31) ett elastiskt element (48) anordnat att hålla omställningsanordningen (31) på plats för den slaglängd som är vald; och ett manövreringsorgan (34) anordnat att välja omställningspinneskanal (35, 36, 37, 135, 136, 137) och därmed slagkolvens (1) slaglängd.

15 Fig. 2

SLAGVERK, BERGBORRMASKIN OCH BORRIGG

TEKNISKT OMRÅDE

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett slagverk enligt ingressen på patentkrav 1.

5 TEKNIKENS STÅNDPUNKT

I bergbormaskiner och andra hydrauliska slagverk går en slagkolv fram och tillbaka i ett cylinderformat hus och slår repetitivt på en nackadapter eller annan typ av städ. Slaglängd är den sträcka som slagkolven går mellan de lägen där slagkolven vänder. Slaglängden kan styras med hjälp av en
10 slagomställningsanordning, t.ex. i form av en slagomställningspinne, på så sätt att justering av omställningsanordningen väljer olika kanaler eller kombinationer av kanaler, vilket t.ex. påverkar när slagkolven ska vända i sitt bakre läge. Således påverkas slagets energi och frekvens.

Ett flertal olika varianter på slagomställningsanordningar finns. I US4,413,687
15 visas en bormaskin där operatören först måste dra ut en fjäderbelastad låspinne från en utskärning i omställningspinnen. Operatören måste sedan fortsätta att applicera en kraft på låspinnen för att hålla låspinnen borta från omställningspinnen, medan omställningspinnen förflyttas axiellt. Därefter kan låspinnen sättas in i en annan utskärning i omställningspinnen. Nackdelen är att
20 två händer behövs för att ändra slaglängden. Eftersom den fjäderbelastade låspinnen är utanpåliggande, så kommer den dessutom att påverkas av omild hantering och livslängden riskerar att bli kort.

I US3,780,621 visas en bormaskin, där man för att ändra slaglängden måste avlägsna en låsskruv från en pinne. Pinnen kan sedan förflyttas axiellt och
25 låsskruven används för att låsa pinnen i dess nya läge. Nackdelen är att verktyg behövs för att ändra slaglängden.

På sidan 56 i Atlas Copco manual, fourth edition, utgiven Ljungföretagen AB, Örebro, Sweden, 1982, visas en omställningspinne för ändring av slaglängden. Omställningspinnen har för slaglängdsval tre kanaler längs axeln som kan

väljas genom att lossa en mutter, vrida pinnen och skruva fast muttern igen. Nackdelen är att verktyg behövs för att ändra slaglängden.

- Olika varianter av mer eller mindre automatisk omställning av slaglängd visas i t.ex. EP0 080 446, EP0 112 810, WO2007/097677 och WO2008/033075. De
5 fungerar väl, men är också komplicerade och därför dyra.

REDOGÖRELSE FÖR UPPFINNINGEN

Syftet med föreliggande uppfinning är att lösa problem med slaglängdsomställningen i känd teknik. Detta syfte uppnås enligt uppfinningen genom särdragen i patentkrav 1.

- 10 Fördelarna är att slaglängden kan ändras för hand, med en hand, på ett snabbt, enkelt och billigt sätt, utan behov av verktyg eller komplicerade konstruktioner.

FIGURBESKRIVNING

Uppfinningen ska nu förklaras närmare med hjälp av ett föredraget utföringsexempel och med hänvisning till bifogade ritningar, i vilka

- 15 I Fig. 1a-d visas översiktligt hur ett slagverk fungerar och hur ändring av slaglängd kan gå till.
I Fig. 2a-c och 3a-c visas i genomskärningar, översiktsvy och sidvyer en första utföringsform
I Fig. 4a-c visas i översiktsvy och sidvyer en andra utföringsform
20 I Fig. 5a-c och 6a-c visas i genomskärningar, översiktsvy och sidvy en tredje utföringsform
I Fig. 7a-c och 8a-c visas i genomskärningar, översiktsvy och sidvy en fjärde utföringsform

FÖREDRAGEN UTFÖRINGSFORM

- 25 I Fig. 1a-d visas schematiskt en känd hydraulisk topphammarbergborrmaskin med ett slagverk av typen växlande tryck, anordnat i ett hus. Slagverket innefattar en slagkolv 1 som går fram och tillbaka och slår på en nackadapter 2

eller liknande. Nackadaptorn 2 överför sedan slagenergin via en inte visad borrhälssträng och en inte visad borrhälskrona till berget.

Slagkolvens främre ände 3 betecknas här som den ände som slår mot nackadaptorn 2, medan slagkolvens bakre ände 4 är den ände som är riktad från nackadaptorn 2. Slagkolven 1 innefattar i detta exempel en främre kolvbom 5 med en främre drivarea 6, samt en bakre kolvbom 7 med en bakre drivarea 8. Rörelsen fram och tillbaka styrs med hjälp av en ventilkolv 9 och ett antal kanaler. En intagsackumulator 25 och en returackumulator 24 jämnar ut trycktoppar under processen.

I Fig. 1a är ventilkolven 9 i sitt första läge. En framåtsignalkanal 10 är öppen från högt tryck 11, via ventilkolven 9, till slagkolvens bakre drivarea 8. En bakåtsignalkanal 14 är öppen från slagkolvens främre drivarea 6, via ventilkolven 9 till lågt tryck 23.

Detta ger ett tryck på slagkolvens bakre drivarea 8, men inte på slagkolvens främre drivarea 6, vilket tvingar slagkolven 1 att röra sig framåt mot nackadaptorn 2. Den bakre kolvbommen 7 blockerar en passage till en första omställningskanal 12, vilken senare kommer att utlösa vändning av kolvens rörelse.

I Fig. 1b fortsätter slagkolven 1 att röra sig framåt. När slagkolven 1 kommer närmare nackadaptorn 2, så blockerar inte längre den bakre kolvbommen 7 passagen till den första omställningskanalen 12. Detta gör att ventilkolvens första omställningsarea 13 trycksätts, vilket tvingar ventilkolven 9 att röra sig till sitt andra läge.

I Fig. 1c har ventilkolven 9 flyttat sig till sitt andra läge. Därmed öppnas bakåtsignalskanalen 14 istället från högt tryck 11, via ventilkolven 9, till slagkolvens främre drivarea 6. Passagen från högt tryck 11 till framåtsignalkanal 10 stängs, så att slagkolvens bakre drivarea 8 inte längre är trycksatt, utan istället förbinds med lågt tryck 23 via ventilkolven 9. Denna tryckändring ändrar slagkolvens 1 rörelseriktning, så att slagkolven 1 istället tvingas bakåt.

I Fig. 1d rör sig slagkolven 1 bakåt. En omställningsanordning i form av en omställningspinne 15 gör det möjligt att ställa in slagets längd. Omställningspinnen 15 har i detta exempel en första omställningspinneskanal (inte visad), en andra omställningspinneskanal 16 och en tredje omställningspinneskanal (inte visad). I huset finns en grundslagomställningskanal 17, en första slagomställningskanal 18, en andra slagomställningskanal 19 och en tredje slagomställningskanal 20. Grundslagomställningskanalen 17 är förbunden via en andra omställningskanal 21 med ventilkolvens andra omställningsarea 22.

- 10 Om omställningspinnen 15 ställs i ett första läge, så förbinder den första omställningspinneskanalen grundslagomställningskanalen 17 med den första slagomställningskanalen 18. Om omställningspinnen 15 ställs i ett andra läge, så förbinder den andra omställningspinneskanalen 16 grundslagomställningskanalen 17 med den andra slagomställningskanalen 19.
- 15 Om omställningspinnen 15 ställs i ett tredje läge, så förbinder den tredje omställningspinneskanalen grundslagomställningskanalen 17 med den tredje slagomställningskanalen 20.

I Fig. 1d är omställningspinnen 15 ställd i sitt andra läge. När slagkolven 1 under sin rörelse bakåt öppnar den första slagomställningskanalen 18 mot tryck 11, så händer ingenting, eftersom den första slagomställningskanalen 18 i detta läge inte är förbunden med grundslagomställningskanalen 17.

Däremot när slagkolven 1 har rört sig lite längre bakåt, så öppnas den andra slagomställningskanalen 19 mot tryck. Den andra omställningspinneskanalen 16 förbinder den andra slagomställningskanalen 19 med grundslagomställningskanalen 17 och därmed med den andra omställningskanalen 21 och ventilkolvens andra omställningsarea 22. Detta gör att ventilkolvens andra omställningsarea 22 trycksätts, vilket tvingar ventilkolven 9 att röra sig till sitt första läge. Passagen till bakåtsignalkanalerna 14 stängs, så att slagkolvens främre drivarea 6 inte längre är trycksatt. Därmed tvingas slagkolven 1 att vända och röra sig framåt igen, och slagcykeln börjar om igen enligt Fig. 1a.

Om istället omställningspinnen 16 hade varit ställd i sitt första läge, så hade ventilkolvens andra omställningsarea 22 trycksatts redan när slagkolven 1 passerat den första slagomställningskanalen 18. Slagkolven 1 hade därmed vänt tidigare. På motsvarande sätt, om omställningspinnen 16 hade varit ställd i
5 sitt tredje läge, så hade inte ventilkolvens andra omställningsarea 22 trycksatts förrän slagkolven 1 passerat den tredje slagomställningskanalen 20. Slagkolven 1 hade därmed vänt senare. På detta sätt kan slagkolvens 1 slaglängd väljas och i och med det fås slag med olika energi och frekvens.

Omställningspinnen 15 i Fig. 1a-d justeras som i Atlas Copco manual ovan,
10 genom att omställningspinnen 15 har flera omställningspinneskanaler som kan väljas medelst vridning genom att först skruva bort en mutter, sedan vrida omställningspinnen till ett annat läge och skruva tillbaka muttern. Ett annat alternativ är att skruva bort omställningspinnen 15 och byta ut den mot en annan typ med en annan omställningspinneskanal. Båda alternativen kräver ett
15 verktyg och är därför krångligt.

I följande figurer visas enligt uppfinningen en lösning som kan användas t.ex. i ett slagverk av typen växlande tryck enligt ovan eller liknande istället för den i figurerna visade omställningspinnen 15. Uppfinningen kan också användas i slagverk av typen konstant tryck eller andra tänkbara slagverk där slaglängden
20 behöver omställas. Det är oväsentligt ifall slagkolven slår på en nackadapter enligt ovan eller direkt på borrhkrona eller borrhsträng, alternativt på mejsel eller liknande. Allt detta kan betraktas som varianter av städ att slå på.

I Fig. 2a-c och 3a-c visas en omställningsanordning i form av omställningspinne 31 eller liknande, monterad i ett hus 32 i ett slagverk. Fig. 3a visar enbart
25 omställningspinnen 31. Fig. 3c visar enbart huset 32, sett från sidan. Fig. 2a-c och Fig. 3b visar huset 32 med omställningspinnen 31 monterad.

Omställningspinnen har en inre ände 33 och en yttre ände 34. Omställningspinnen 31 har ett första spår 35, ett andra spår 36 och ett tredje spår 37. Dessa spår kan företrädesvis vara längsgående frästa längs
30 omställningspinnens axel 38 och är separerade från varandra. Spåren 35, 36, 37 har funktionen av omställningspinneskanalerna beskrivna ovan och kan som

ovan beskrivits användas för att förbinda en grundslagomställningskanal 17 i huset med respektive en första slagomställningskanal 18, en andra slagomställningskanal 19 eller en tredje slagomställningskanal 20. Det är således möjligt att välja omställningspinneskanal och därmed
 5 slagomställningskanal medelst vridning.

Dessa omställningspinneskanaler 35, 36, 37 och slagomställningskanaler 18, 19, 20 kan utformas på olika sätt; antal kanaler och deras utseende är inte relevant, så länge som en liknande funktion utförs. I synnerhet kan antalet kanaler lika fördelaktigt vara två eller fyra som tre.

10 På omställningspinnen 31 finns företrädesvis en fästanordning 43 i form av en tapp 43 eller liknande som här är äggformad, men som kan ha ett annat utseende. Tappen 43 passar i en fästanordning 44, 45, 46 i huset i form av tre urtag 44, 45, 46. Genom att välja vilket urtag 44, 45, 46 som tappen anbringas i, så väljs också hur mycket vriden omställningspinnen 31 ska vara och således
 15 också vilken omställningspinneskanal 35, 36, 37 och i förlängningen vilken slagomställningskanal 18, 19, 20 som ska väljas. Därmed väljs således slaglängden; jämför beskrivningen ovan.

För högre hållfasthet kan omställningspinnen 31 ha två eller tre tappar 43a, 43b, 43c anordnade cirkulärt runt omställningspinnen 31, så att de kan ligga an
 20 i fler uttag 44, 45, 46 samtidigt, se exempel i Fig. 4a-c.

Alternativt kan tvärtom tappen eller tapparna vara anordnade i huset 32, medan urtagen är anordnade i omställningspinnen 31. Även andra fästanordningar kan tänkas utan att funktionen ändras.

Omställningspinnen 31 kan monteras fast i huset t.ex. med hjälp av en mutter
 25 49 med ett hål 50 som omställningspinnens yttre ände 34 kan gå ut igenom.

På omställningspinnen 31 finns en fläns eller liknande 47 och ett elastiskt element i form av en fjäder 48 eller liknande som i ett inspänt läge ligger an med sin ena ände 51 mot flänsen 47 och med sin andra ände 52 mot muttern

49 eller annan del av huset 32. Muttern 49 eller andra delar fästade i huset 32 får i detta sammanhang räknas som en del av huset 32.

Genom att omställningspinnen 31 på detta sätt fjäderbelastas axiellt, så hålls tappen 43 på plats i det valda urtaget 44, 45, 46, vilket försäkrar att
5 omställningspinnescanalerna 35, 36, 37 hålls på plats och fungerar som de ska.

Ytterligare ett alternativ är att själva flänsen 47 är formad som tre tappar som är tillräckligt breda för att fjädern 48 också ska kunna ligga an på dem.

För att ändra omställningspinnescanal 35, 36, 37 och därmed slaglängd, så drar operatören i omställningspinnens yttre ände 34 eller annat motsvarande
10 manövreringsorgan 34 och trycker därmed ihop fjädern 48. Operatören drar tills tappen 43 lossnar från urtaget 44, 45, 46. Omställningspinnen 31 går nu att vrida och kan passas in i ett annat urtag 44, 45, 46. När operatören släpper omställningspinnens yttre ände 34, så kommer fjäderkraften att göra att omställningspinnen återtar sitt läge, medan tappen 43 hålls fast i ett nytt urtag
15 44, 45, 46.

Omställningspinnens yttre ände 34 kan vara försedd med ett stift eller liknande 53 för att underlätta att få tag i omställningspinnen 31 och/eller för att indikera vilket av de tre lägena som omställningspinnen 31 är inställd på mot markeringar 55, 56, 57 i huset.

20 I Fig. 5a-c och 6a-b visas en utföringsform där fjädern 48 är anordnad så att den yttre änden 34 trycks in istället för att dras ut vid ändring av omställningspinnescanal 35, 36, 37, varvid fjädern 48 trycks ihop för att lossa tappen 43 från urtaget 44.

I Fig. 6b visas även i genomskärning hur omställningspinnescanalerna 35, 36,
25 37 är separerade från varandra.

Även andra varianter av elastiska element 48 kan tänkas, som t.ex. dras isär istället för att tryckas ihop. Detta gäller alla utföringsformer.

I Fig. 7a-c och 8a-b visas ytterligare en utföringsform. I de tidigare beskrivna utföringsformerna är det nödvändigt att slagverket inte är i drift för att slaglängden ska kunna ändras. Omställningspinneskanalerna 35, 36, 37 omfattade där spår eller liknande som var separerade ifrån varandra.

- 5 Däremot i Fig. 7a-c och 8a-b visas tre omställningspinneskanaler 135, 136, 137 som går in i varandra. Detta gör att hur än omställningspinnen 31 är vriden, så kommer det alltid att bildas en förbindelse mellan grundslagomställningskanalen 17 och någon av slagomställningskanalerna 18, 19, 20, vilket i sin tur gör att slagverket kan gå oavsett hur omställningspinnen 31 är vriden.
- 10 I Fig. 7a-c och 8a-b så lossas fästansordningarna 43 och 44 från varandra genom att den yttre änden 34 dras ut. För att en förbindelse mellan grundslagomställningskanalen 17 och någon av slagomställningskanalerna 18, 19, 20 ska behållas även när den yttre änden 34 dras ut, så är omställningspinneskanalerna 135, 136, 137 i utföringsformen i Fig. 7a-c och 8a-
- 15 b längre än i de tidigare utföringsformerna.

Motsvarande gäller naturligtvis om utföringsformen i Fig. 5a-c och 6a-b på motsvarande sätt utformas med omställningspinneskanaler som går i varandra, varvid förlängningen av omställningspinneskanalerna givetvis får göras åt andra hållet, för att möjliggöra slaglängdsbyte genom att den yttre änden 34 istället

20 trycks in.

Uppfinningen är naturligtvis inte begränsad till det ovan beskrivna exemplet, utan kan modifieras inom ramen för de bifogade patentkraven.

PATENTKRAV

- 1) Slagverk innefattande ett hus (32) med minst två slagomställningskanaler (18, 19, 20); en omställningsanordning (31) med minst två omställningspinneskanaler (35, 36, 37, 135, 136, 137) anordnade för valbar samverkan med slagomställningskanalerna (18, 19, 20); och en slagkolv (1) som är fram- och återgående rörlig i huset (32) för att repetitivt slå på ett städ (2), vilken slagkolv (1) har en slaglängd som är valbar med hjälp av omställningspinneskanalerna (35, 36, 37, 135, 136, 137) och slagomställningskanalerna (18, 19, 20), **kännetecknad av** att omställningsanordningen (31) innefattar ett elastiskt element (48) anordnat att hålla omställningsanordningen (31) på plats för den slaglängd som är vald; och ett manövreringsorgan (34) anordnat att välja omställningspinneskanal (35, 36, 37, 135, 136, 137) och därmed slagkolvens (1) slaglängd.
- 2) Slagverk enligt patentkrav 1, **kännetecknad av** att manövreringsorganet (34) är en yttre ände (34) av omställningsanordningen (31).
- 3) Slagverk enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknad av** att manövreringsorganet (34) är anordnat att välja omställningspinneskanal (35, 36, 37, 135, 136, 137) medelst vridning av manövreringsorganet (34).
- 4) Slagverk enligt något av patentkraven 1-3, **kännetecknad av** att omställningsanordningen (31) innefattar en fästeanordning (43) anordnad att passa in i en motsvarande fästeanordning (44, 45, 46) i huset (32) på så sätt att omställningsanordningens fästeanordning (43) och husets fästeanordning (44, 45, 46) passar ihop med varandra på minst två olika sätt och så att omställningspinneskanal (35, 36, 37, 135, 136, 137) väljs beroende av hur husets fästeanordning (44, 45, 46) och omställningsanordningens fästeanordning (43) är ihopsatta.
- 5) Slagverk enligt enligt patentkrav 4, **kännetecknad av** att omställningsanordningens fästeanordning (43) innefattar minst en tapp (43)

och att husets fästeanordning (44, 45 , 46) innefattar minst ett urtag (44, 45, 46).

- 5 6) Slagverk enligt enligt patentkrav 4, **kännetecknad av** att omställningsanordningens fästeanordning (43) innefattar minst ett urtag (43) och att husets fästeanordning (44, 45, 46) innefattar minst en tapp (44, 45, 46).
- 10 7) Slagverk enligt något av patentkraven 4-6, **kännetecknad av** att manövreringsorganet (34) är anordnat att lossa omställningsanordningens fästeanordning (43) från husets fästeanordning (44, 45, 46) när manövreringsorganet (34) dras ut från huset (32).
- 8) Slagverk enligt något av patentkraven 4-6, **kännetecknad av** att manövreringsorganet (34) är anordnat att lossa omställningsanordningens fästeanordning (43) från husets fästeanordning (44, 45, 46) när manövreringsorganet (34) trycks in i huset (32).
- 15 9) Slagverk enligt något av patentkraven 1-8, **kännetecknad av** att omställningspinneskanalerna (35, 36, 37) är anordnade separerade från varandra.
- 20 10) Slagverk enligt något av patentkraven 1-8, **kännetecknad av** att omställningspinneskanalerna (135, 136, 137) är anordnade så att omställningspinneskanalerna (135, 136, 137) går i varandra.
- 11) Slagverk enligt något av patentkraven 1-10, **kännetecknad av** att städet (2) är något ur gruppen nackadapter, borrarsträng, borkrona, mejsel.
- 12) Bergbormaskin innefattande ett slagverk enligt något av kraven 1-11.
- 13) Borrhög innefattande en bergbormaskin enligt krav 12.

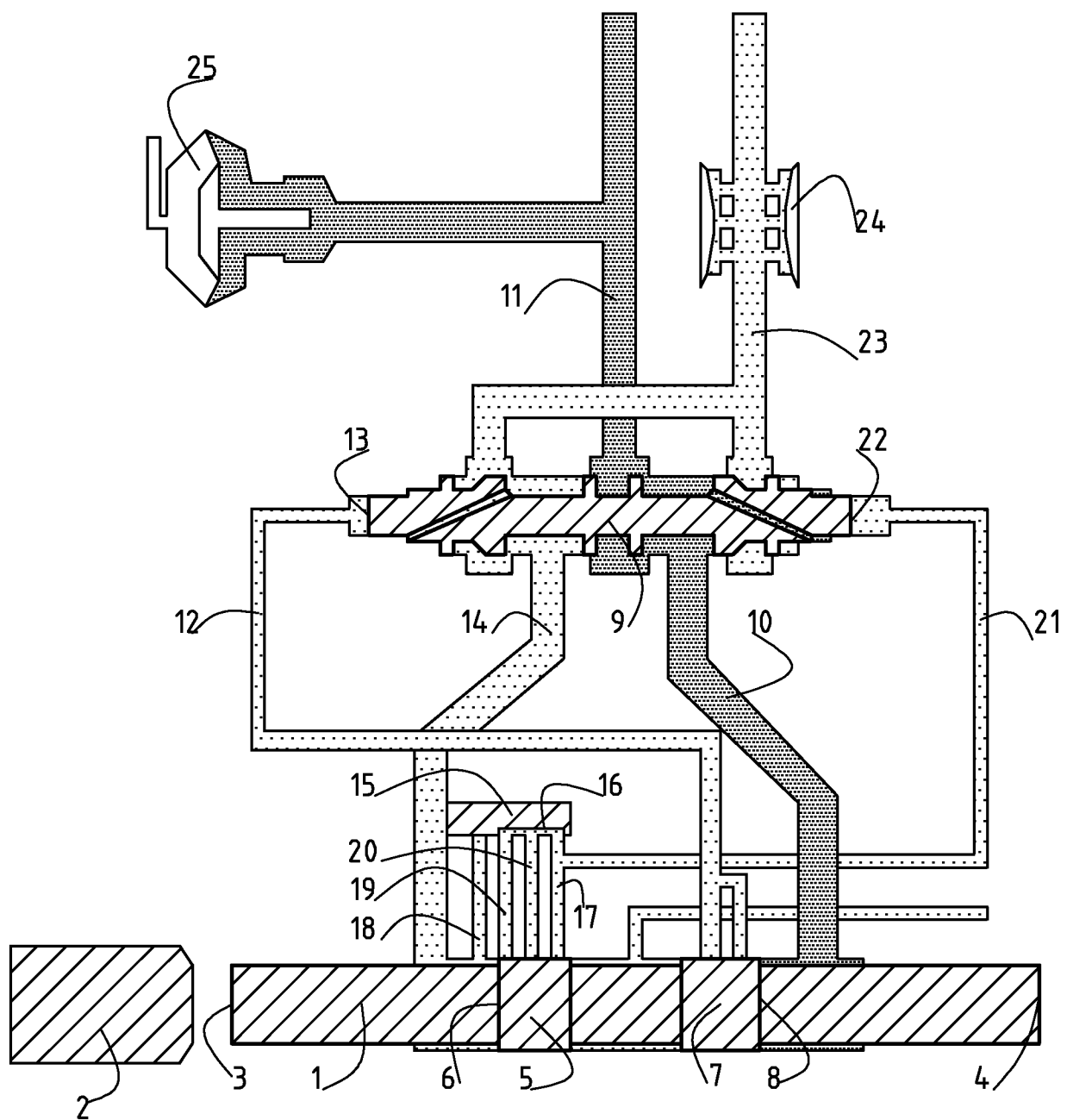


Fig. 1a

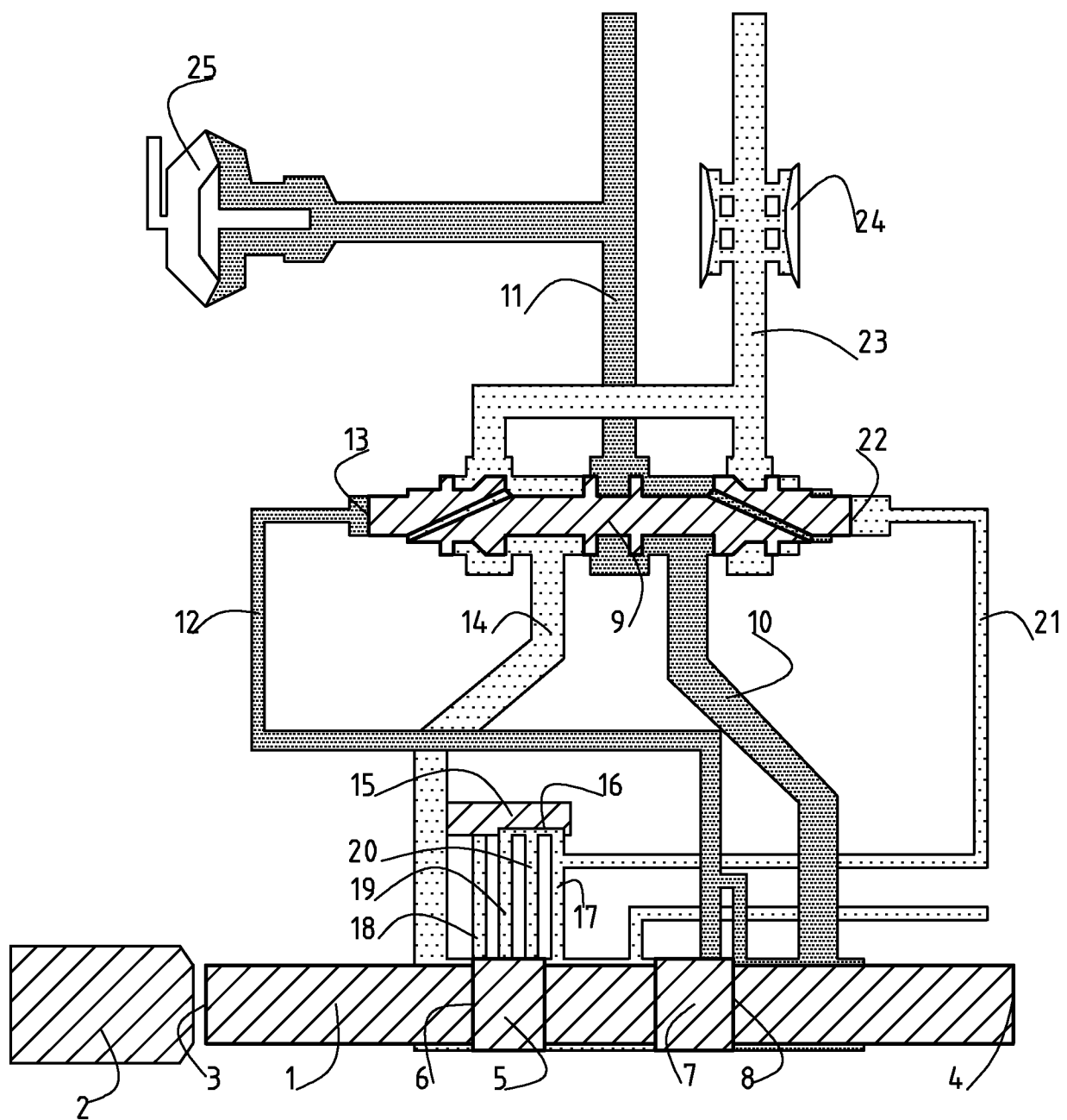


Fig. 1b

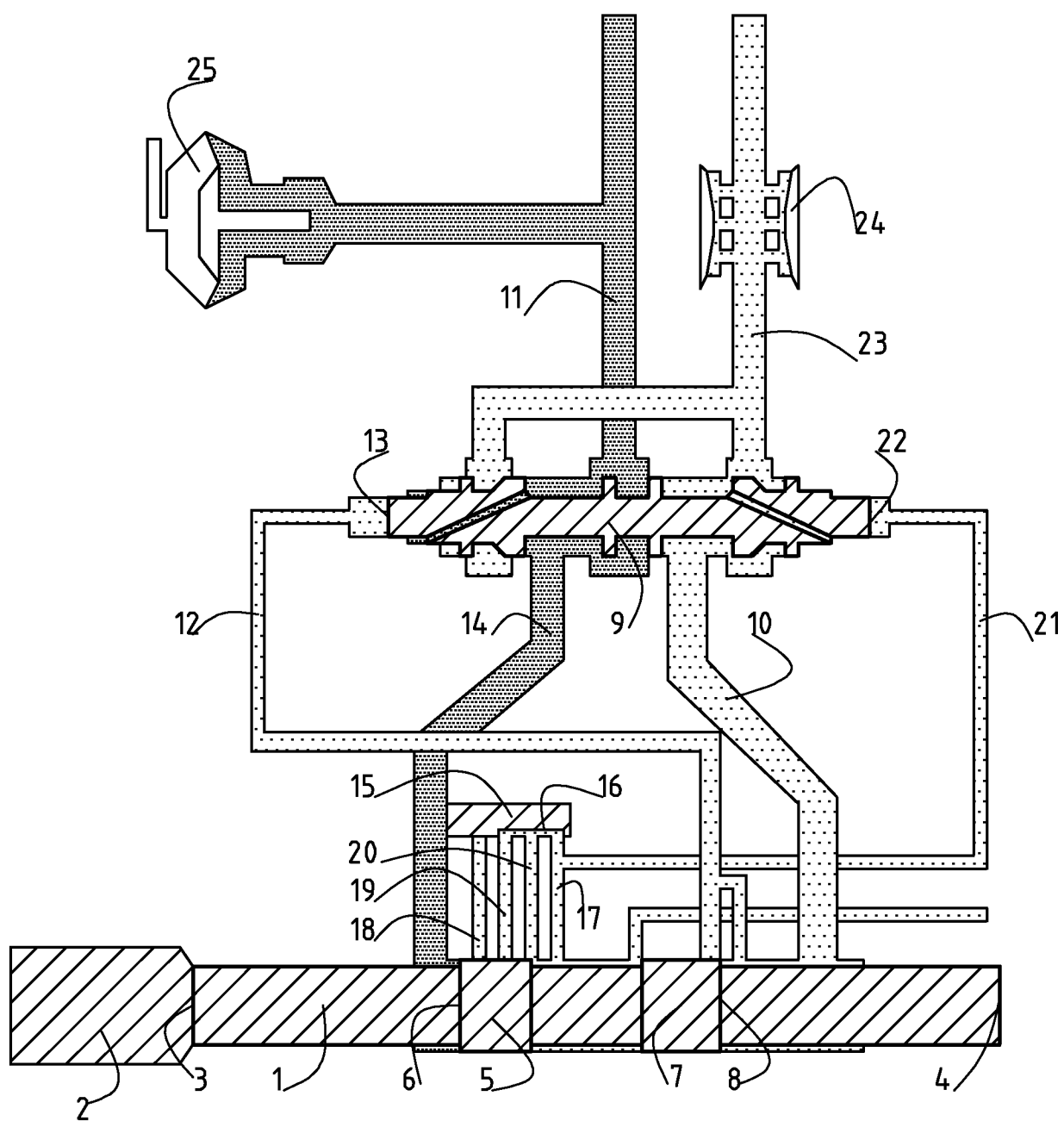


Fig. 1c

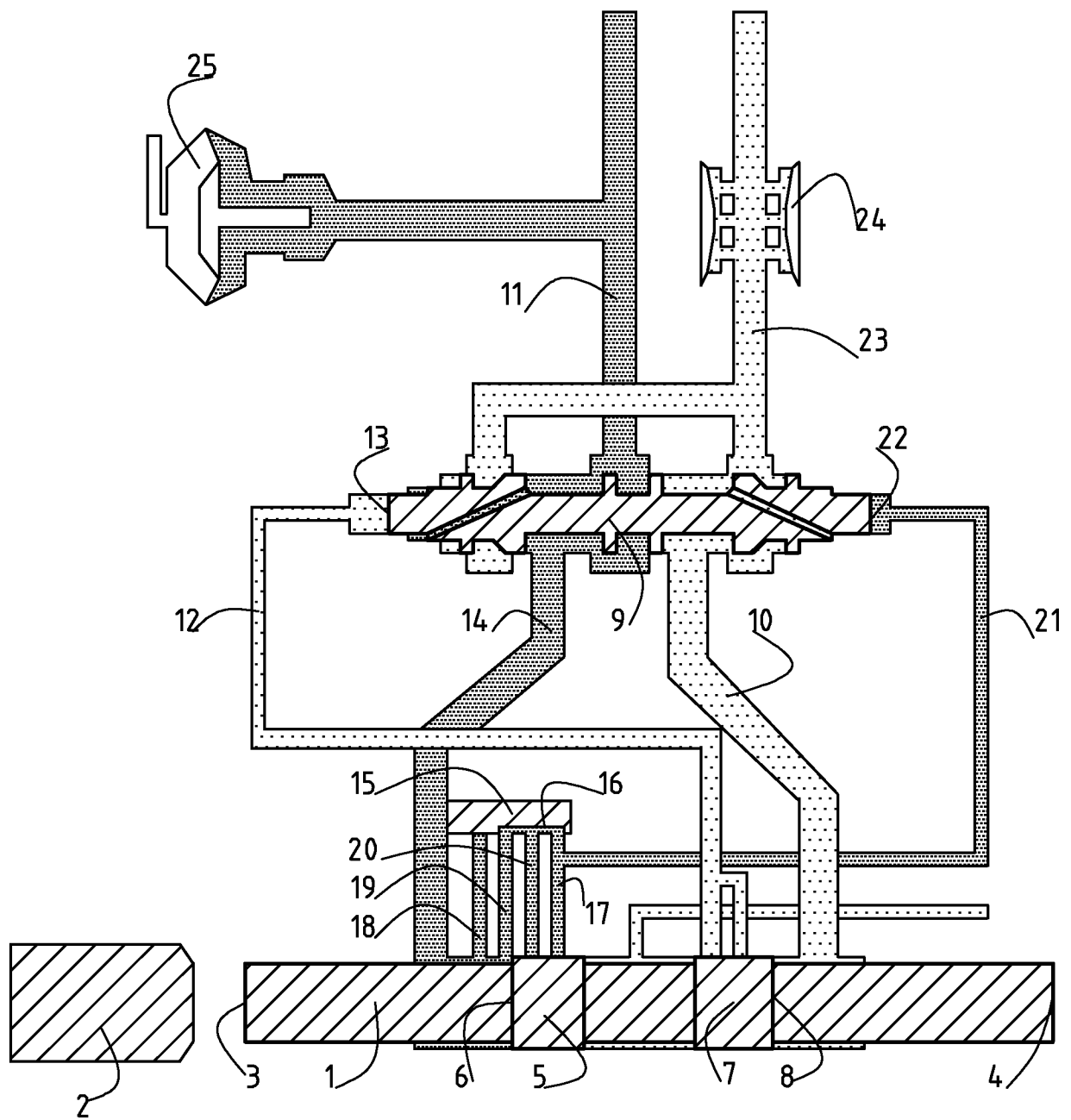


Fig. 1d

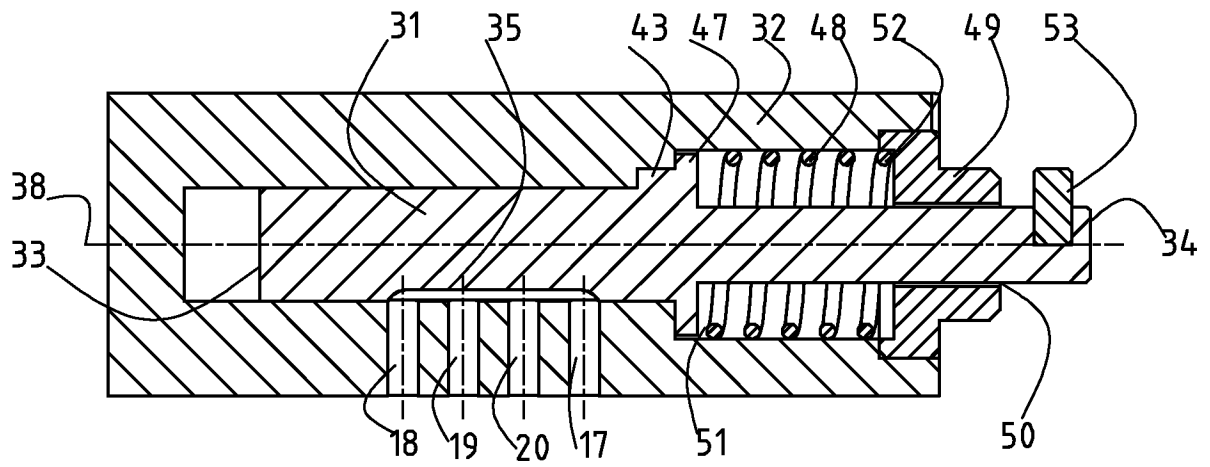


Fig. 2a

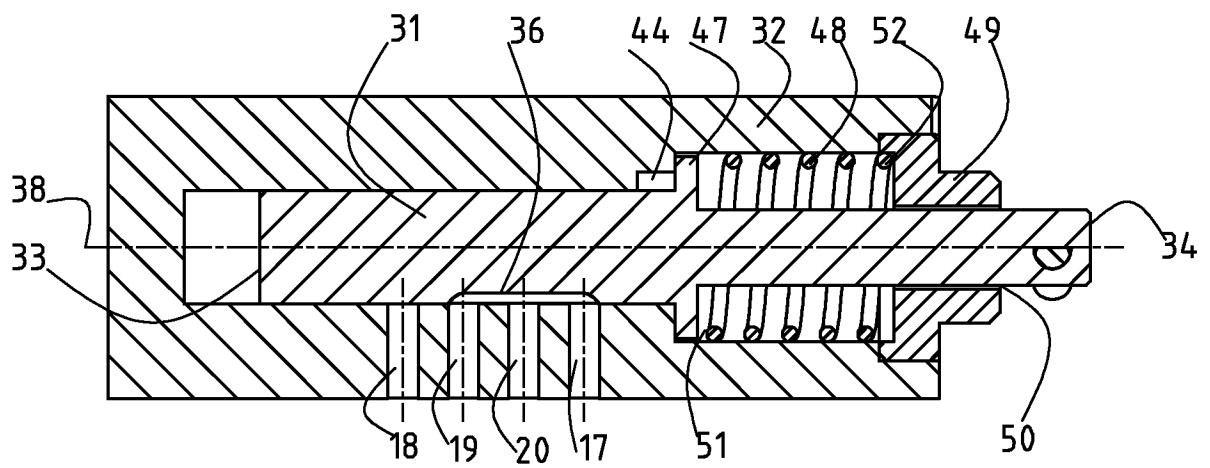


Fig. 2b

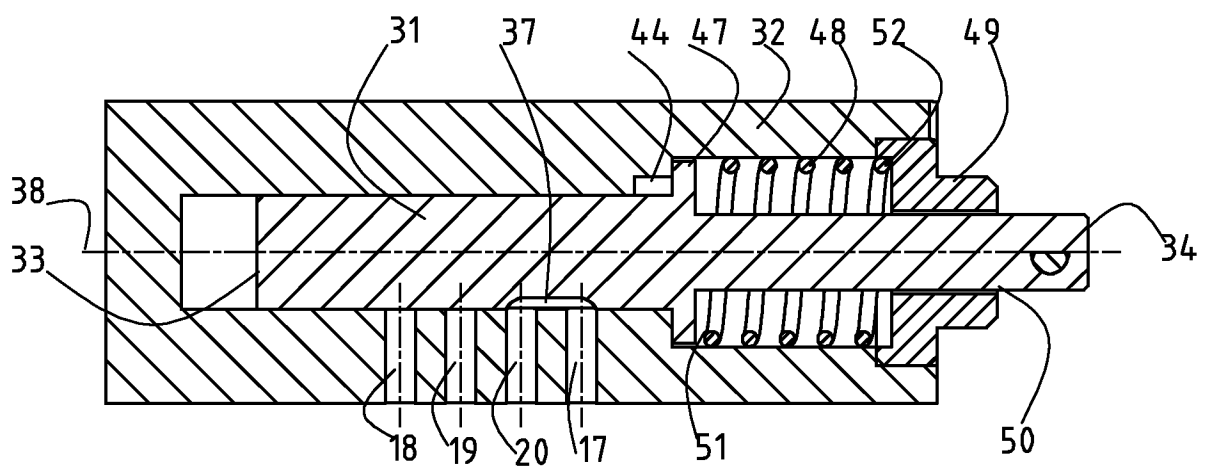


Fig. 2c

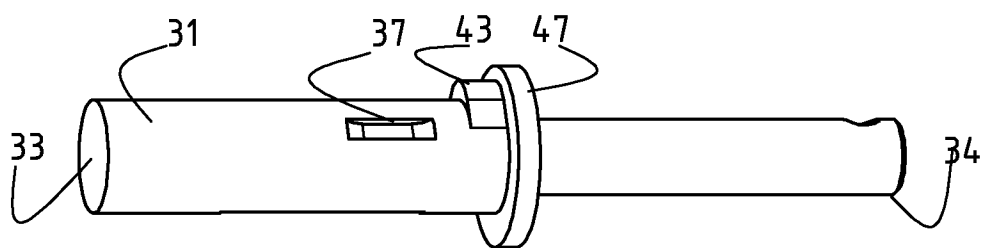


Fig. 3a

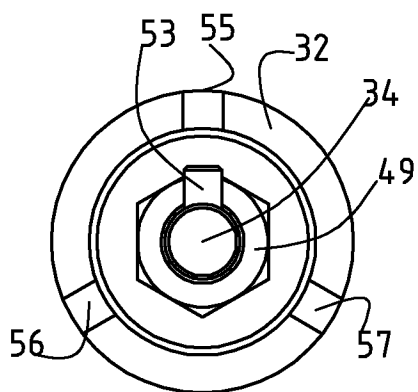


Fig. 3b

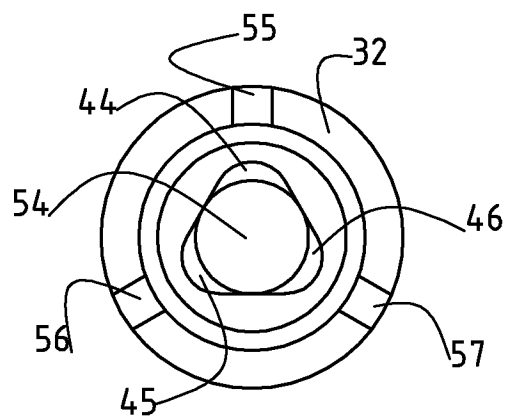


Fig. 3c

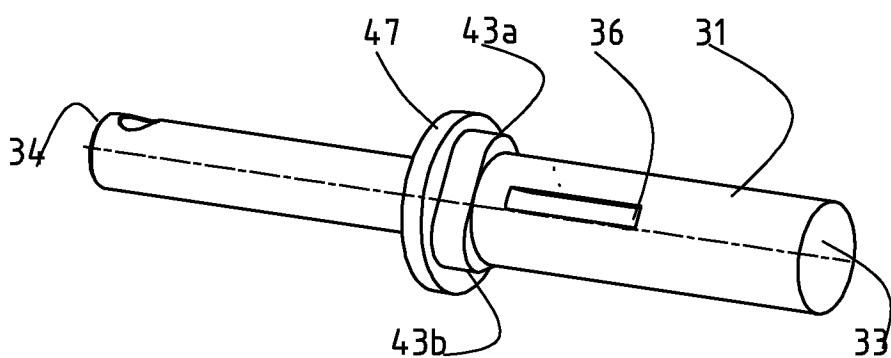


Fig. 4a

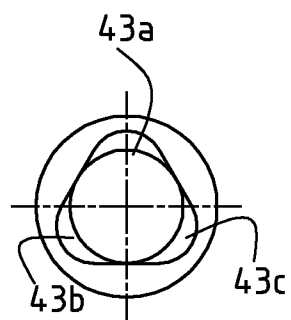


Fig. 4b

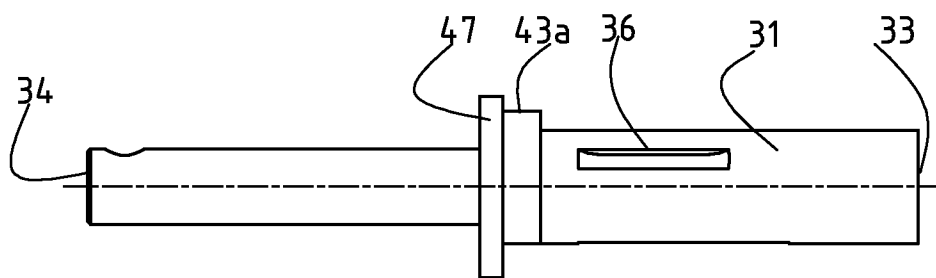


Fig. 4c

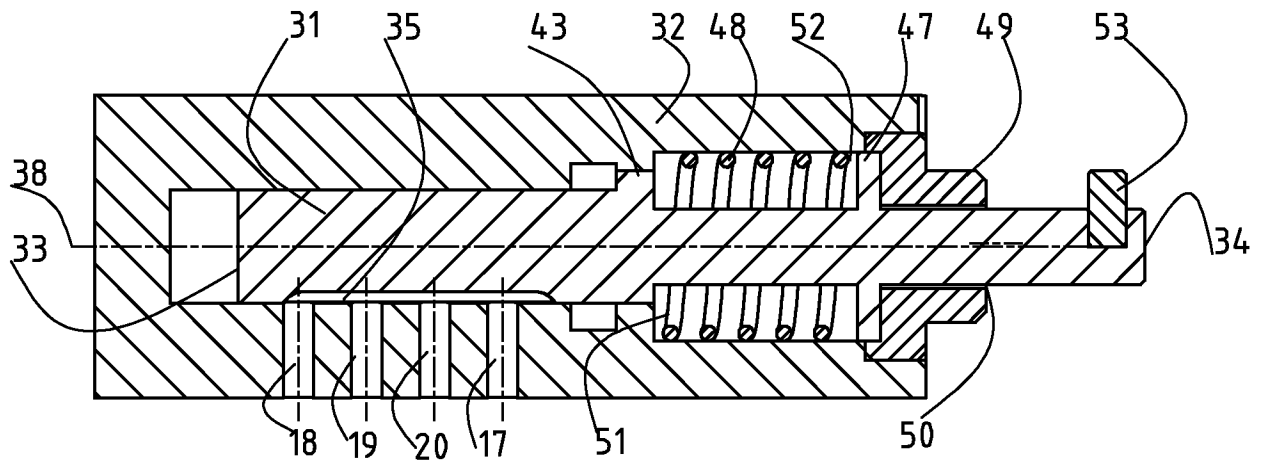


Fig. 5a

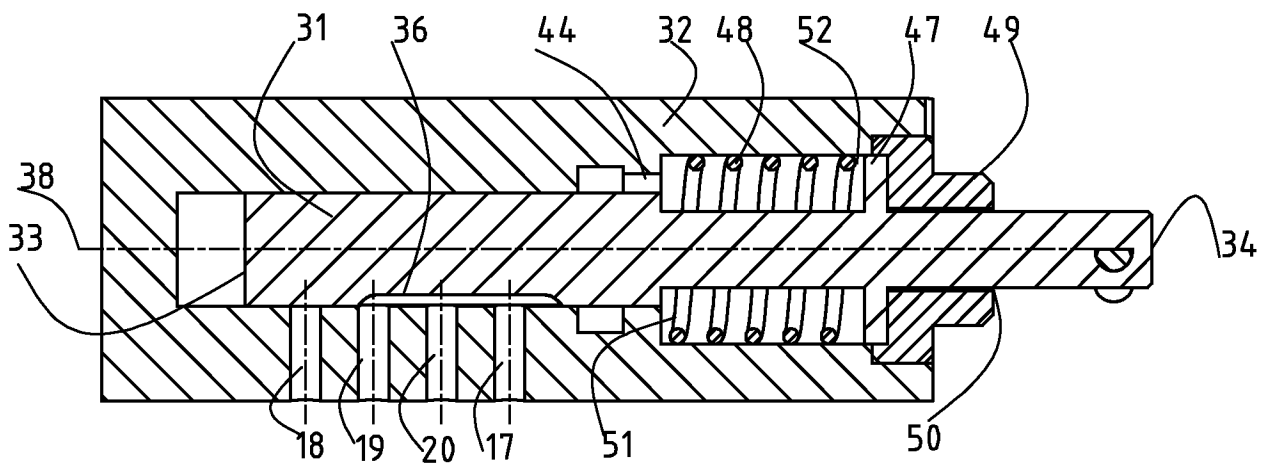


Fig. 5b

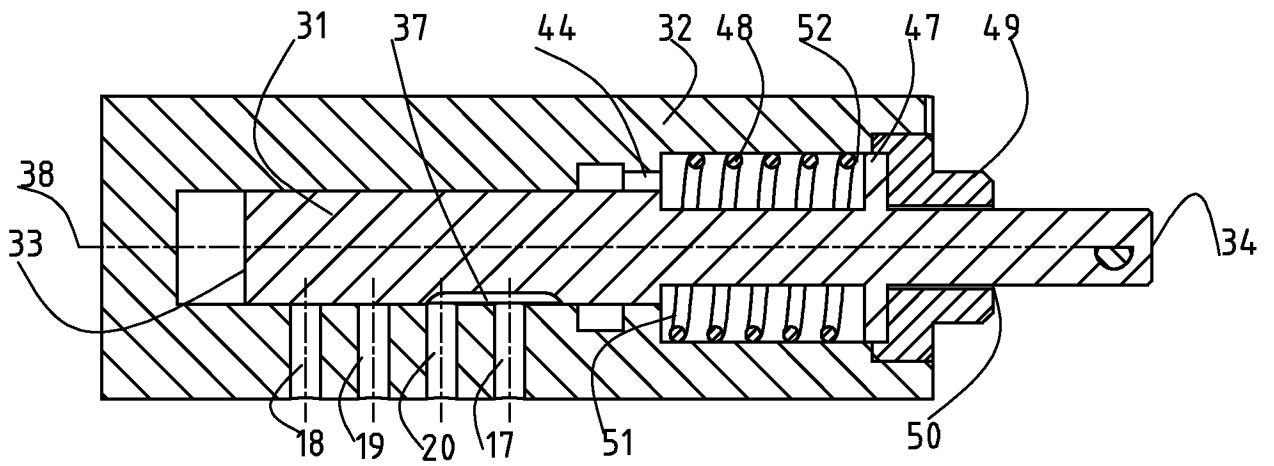


Fig. 5c

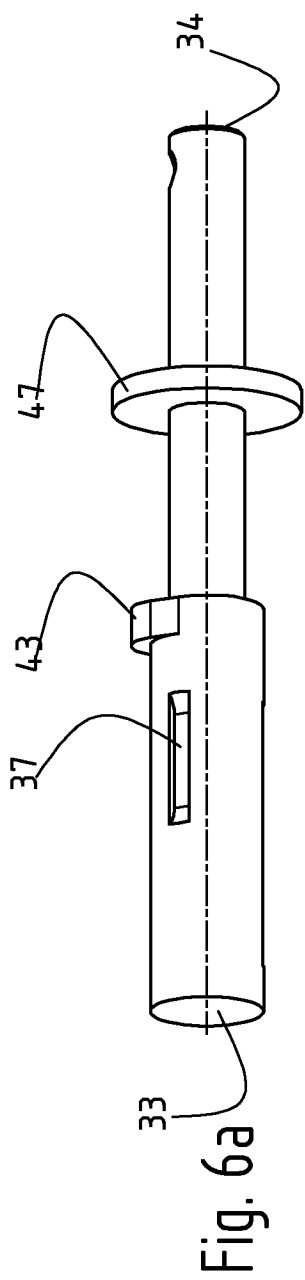


Fig. 6a

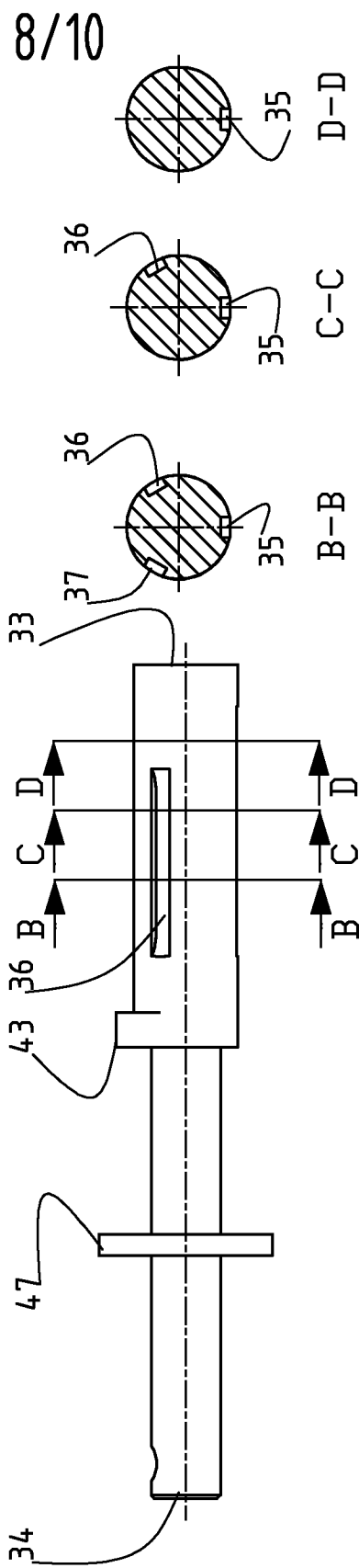
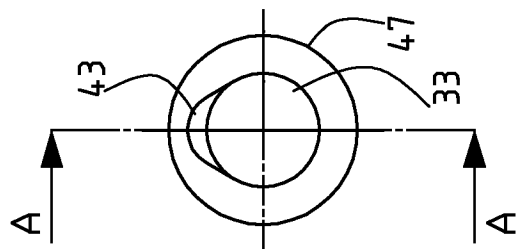
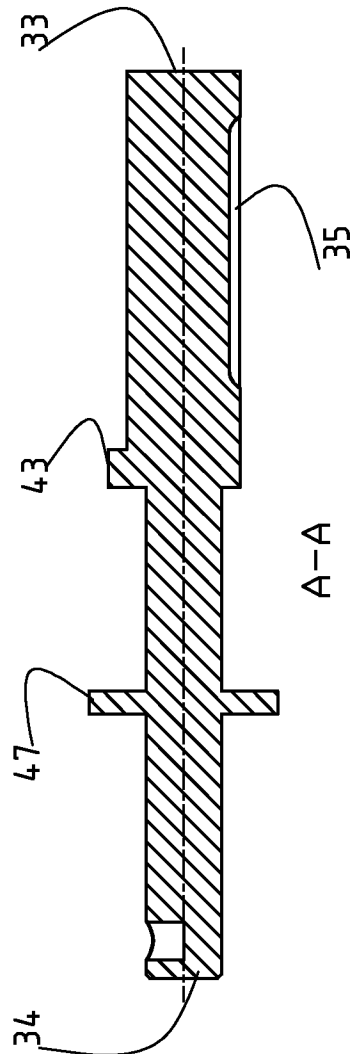


Fig. 6b



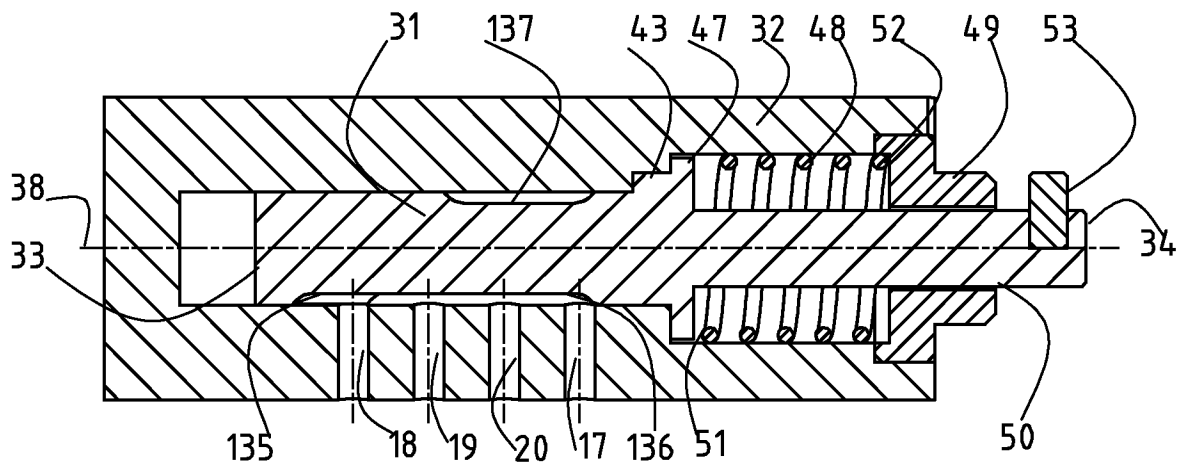


Fig. 7a

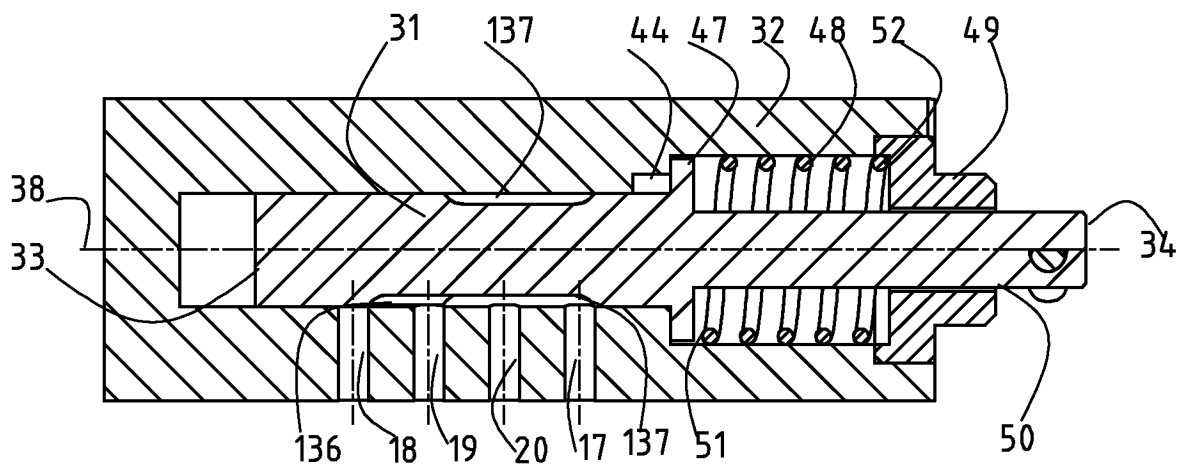


Fig. 7b

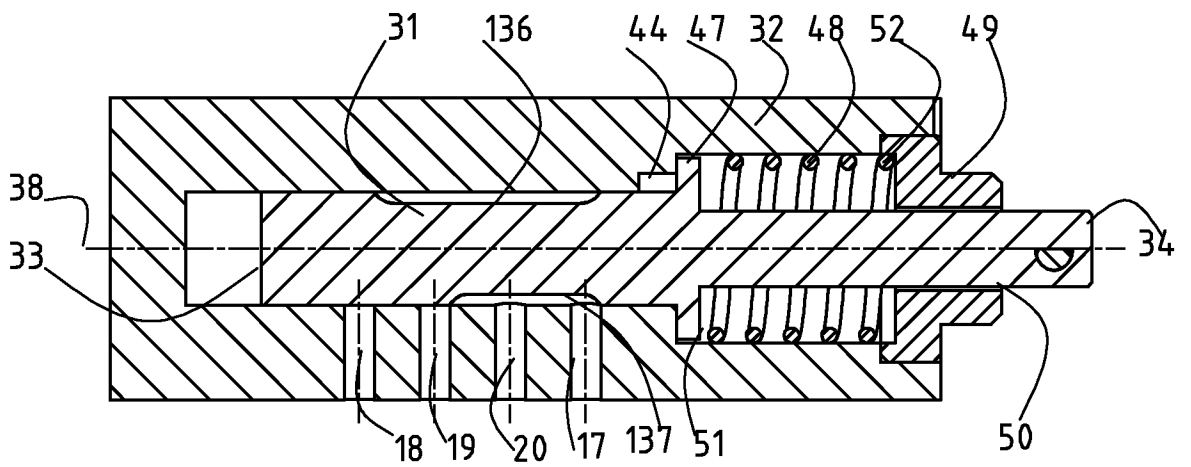


Fig. 7c

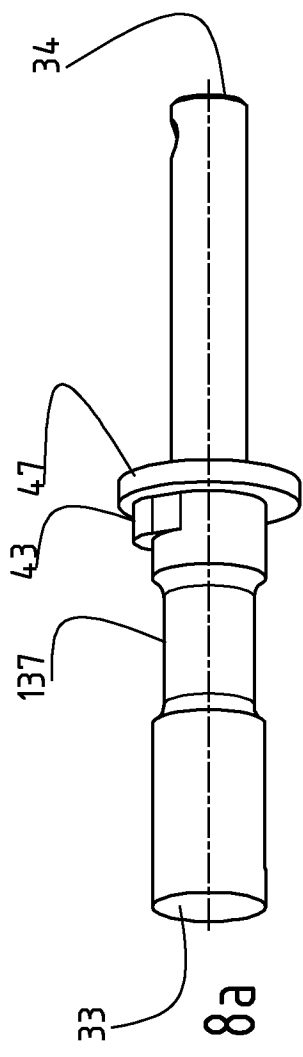


Fig. 8a

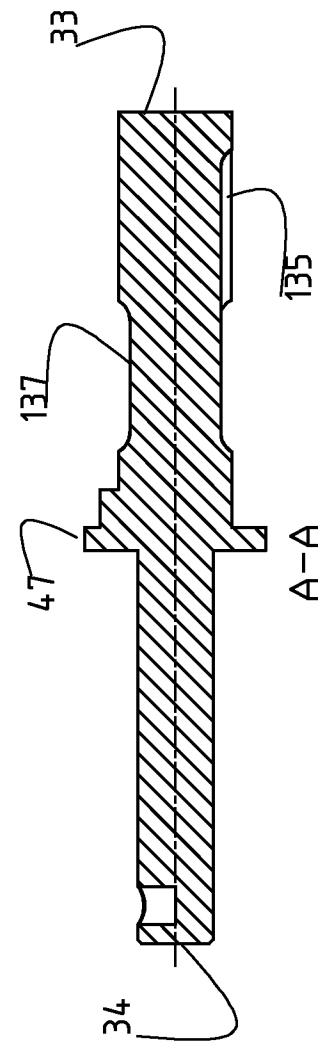
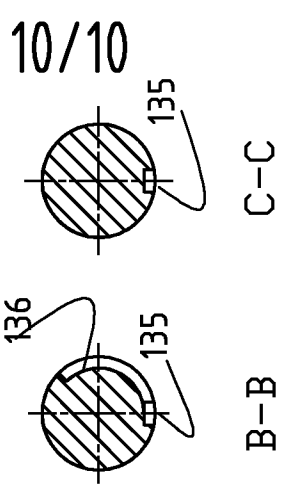
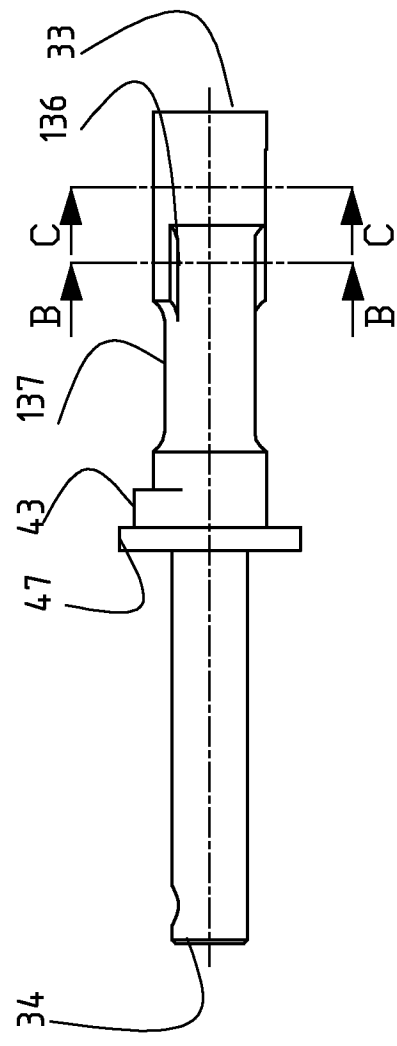
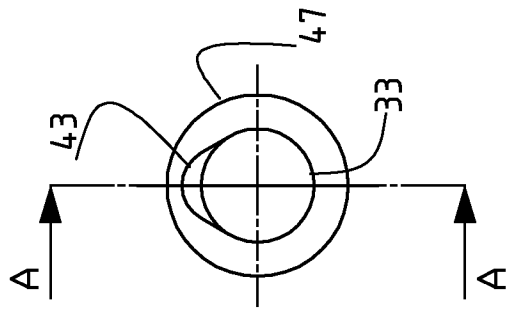


Fig. 8b