



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

268 992

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
F 16 K 3/12

(21) PV 10029-87.N

(22) Přihlášeno 29 12 87

(40) Zveřejněno 12 09 89

(45) Vydáno 10 09 90

(75)

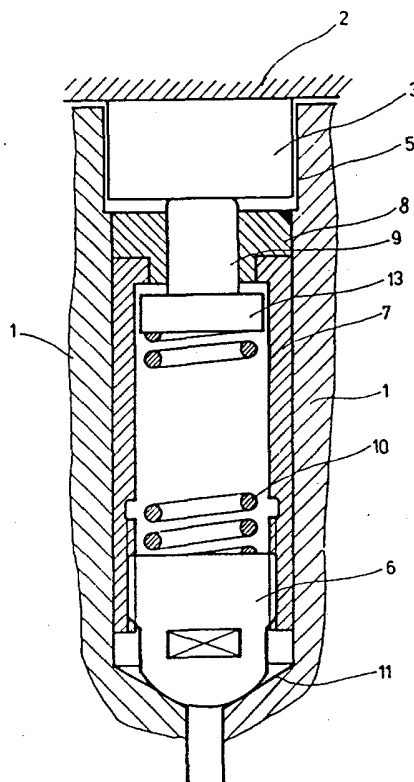
Autor vynálezu

MATAL OLDŘICH ing. CSc.,
RYBÁK MARTIN RNDr., BRNO,
BARÁK MIROSLAV ing. CSc., TŘEBÍČ

(54)

Tlumičí soustava vibrací klínu šoupátka

(57) Účelem použití tlumičí soustavy je dosažení podstatného snížení úrovně vibrací. Tohoto účelu se dosáhne tak, že alespoň v jednom místě vodící drážky klínu se vytvoří a vodícím pouzdem se uzavře otvor, do kterého je vloženo pouzdro. O dno tohoto pouzdra se potom opře tlumičí pružina tlačící přes lůžko na čep tlumení, přičemž tento čep tlumení musí procházet vodícím pouzdem a opírá se o vodící tyč upevněnou na tělese šoupátka. Tlumičí soustavy je možno využít především v potrubí primárního okruhu jaderných elektráren.



OBR. 3

Vynález se týká řešení tlumicí soustavy vibrací klínu šoupátka.

Šoupátka se používají pro regulaci průtoku kapalin v potrubních či napájecích soustavách a pro uzavření potrubí. Jako uzavírací je šoupátko s klínem užito též na horké a chladnější větvi primárního potrubí každé smyčky bloku jaderné elektrárny VVER 440. V tomto případě zastavují šoupátka průtok vody z reaktoru do smyčky a oddělují parní generátor a hlavní cirkulační čerpadlo od reaktoru. Pak jsou klíny šoupátek v dolní pracovní poloze. V normálním provozu jaderné elektrárny jsou šoupátka otevřená, tj. klíny jsou v horní pracovní poloze. Klín uzavíracího šoupátka je sestaven ze dvou zrcadlově symetrických dílů, které jsou spojeny spojovacím svorníkem. V horní části klínu je vytvořen závěs, na němž klín poměrně "volně" visí na táhlu šoupátka. Na obou bocích klínu jsou vodící drážky, do nichž zapadají vodící tyče upevněné v tělese šoupátka, po nichž je klín veden při přesouvání z jedné pracovní polohy do druhé.

Měřením na blocích jaderné elektrárny VVER 440 bylo zjištěno, že v horní pracovní poloze, kdy je šoupátko otevřeno, vznikají v něm za normálního provozu vibrace typu rázů. Tyto vibrace odpovídají charakterem vibrací emitovaným volnými či uvolněnými částicemi. Objeví-li se v primárním okruhu jaderné elektrárny volné částice, jsou unášeny tokem primární vody po primárním okruhu a představují pro bezpečný provoz vážné nebezpečí. K jejich identifikaci a lokalizaci jsou na jaderných elektrárnách instalovány diagnostické systémy. Objevuje-li se však za provozu v primárním okruhu další zdroj vibrací, jejichž charakter je blízký charakteru volných částic, tedy typu rázů, vydává diagnostický systém trvale informace o neexistující volné částici, tj. ve skutečnosti falešné informace. Na druhé straně jsou-li meze pro identifikaci volných částic v diagnostickém systému nastaveny nad úrovněmi rázů vybuzovanými uzavíracími šoupátky, označovanými často též hlavní uzavírací armatury, je systém schopen detekovat tak hmotné částice, že jejich vznik a transport v primárním okruhu je nereálný. Potom však diagnostický systém identifikace volných částic ztrácí smysl a jeho instalace na bloku se zdroji rázů za normálního provozu je pak prakticky neopodstatněná. Předběžnou analýzou výsledků měření vibrací na uzavíracích šoupátkách primárních smyček na blocích VVER 440 bylo zjištěno, že zdrojem vibrací je klín, nacházející se v horní pracovní poloze a volně zavěšený na táhle s vůlí a vedený dvěma vodícími tyčemi, zabudovanými v tělese šoupátka. Dále bylo zjištěno, že vibrace klínu šoupátka způsobují intenzivnější opotřebení vedení klínu a táhla, včetně klínu.

Uvedené nedostatky současného řešení zavěšení a vedení klínu šoupátek, především však uzavíracích šoupátek používaných v primárních okruzích jaderných elektráren typu VVER 440, v podstatné míře řeší tlumicí soustava vibrací klínu šoupátka podle vynálezu.

Jeho podstata spočívá v tom, že alespoň v jednom místě vodící drážky klínu je vytvořena a vodícím pouzdem uzavřena díra, do níž je vloženo pouzdro, o jehož dno se opírá tlumicí pružina spojená přes lůžko s čepem tlumení, který prochází vodícím pouzdem a opírá se současně o vodící tyč upevněnou na tělese šoupátka. Přitom lůžko, pouzdro a dno pouzdra vytvářejí uzavřený prostor, v němž se nachází tlumicí pružina. Axiální osy čepů tlumení vystupující ve vodících drážkách na obou stranách klínu jsou kolmé na směr pohybu klínu po vodících tyčích. Vodící pouzdro je přivařeno k jednomu z obou dílů klínu. Dno pouzdra je alternativně opatřeno na straně přivrácené k díře dosedací kulovou plochou. Povrch čepu tlumení je opatřen otěruvzdorným návarem. Alternativně je dno pouzdra spojeno s pouzdem nerozebíratelně.

Zabudováním tlumicí soustavy do uzavíracího šoupátka nelze principiálně vibrace odstranit. Lze však podstatně snížit jejich úroveň a změnit charakteristickou frekvenci tak, aby se co nejvíce lišila od budící frekvence proměnlivých hydrodynamických sil, které na klín v otevřené poloze více či méně působí. Volbou tvaru a charakteristik tlumicí pružiny s volbou situování tlumicí soustavy ve vodících drážkách lze soustavu vzhledem k vibracím klínu patřičně naladit. Pak lze poměrně jednoduchým konstrukčním

opatřením podle vynálezu podstatně utlumit vibrace klínu šoupátka, zmenšit opotřebení vodicích drážek, vodicích tyčí, včetně a těsnicí armatury a podstatně zlepšit podmínky pro činnost diagnostických systémů detekce volných částic na bezpečnost provozu jaderné elektrárny. Uložení tlumicí pružiny do uzavřeného prostoru vylučuje transport úlomků pružiny při jejím případném prasknutí za provozu chladivem do primárního okruhu. Toto řešení vyhovuje též požadavkům bezpečnosti zařízení.

Příklady provedení tlumicí soustavy vibrací klínu šoupátka podle vynálezu jsou na obr. 1 až 4. Na obr. 1 je schematicky vyznačen boční pohled na klín, na obr. 2 pohled shora na klín s vodicími drážkami a tyčemi, na obr. 3 je znázorněno provedení tlumicí soustavy vibrací klínu šoupátka a na obr. 4 alternativní provedení tlumicí soustavy.

Ve vodicí drážce 5 klínu 1, který se skládá ze dvou zrcadlově provedených dílů spojených spojovacím svorníkem 12 a je opatřen závěsem 4, je vytvořen a vodicím pouzdrem 8 uzavřen otvor 11. V otvoru 11 je vloženo pouzdro 7, o jehož dno 6 se opírá tlumicí pružina 10, která tlačí přes lůžko 13 na čep 9 tlumení. Čep 9 tlumení prochází vodicím pouzdrem 8 a opírá se o vodicí tyč 3 upevněnou na tělese 2 šoupátka. Vodicí pouzdro 8 je přivařeno pouze k jednomu z obou dílů klínu 1. Lůžko 13 vytváří s pouzdrem 7 a dnem 6 pouzdra 7 uzavřený prostor, a tak je zabráněno transportu úlomků tlumicí pružiny 10 do primárního okruhu elektrárny v případě prasknutí tlumicí pružiny 10 za provozu. Z hlediska dynamických vlastností klínu 1 tzv. volně zavěšeného na závěsu 4 na vřetenu šoupátka, jak je znázorněno a vedeném vodicími tyčemi 3 s utlumením vibrací je výhodné situovat tlumicí soustavu ve vodicích drážkách 5 na obou stranách klínu 1 tak, že leží v jedné rovině kolmé na směr pohybu klínu 1 ve vodicích tyčích 3. Povrch čepu 9 tlumení je opatřen otěruvzdorným návarem, který zajišťuje jeho potřebné tribologické vlastnosti v kontaktu s vodicím pouzdrem 8 a v kontaktu s vodicí tyčí 3. Dno 6 pouzdra 7 je opatřeno na straně přivrácené k otvoru 11 dosedací kulovou plochou a je s pouzdrem 7 spojeno rozebiratelně. Rozebiratelné spojení umožňuje dostavení celé tlumicí soustavy na požadovanou vzdálenost obou vodicích tyčí 3 a doladění dynamických vlastností soustavy podle daného šoupátka. V alternativním případě je vodicí pouzdro 8 opatřeno závitem a zašroubováno do otvoru 11. Dále alternativně je dno 6 pouzdra 7 spojeno s pouzdrem 7 nerozebiratelně. Zachycením vodicího pouzdra 8 svarem pouze k jednomu z dílů klínu 1 se neztrácí pružné vlastnosti klínu 1 a na druhé straně vznikají dobré podmínky pro tlumení vibrací klínu 1.

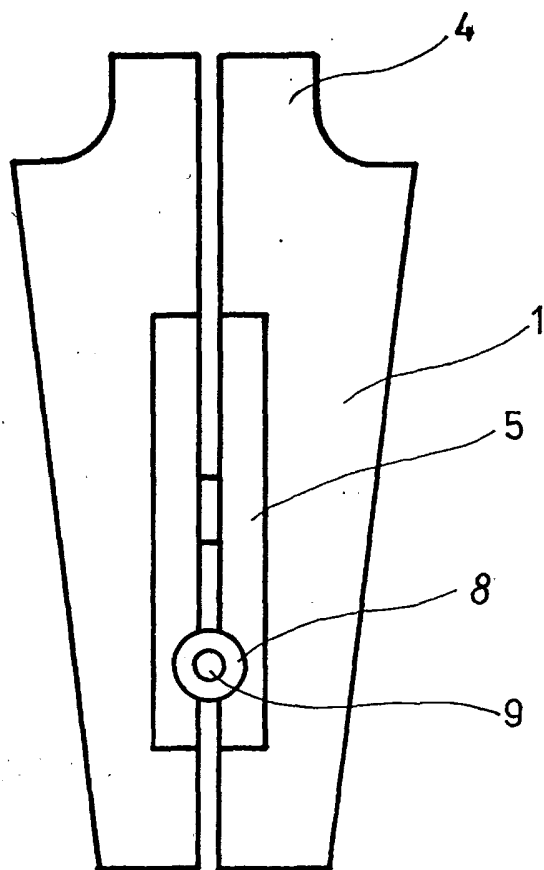
Zabudováním tlumicí soustavy vibrací klínu podle vynálezu se podstatně sníží úroveň vibrací, rázů, klínu 1 a změní se jejich charakteristická frekvence. To vede ke zmenšení opotřebení pracovních ploch vodicích tyčí 3, vodicích drážek 5 a včetně a ucpávek včetně, neznázorněno. Tlumení vibrací klínu hlavního uzavíracího šoupátka potrubí primárního okruhu jaderné elektrárny VVER 440 zlepší též podmínky činnosti a možnosti detekce v systému lokalizace volných částic v primárním okruhu, což má velký význam pro bezpečnost provozu jaderné elektrárny.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

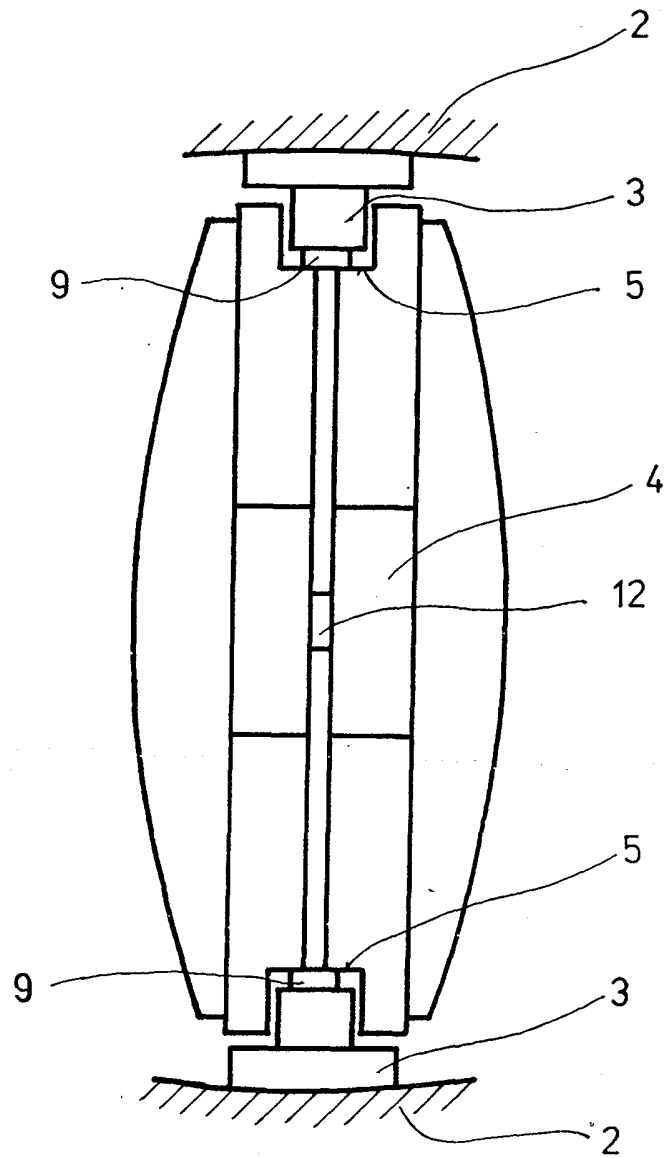
1. Tlumicí soustava vibrací klínu šoupátka, který je na obou bocích opatřen vodicími drážkami, zapadajícími do vodicích tyčí upevněných v tělese šoupátka, vyznačující se tím, že alespoň v jednom místě vodicí drážky (5) klínu (1) je vytvořen a vodicím pouzdrem (8) uzavřen otvor (11), do nějž je vloženo pouzdro (7), o jehož dno (6) se opírá tlumicí pružina (10) spojená přes lůžko (13) s čepem (9) tlumení, který prochází vodicím pouzdrem (8) a opírá se o vodicí tyč (3), upevněnou na tělese (2) šoupátka.
2. Tlumicí soustava podle bodu 1, vyznačující se tím, že lůžko (13), pouzdro (7) a dno

- (6) pouzdra (7) vytvářejí uzavřený prostor, v němž se nachází tlumicí pružina (10).
3. Tlumicí soustava podle bodu 1, vyznačující se tím, že axiální osy čepů (9) tlumení, vystupujících ve vodících drážkách (5) na obou stranách klínu (1), jsou kolmé na směr pohybu klínu (1) po vodících tyčích (3).
 4. Tlumicí soustava podle bodu 1, vyznačující se tím, že vodící pouzdro (8) je přivá-
řeno k jednomu z dílů klínu (1).
 5. Tlumicí soustava podle bodu 1, vyznačující se tím, že dno (6) pouzdra (7) je spoje-
no s pouzdrem (7) rozebíratelně.
 6. Tlumicí soustava podle bodu 1, vyznačující se tím, že dno (6) pouzdra (7) je opatře-
no na straně přivrácené k otvoru (11) dosedací kulovitou plochou.
 7. Tlumicí soustava podle bodu 1, vyznačující se tím, že povrch čepu (9) tlumení je
opatřen otěruvzdorným návarem.

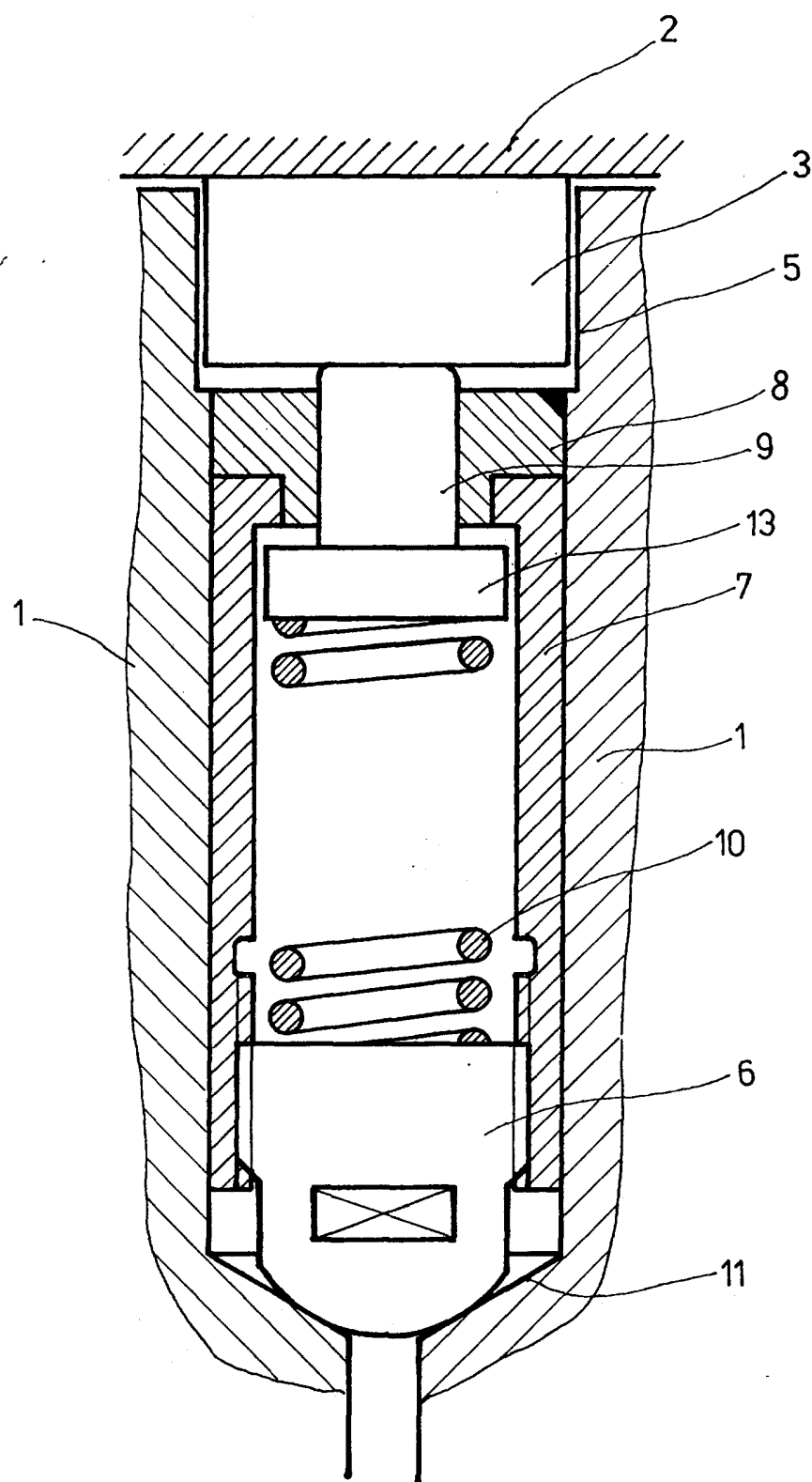
4 výkresy



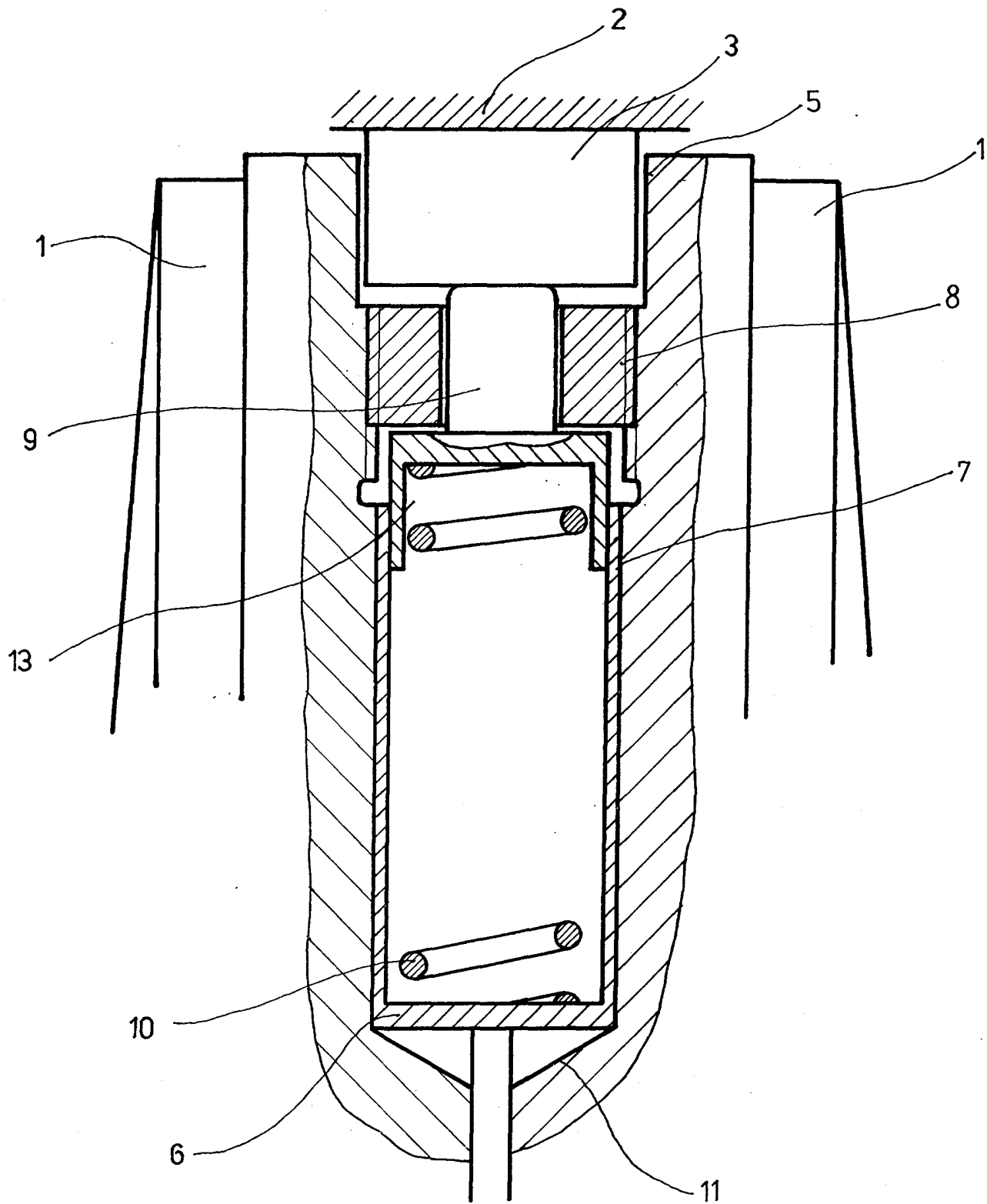
OBR. 1



OBR. 2



OBR. 3



OBR. 4