

E21B 43/118 (2006.01)
E21B 43/117 (2006.01)
E21B 43/119 (2006.01)
F42B 1/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2022-302
(22) Přihlášeno: 10.12.2020
(30) Právo přednosti:
10.12.2019 US 62/945,942
30.03.2020 US 63/001,766
31.03.2020 US 63/003,222
(40) Zveřejněno: 24.08.2022
(Věstník č. 34/2022)
(47) Uděleno: 25.09.2024
(24) Oznámení o udělení ve věstníku:
06.11.2024
(Věstník č. 45/2024)
(86) PCT číslo: PCT/EP2020/085624
(87) PCT číslo zveřejnění: WO 2021/116338

(56) Relevantní dokumenty:
US 10458213 B1; WO 2015006869 A1; WO 2019148009 A2.

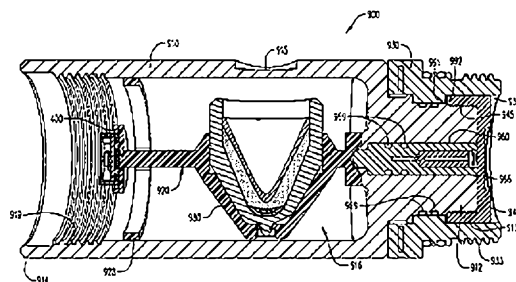
(73) Majitel patentu:
DynaEnergetics Europe GmbH, Troisdorf, DE

(72) Původce:
Christian Eitschberger, Munich, DE
Gernot Uwe Burmeister, Austin, TX, US

(74) Zástupce:
Kania, Sedlák, Smola, s.r.o., Mendlovo náměstí
907/1a, 603 00 Brno, Staré Brno

(54) Název vynálezu:
**Sestava orientovatelné prorážecí trysky a
způsob její orientace**

(57) Anotace:
Sestava orientovatelné prorážecí trysky, která obsahuje pouzdro trysky (910), které má první konec a druhý konec opačný vzhledem prvnímu konci a vnitřní prostor mezi uvedeným prvním koncem a druhým koncem, dále nosič (920) nálože, umístěný ve vnitřním prostoru pouzdra (910), v pevné orientaci vzhledem k pouzdra trysky, přičemž uvedený nosič (920) nálože zahrnuje první konec, který je nejbližší prvnímu konci pouzdra trysky, a druhý konec, který je opačný vzhledem prvnímu konci a nejbližší druhému konci pouzdra trysky, a prstenec (930) pro seřízení orientace, který je spojený s prvním koncem pouzdra trysky. Prstenec pro seřízení orientace a pouzdro trysky jsou navzájem otočné, když je prstenec pro seřízení orientace ve stavu volného spojení, a orientace pouzdra trysky je pevná vzhledem k prstenci pro seřízení orientace, když je prstenec pro seřízení orientace ve stavu pevného spojení.



Sestava orientovatelné prorážecí trysky a způsob její orientace

Oblast techniky

5

Vynález se týká sestavy orientovatelné prorážecí trysky, která obsahuje pouzdro trysky, které má první konec a druhý konec opačný vzhledem prvnímu konci a vnitřní prostor mezi uvedeným prvním koncem a druhým koncem; a nosič nálože, umístěný ve vnitřním prostoru pouzdra, v pevné orientaci vzhledem k pouzdru trysky, přičemž uvedený nosič nálože zahrnuje první

10

konec, který je nejbližší prvnímu konci pouzdra trysky, a druhý konec, který je opačný vzhledem prvnímu konci a nejbližší druhému konci pouzdra trysky.

Vynález se rovněž týká způsobu orientace takovéto sestavy.

15

Tato přihláška nárokuje prioritu z americké prozatímní přihlášky č. 62/945942, podané 10. prosince 2019, americké prozatímní přihlášky č. 63/001766, podané 30. března 2020, a americké prozatímní přihlášky č. 63/003222, podané 31. března 2020, přičemž obsah každé z těchto přihlášek je do tohoto textu včleněn prostřednictvím odkazů.

20

Dosavadní stav techniky

Uhlovodíky, např. fosilní paliva nebo zemní plyn, jsou extrahovány z podzemních vrtů, které se rozkládají hluboko pod zemský povrch, za použití komplexního strojního vybavení a výbušných zařízení. Jakmile je vrt ustaven položením rámu po vrtání, je do vrtu spuštěna sestava prorážecích trysek, nebo řada nebo řetězec sestav prorážecích trysek, která je poté umístěna přilehle k jednomu nebo více zdrojům uhlovodíků v podzemních útvech. Prorážecí tryska může disponovat výbušnými náložemi, které jsou zapáleny za účelem vytvoření děr v rámu a za účelem prostřelení útvaru tak, že uhlovodíky mohou proudit skrz rám. Když je prorážecí tryska (trysky) správně umístěna, povrchový signál podnítí zapálení roznětky, která zase uvede do chodu zápalnou šňůru, která detonuje kumulativní náložky za účelem penetrace/proražení rámu, čímž je kapalinám v útvaru umožněno proudit skrz takto vytvořené průrazy (perforace) a dále do výrobního řetězce (production string) – části vrtu, sestávající z trubic a jiných součástí, kterými proudí těžená kapalina. Povrchový signál může procházet z povrchu po elektrických drátech, které se rozkládají od povrchu k jednomu nebo více rozněcovadel, jako je např. zapalovač nebo rozbuška, umístěným v sestavě prorážecí trysky.

25

30

35

40

45

50

Sestava prorážecí trysky vyžaduje sestavení množství součástí, které může zahrnovat alespoň následující komponenty: pouzdro nebo vnější válcový kryt trysky, v němž je umístěn elektrický drát pro komunikaci z povrchu za účelem iniciace zapálení rozněcovadla a/nebo rozbušky, zápalné šňůry, jedné nebo více náloží a, pokud je to třeba, jeden nebo více boosterů. Sestava může zahrnovat vložení jedné komponenty pomocí závitu do druhé prostřednictvím šroubování nebo otočení komponent na místo nebo volitelně použitím tandemového adaptéru. Protože elektrický drát se musí rozkládat přes většinu sestav prorážecí trysky, může se při sestavování snadno zkroutit a zvlnit. Navíc, pokud je použita rozbuška s dráty, musí být manuálně spojena s elektrickým drátem, což může vést k mnoha problémům. V důsledku rotačního sestavení součástí se mohou dráty přetrhnout, zkroutit a/nebo zvlnit, mohou se nedopatřením odpojit nebo při sestavování špatně zapojit vlivem chyby. To může vést k nákladným zpožděním při extrakci uhlovodíků. Navíc je s fyzickým a manuálním zapojováním výbušnin spojeno značné bezpečnostní riziko.

Může tedy vyvstat potřeba rozněcovadla, která by umožňovala spolehlivou detonaci prorážecích trysek bez toho, aby vyžadovala fyzické a manuální zapojování výbušnin.

Navíc, u určitých použití může hydraulické frakování (štěpení) vykazovat optimální výsledky, když jsou průrazy orientovány ve směru maximálního hlavního napětí nebo preferované roviny frakování (PFP). Průrazy, orientované ve směru PFP vytvářejí stabilní průrazové tunely a příčné pukliny (kolmé k vrtu), které začínají na čele vrtu a rozkládají se daleko do útvaru. Pokud však
 5 pukliny nejsou orientovány ve směru maximálního napětí, mohou být výsledkem klikaté, nepřímé pukliny, které v blízkosti vrtu vytvářejí komplexní trajektorii průtoku, která může ovlivnit souvislost sítě puklin, zvýšit šanci předčasného screen-outu (stav, kdy pevné částice v proudě kapaliny vytvoří překážku a brání proudění kapaliny), a bránit průtoku uhlovodíků. Nejbližší stav techniky představuje US 10458213, který definuje sestavu dle předvýznaku nároku 1, přičemž u
 10 této sestavy může vyvstat potřeba vybavení, které by umožňovalo verifikaci orientace prorážecích trysek za účelem zajištění toho, aby se průrazy tvořily v preferované rovině. Obdobně může vyvstat potřeba prorážecích trysek, které by mohly být účinně vzájemně spojeny, přičemž směr prorážení by byl individuálně orientován vzhledem k jiným tryskám v řetězci.

15

Podstata vynálezu

V jedno z aspektů se předkládaný popis vztahuje k orientovatelné sestavě prorážecích trysek, která zahrnuje pouzdro trysky, nosič nálože a prstenec pro zarovnávání orientace. Pouzdro trysky
 20 může mít první konec a druhý konec naproti prvnímu konci a vnitřní prostor mezi prvním koncem a druhým koncem. Nosič nálože může být umístěn ve vnitřním prostoru pouzdra trysky v pevné orientaci vzhledem k pouzdru trysky a může zahrnovat první konec, nejbližší k prvnímu konci pouzdra trysky, a druhý konec naproti prvnímu konci a nejbližší druhému konci pouzdra trysky. Prstenec pro seřízení orientace a pouzdro trysky mohou být vzhledem k sobě otočné, když
 25 je prstenec pro seřízení orientace ve stavu ne-pevného (volného) spojení, a orientace pouzdra trysky může být vzhledem k prstenci pro seřízení orientace pevná, když je prstenec pro seřízení orientace ve stavu pevného spojení.

V jiném aspektu se předkládaný popis vztahuje k orientovatelné sestavě prorážecích trysek, která obsahuje pouzdro trysky, nosič nálože, sestavu rozněcovadla a prstenec pro seřízení orientace. Pouzdro trysky může zahrnovat první konec a druhý konec naproti prvnímu konci a vnitřní prostor mezi prvním koncem a druhým koncem. Nosič nálože může být umístěn ve vnitřním prostoru pouzdra trysky, v pevné orientaci vzhledem k pouzdru trysky, a může zahrnovat první konec nejbližší prvnímu konci pouzdra trysky a druhý konec naproti prvnímu konci, nejbližší
 35 druhému konci pouzdra trysky. Sestava rozněcovadla může být umístěna v držáku rozněcovadla, v pevné orientaci vzhledem k nosiči nálože na druhém konci nosiče nálože. Sestava rozněcovadla může zahrnovat senzor orientace a držák rozněcovadla a sestava rozněcovadla mohou být společně konfigurovány tak, aby sestava rozněcovadla iniciovala alespoň jedno z: zápalné šňůry a kumulativní nálože ve vnitřním prostoru pouzdra trysky. Prstenec pro seřízení orientace a
 40 pouzdro trysky mohou být vzájemně otočné, když je prstenec pro seřízení orientace ve stavu volného spojení, a orientace pouzdra trysky může být vzhledem k prstenci pro seřízení orientace pevná, když je prstenec pro seřízení orientace ve stavu pevného spojení.

V jiném aspektu se může popis vztahovat ke způsobu orientace individuální sestavy prorážecí trysky vzhledem k jiným sestavám prorážecí trysky v řetězci. Uvedený způsob může zahrnovat poskytnutí sestavy prorážecí trysky, která zahrnuje pouzdro trysky, zahrnující první konec a druhý konec naproti prvnímu konci a vnitřní prostor mezi prvním koncem a druhým konce, nosič nálože, umístěný ve vnitřním prostoru pouzdra trysky a nesoucí kumulativní nálož, v pevné orientaci vzhledem k pouzdru trysky, a prstenec pro seřízení orientace, spojený s prvním
 50 koncem pouzdra trysky ve stavu volného spojení. Uvedený způsob může dále zahrnovat otáčení pouzdra trysky do požadované orientace vzhledem k prstenci pro seřízení orientace a upevnění prstence pro seřízení orientace k prvnímu konci pouzdra trysky vstupem do záběru s uzamykací strukturou mezi prstence pro seřízení orientace a prvním koncem pouzdra krytu. Uvedený způsob může dále zahrnovat vložení sestavy rozněcovadla, zahrnující senzor orientace, do držáku rozněcovadla nebo nosiče nálože. Navíc může způsob zahrnovat spojení sestavy prorážecí trysky
 55

k vedlejší, dříve umístěné sestavě prorážecí trysky prostřednictvím spojení druhého konce pouzdra krytu k prstenci pro seřízení orientace na vedlejší, dříve umístěné sestavě prorážecí trysky.

5

Objasnění výkresů

Konkrétnější popis bude podán prostřednictvím odkazů na příkladná provedení, která jsou ilustrována na přiložených výkresech. Při pochopení toho, že tyto výkresy zobrazují příkladná provedení a neomezuji rozsah ochrany tohoto popisu, budou uvedená příkladná provedení popsána a detailněji vysvětlena prostřednictvím použití přiložených výkresů, kde:

- Obr. 1 je průřez hlavou rozněcovadla v souladu s jedním z příkladných provedení;
- 15 Obr. 2 je perspektivní pohled na rozněcovadlo v souladu s jedním z příkladných provedení;
- Obr. 3 je perspektivní pohled na rozněcovadlo v souladu s jedním z příkladných provedení;
- 20 Obr. 4 je částečný průřez rozněcovadlo v souladu s jedním z příkladných provedení, který zobrazuje řez hlavou a průřez pláštěm rozněcovadla;
- Obr. 5 je částečný průřez rozněcovadlo v souladu s jedním z příkladných provedení, který zobrazuje řez hlavou a průřez pláštěm rozněcovadla;
- 25 Obr. 6 je částečný průřez rozněcovadlo, který zobrazuje obsah pláště rozněcovadla v souladu s jedním z příkladných provedení;
- Obr. 7 je průřez rozněcovadlo v souladu s jedním z příkladných provedení;
- 30 Obr. 8 je perspektivní pohled na rozněcovadlo v záběru s koncovkami v souladu s jedním z příkladných provedení;
- Obr. 9 je pohled zdola na rozněcovadlo v záběru s koncovkami v souladu s jedním z příkladných provedení;
- 35 Obr. 10 je půdorysný pohled na držák rozněcovadla a koncovky v souladu s jedním z příkladných provedení;
- Obr. 11 je půdorysný pohled na hlavu rozněcovadla a držák rozněcovadla v souladu s jedním z příkladných provedení;
- 40 Obr. 12 je půdorysný pohled na držák rozněcovadla a koncovky v souladu s jedním z příkladných provedení;
- 45 Obr. 13 je půdorysný pohled na držák rozněcovadla a držák rozněcovadla v souladu s jedním z příkladných provedení;
- Obr. 14 je perspektivní pohled v řezu na hlavu rozněcovadla v souladu s jedním z příkladných provedení;
- 50 Obr. 15 je perspektivní pohled na sestavu konektoru roznětky v souladu s jedním z příkladných provedení;
- Obr. 16 je perspektivní pohled v řezu na hlavu rozněcovadla v souladu s jedním z příkladných provedení;
- 55

Obr. 17 je perspektivní pohled na sestavu konektoru roznětky v souladu s jedním z příkladných provedení;

5 Obr. 18 je perspektivní pohled v řezu na hlavu rozněcovadla v souladu s jedním z příkladných provedení;

Obr. 19 je perspektivní pohled na sestavu konektoru roznětky v souladu s jedním z příkladných provedení;

10 Obr. 20 je perspektivní pohled na sestavu prorážecí trysky v souladu s jedním z příkladných provedení;

Obr. 21 je průřez sestavou prorážecí trysky v souladu s jedním z příkladných provedení;

15 Obr. 22 je průřez sestavou prorážecí trysky z obr. 21 odlišnou rovinou;

Obr. 23 je průřez sestavou prorážecí trysky z obr. 21 odlišnou rovinou;

20 Obr. 24 je průřez sestavou prorážecí trysky z obr. 21 odlišnou rovinou;

Obr. 25 je pohled zezadu na sestavu prorážecí trysky v souladu s jedním z příkladných provedení.

25 Příklady uskutečnění vynálezu

Různé vlastnosti, aspekty a výhody příkladných provedení budou zřejmější z následujícího detailního popisu společně s přiloženými výkresy, v nichž stejná čísla reprezentují stejné složky ve všech výkresech a v podrobném popisu. Různé popsané vlastnosti nejsou na výkresech nutně
30 v měřítku, ale jsou nakresleny pro zvýraznění specifických vlastností, relevantních k určitým provedením.

Použité nadpisy slouží pouze pro účely organizace a nejsou zamýšleny jako omezující rozsah ochrany popisu nebo patentových nároků. Pro usnadnění porozumění byly, kdekoli to bylo
35 možné, použity referenční čísla pro označení společných stejných prvků na výkresech.

Nyní budou podrobně popsána různá provedení. Každý příklad je poskytnut prostřednictvím vysvětlivek a není zamýšlen jako omezující a také netvoří definici všech možných provedení.

40 Obr. 1 až 7 zobrazují příkladné provedení hlavy 200 rozněcovadla. Hlava rozněcovadla může zahrnovat pouzdro 201, obvodovou desku 210, vstupní koncovku 212, výstupní koncovku 214, uzemňovací koncovku 216, tyč 250 a roznětku 260.

Jak lze vidět na obr. 1, pouzdro 201 se může rozkládat v axiálním směru 302 a může definovat
45 vnitřní prostor 202. Pouzdro 201 může být vyrobeno z izolačního materiálu a, může být vytvořeno lisováním, 3D tiskem, aditivní technologií, subtraktivní technologií nebo jakýmkoliv jiným vhodným způsobem. Například v jednom z příkladných provedení může být pouzdro 201 vyrobeno z nevodivého plastového materiálu, jakým je např. polyamid. Pouzdro 201 může zahrnovat první kus 230 pouzdra a druhý kus 240 pouzdra, které jsou společně v záběru.
50 Alternativně může být pouzdro 201 vyrobeno z jednoho kusu, lisované nebo aditivně vyrobené okolo obvodové desky 210.

Obr. 1 dále znázorňuje, že první kus 230 pouzdra může zahrnovat první desku 232. Směr tloušťky první desky 232 může být v zásadě rovnoběžný s axiálním směrem. Jak lze dále vidět na
55 obr. 1 až 2, příkladné provedení první desky 232 může být ve tvaru prstence se v zásadě

- kruhovým obvodem a v zásadě kruhovou průchozí dírou 236. Průchozí díra 236 může být strukturována tak, aby odhalovala vstupní koncovku 212 k vnější části 204 uložení pouzdra 201. První deska 232 může dále zahrnovat nakloněnou stěnu 220, která se svažuje od první desky v axiálním směru 302 směrem k obvodové desce 210. Nakloněná stěna 220 může pomoci k navedení kontaktního kolíku do kontaktu se vstupní koncovkou 212. První kus 230 pouzdra může dále zahrnovat první vnější okrajovou stěnu 234, která se rozkládá od první desky 232 v axiálním směru 302. Obr. 1 a obr. 4 zobrazují příkladné provedení, v němž se první vnější okrajová stěna 234 rozkládá z vnější periferie první desky 232.
- Obr. 1 dále zobrazuje to, že příkladné provedení druhého kusu 240 pouzdra může zahrnovat druhou desku 242. Směr tloušťky druhé desky 242 může být v zásadě rovnoběžný s axiálním směrem 302. Jak lze dále vidět na obr. 3, příkladné provedení druhé desky 242 může mít v zásadě kruhový tvar. Druhá deska 242 může dále zahrnovat průchozí díry 246, strukturované pro odhalení výstupní koncovky 214 a uzemňovací koncovky 216 vnější části 204 pouzdra 201. Druhý kus 240 uložení může dále zahrnovat druhou vnější okrajovou stěnu 244, která se rozkládá od druhé desky 242 v axiálním směru 302. Obr. 1 a obr. 3 zobrazují příkladné provedení, v němž se druhá vnější okrajová stěna 244 rozkládá od vnějšího okraje druhé desky 242.
- Jak lze dále vidět na obr. 1, první vnější okrajová část 234 a druhá vnější okrajová část 244 s v axiálním směru mohou překrývat tak, že mezi první deskou 232 a druhou deskou 242 je v axiálním směru vytvořen vnitřní prostor 202. Jinými slovy může být vnitřní prostor 202 ohraničen první kusem 230 pouzdra a druhým kusem 240 pouzdra. V jednom z příkladných provedení může být poloměr prvního kusu 230 pouzdra menší než poloměr druhého kusu 240 pouzdra. První kus 230 pouzdra tak může být vložen v druhém kusu 240 pouzdra, přičemž první vnější okrajová stěna 234 je umístěna mezi první deskou 232 a druhou deskou 242 v axiálním směru 302. Alternativně může být poloměr prvního kusu 240 pouzdra vložen v prvním kusu 230 pouzdra, přičemž druhá vnější okrajová stěna 234 je umístěna mezi první deskou 232 a druhou deskou 242 v axiálním směru 302.
- Rozměry prvního kusu 230 pouzdra a druhého kusu 240 pouzdra mohou být voleny tak, že první kus 230 pouzdra a druhý kus 240 pouzdra k sobě pohodlně přiléhají tak, že za normálních provozních podmínek se od sebe neoddělí. Alternativně mohou být první kus 230 uložení a druhý kus 240 uložení opatřeny spojovacím mechanismem, například háčkem nebo výstupkem a komplementárním vybráním, takže první kus 230 uložení a druhý kus 240 uložení do sebe mohou zapadnout. Alternativně mohou být první vnější okrajová stěna 234 a druhá vnější okrajová stěna 244 opatřeny komplementárními závitmi tak, že první kus 230 pouzdra a druhý kus 240 pouzdra lze vzájemně zašroubovat. Alternativně mohou být první kus 230 pouzdra a druhý kus 240 pouzdra vzájemně spojeny adhezivem.
- Obr. 1 dále zobrazuje příkladné provedení obvodové desky 210. směr 211 tloušťky obvodové desky 210 může být v zásadě rovnoběžný s axiálním směrem 302. Jak je v tomto textu dále podrobněji vysvětleno, orientace směru 211 tloušťky tak, že je v zásadě rovnoběžný s axiálním směrem 302, ponechává prostor pro větší odpalovací kondenzátor a/nebo povrchově montované komponenty 270 k montáži na obvodovou desku 210.
- V jednom z příkladných provedení mohou být vstupní koncovka 212, výstupní koncovka 214, uzemňovací koncovka 216 a roznětka 260 v elektrickém spojení s obvodovou deskou 210. Vstupní koncovka 212 může být umístěna na první straně obvodové desky 210 v axiálním směru, tzn., že vstupní koncovka 212 může být umístěna na první straně pouzdra 201 v axiálním směru (tj. na obr. 1 nalevo). Výstupní koncovka 214 a uzemňovací koncovka 216 mohou být poskytnuty na druhé straně obvodové desky 210 v axiálním směru naproti první strany (tj. na obr. 1 napravo). Výstupní koncovka 214 a uzemňovací koncovka 216 mohou být konfigurovány tak, aby z něj vystupoval signál, přijímaný vstupní koncovkou 212, a to buď přímo nebo v odpovědi na zpracování obvodovou deskou 210 prostřednictvím toho, že je v elektrickém spojení buď se vstupní koncovkou 212 nebo s obvodovou deskou 210, jak je v tomto textu podrobně popsáno.

Obr. 3 znázorňuje příkladné provedení, kde je poskytnuta množina výstupních koncovek 214 a množina uzemňovacích koncovek 216. Uvedená množina výstupních koncovek 214 a uzemňovacích koncovek 216 poskytuje vrstvu redundance za účelem pomoci zajištění dostatečného spojení hlavy 200 rozněcovadla s vnějšími elektrickými komponentami, jak je v tomto textu podrobně popsáno. Všechny výstupní koncovky 214 z množiny výstupních koncovek 214 mohou být vzájemně propojeny uvnitř pouzdra 201 nebo na obvodové desce 210. Jinými slovy, pokud je jedna výstupní koncovka 214 v elektrickém spojení s obvodovou deskou 210, může potom být každá výstupní koncovka 214 z množiny výstupních koncovek 214 v elektrickém spojení s obvodovou deskou 210. Obdobně, pokud se jedna výstupní koncovka 214 dostane do elektrického spojení se vstupní koncovkou 212, potom může být každá vstupní koncovka 214 z množiny vstupních koncovek v elektrickém spojení se vstupní koncovkou 212. Obdobně, pokud je jedna uzemňovací koncovka 216 v elektrickém spojení s obvodovou deskou 210, potom může být každá uzemňovací koncovka 216 z množiny uzemňovacích koncovek 216 v elektrickém spojení s obvodovou deskou 210.

Jak lze dále vidět na obr. 1 a obr. 7, obvodová deska 210 může být deska s tištěnými obvody a/nebo může zahrnovat jeden nebo více povrchově montovaných komponent 270. Uspořádání obvodové desky 210 a tvar hlavy 200 rozněcovadla mohou poskytnout dostatečný prostor ve vnitřním prostoru 202 pro umístění různých povrchově montovaných komponent 270. V jednom z příkladných provedení může být povrchově montovaná komponenta obvodové desky 210 v podobě integrovaného obvodu (IC) s dedikovanou funkcí, programovatelného IC nebo mikroprocesorového IC. Obvodová deska 210 může být konfigurována pro aktivaci roznětky 260 v odpovědi na řídicí signál, přijatý na vstupní koncovce 212. Řídicí signál může odeslat např. uživatel prostřednictvím odpalovacího panelu. Odpalovací signál může být přijat na vstupní koncovce 212 a obvodová deska 210 může prostřednictvím IC obvodů, umístěných na obvodové desce 210, zpracovat odpalovací signál a aktivovat roznětku 260. Navíc může obvodová deska 210 zahrnovat spínací obvod, konfigurovaný pro ustavení elektrického spojení mezi výstupní koncovkou 214 a vstupní koncovkou 212 v odpovědi na předem stanovený spínací signál. Výstupní koncovka 214 může být v elektrickém spojení s následnými hlavami 200 rozněcovadla, které jsou umístěny za řetězcem spojených prorážecích trysek, čímž je uživateli umožněno odeslání spínacích signálů pro nastavení toho, která hlava rozněcovadla je aktivní pro přijetí odpalovacího příkazu.

V jednom z příkladných provedení může být jedna z povrchově montovaných komponent 270 zvolena ze skupiny sestávající z teplotního senzoru, senzoru orientace, bezpečnostního obvodu a kondenzátoru. Údaje z jedné z těchto komponent mohou být použity mikroprocesorem na obvodové desce 210 pro stanovení toho, kdy je vhodné aktivovat roznětku 260. Teplotní senzor může být konfigurován pro měření teploty v prostředí vrtu a poskytování signálu, odpovídajícího teplotě, pro obvodovou desku 210. Senzor orientace může zahrnovat, ale není omezen na akcelerometr, gyroskop a/nebo magnetometr. Senzor orientace může být konfigurován pro stanovení orientace hlavy 200 rozněcovadla uvnitř vrtu, která, pokud je orientace hlavy rozněcovadla vzhledem k držáku nálože pevná, může být použita pro stanovení orientace nálože (náloží) v prorážecí tryse. V jednom z příkladných provedení může senzor orientace stanovit orientaci hlavy 200 rozněcovadla vzhledem ke gravitaci. Alternativně může senzor orientace stanovit orientaci hlavy rozněcovadla vzhledem k magnetickému poli prostředí. Bezpečnostní obvod může poskytovat dodatečná opatření pro zabránění nechtěné aktivaci rozněcovadla 100. Kondenzátor může být použit pro uložení elektrického napětí pro aktivaci roznětky 260. Velikost vnitřního prostoru 202 může umožnit použití kondenzátoru s větší kapacitou. To umožňuje vyšší vybíjecí napětí pro aktivaci roznětky 260, což může pomoci k zabezpečení spolehlivější aktivace roznětky 260.

Obr. 1 a obr. 4 až 7 dále zobrazují příkladné provedení tyče 250. Tyč 250 se může rozkládat v axiálním směru 302 z pouzdra 201. V jednom z příkladných provedení může být tyč 250 vyrobena ze stejného materiálu jako druhý kus 240 pouzdra a může být integrálně vytvořena

v druhé desce 242 a/nebo být z jednoho kusu s druhou deskou 242. Alternativně může být tyč vytvořena jako samostatný kus a může být mechanicky spojena s druhým kusem pouzdra prostřednictvím úchytek nebo komplementárních struktur, jako jsou výstupky a vybrání, nebo adhezivně spojena za použití adheziva.

5

Jak lze vidět na obr. 1, tyč 250 může zahrnovat vnější okrajovou stěnu 252 tyče. Uvedená vnější okrajová stěna 252 tyče může vymezovat dutinu 254 tyče, která se nachází radiálně směrem dovnitř od vnější okrajové stěny 252 tyče. První vybíjecí kanálek 256 a druhý vybíjecí kanálek 258 mohou spojit dutinu 254 tyče a vnitřní prostor 202 pouzdra 201. V prvním vybíjecím kanálku 256 může být umístěna první vybíjecí koncovka 218 v elektrickém spojení s obvodovou deskou 210. Jinými slovy, první vybíjecí koncovka 218 se může rozkládat od obvodové desky 210 do prvního vybíjecího kanálku 256. Obdobně v druhém vybíjecím kanálku 256 může být umístěna druhá vybíjecí koncovka 219 v elektrickém spojení s obvodovou deskou 210. Jinými slovy se může druhá vybíjecí koncovka 219 rozkládat od obvodové desky 210 do druhého vybíjecího kanálku 258.

15

Obr. 1 níže ukazuje, že v jednom z příkladných provedení může být roznětka 260 umístěna uvnitř dutiny 254 tyče. První konec první koncovky 262 roznětky může být v elektrickém spojení s první vybíjecí koncovkou 218 uvnitř prvního vybíjecího kanálku 256 a druhý konec první koncovky roznětky může být blízko roznětky 260. První konec druhé koncovky 264 roznětky může být v elektrickém spojení s druhou vybíjecí koncovkou 219 uvnitř druhého vybíjecího kanálku 258 a druhý konec druhé koncovky 264 roznětky může být blízko roznětky 260 a druhého konce první koncovky 262 roznětky. Obvodová deska 210 může být konfigurována pro aktivaci roznětky 260 v odpovědi na řídicí signál vybitím uloženého napětí přes první koncovku 262 roznětky a druhou koncovku 264 roznětky. Uložené napětí může být uloženo v kondenzátoru v elektrickém spojení s obvodovou deskou 210. V jednom z příkladných provedení může být kondenzátor jeden z povrchově montovaných komponent 270, umístěných na obvodové desce 210. Blízkost druhého konce první koncovky 262 roznětky a druhého konce druhé koncovky 264 roznětky může při vybíjení uloženého napětí umožnit vznik jiskry, čímž je aktivována roznětka 260. V jedno z příkladných provedení může aktivace roznětky 260 zahrnovat zapálení nebo detonaci roznětky 260.

20

25

30

Jak lze vidět na obr. 6, příkladné provedení tyče 250 může zahrnovat okénko 253, vyřezané ve vnější okrajové stěně 252 tyče. Okénko 253 může uživateli při sestavování hlavy 200 rozněcovadla umožnit přístup za účelem spojení první vybíjecí koncovky 218 s první koncovkou 262 roznětky a druhé vybíjecí koncovky 219 s druhou koncovkou 264 roznětky, např. pájením.

35

Obr. 14 až 19 uvádějí příkladná provedení, v nichž je obvodová deska 210 v elektrickém spojení s roznětkou 260 prostřednictvím přímého fyzického kontaktu za účelem zefektivnění výrobního procesu vyřazením pájení obvodové desky 210 a roznětky 260. Například obr. 14 uvádí příkladné provedení, v němž je obvodová deska 210 v elektrickém spojení s roznětkou 260 prostřednictvím sestavy 600 konektoru roznětky. Sestava 600 konektoru roznětky může zahrnovat první vybíjecí konektor 602, konfigurovaný pro přijetí a vytvoření přímého elektrického kontaktu s první koncovkou 262 roznětky, a druhý vybíjecí konektor 604, konfigurovaný pro přijetí a vytvoření přímého elektrického kontaktu s druhou koncovkou 264 roznětky (na obr. 14 neznázorněno).

40

45

Sestava 600 konektoru roznětky může zahrnovat montážní blok 606, první vybíjecí konektor 602, který se rozkládá skrz montážní blok 606, a druhý vybíjecí konektor 604, který se rozkládá skrz montážní blok 606. Montážní blok 606 může být vyroben z izolačního materiálu a může usnadňovat spojení a/nebo upevnění sestavy 600 konektoru roznětky k obvodové desce 210. Dále může montážní blok 606 poskytovat mechanickou pevnost a podporu pro sestavu 600 konektoru roznětky. Když je sestava 600 konektoru roznětky spojena s obvodovou deskou 210, mohou se první vybíjecí konektor 602 a druhý vybíjecí konektor 604 rozkládat od obvodové desky 210 k tyči 250.

50

55

Obr. 15 dále zobrazuje příkladné provedení prvního vybíjecího konektoru 602. Pro jednoduchost je zde podrobně popsán pouze první vybíjecí konektor 602; z obr. 15 je zřejmé, že druhý vybíjecí konektor 601 může být z hlediska struktury v zásadě podobný druhému vybíjecímu konektoru 602. První vybíjecí konektor 602 může být vyroben z elektricky vodivého materiálu. První vybíjecí konektor 602 může zahrnovat první tělesovou část 610 a na prvním konci první tělesové části 610 může být umístěna první desková konektorová koncovka 612. První desková konektorová koncovka 612 může být připojena k obvodové desce 210.

První vybíjecí konektor 602 může dále zahrnovat první základovou část 620 a druhou základovou část 630, rozkládající se od první tělesové části 610 na druhém konci první tělesové části 610. První vybíjecí konektor 602 může dále zahrnovat první ramenovou část 622, rozkládající se od první základové části 620, a druhou ramenovou část 632, rozkládající se od druhé základové části 630. První ramenová část 622 může být ohnutá nebo nakloněná směrem k druhé ramenové části 632. Obdobně může být i druhá ramenová část 632 ohnutá nebo nakloněná směrem k první ramenové části 622. První vybíjecí konektor 602 může dále zahrnovat první výčnělkovou část 624 na konci první ramenové části 622 a druhou výčnělkovou část 634 na konci druhé ramenové části 632. První výčnělková část 624 může být ohnutá nebo nakloněná směrem od druhé výčnělkové části 634. Obdobně druhá výčnělková část 634 může být ohnutá nebo nakloněná ve směru od první výčnělkové části 624.

První kontaktní část 626 se může nacházet mezi první ramenovou částí 622 první výčnělkovou částí 624 a druhá kontaktní část 636 se může nacházet mezi druhou ramenovou částí 632 a druhou výčnělkovou částí 634. První kontaktní část 626 lze pružně vychýlit směrem k druhé kontaktní části 636 na základě spojení mezi první základovou částí 620 a první ramenovou částí 622. Obdobně lze druhou kontaktní část 636 vychýlit směrem k první kontaktní části 626 na základě spojení mezi druhou základovou částí 630 a druhou ramenovou částí 632. První kontaktní část 626 může být v kontaktu s druhou kontaktní částí 636. Alternativně může mezi první kontaktní částí 626 a druhou kontaktní částí 636 mezera. V jednom z příkladných provedení může být mezera menší než tloušťka první koncovky 262 roznětky.

První vybíjecí konektor 602 může být konfigurován pro přijetí a vytvoření elektrického kontaktu s první koncovkou 262 roznětky. Obdobně může být druhý vybíjecí konektor 604 konfigurována pro přijetí a vytvoření elektrického kontaktu s druhou koncovkou 264 roznětky. Například během sestavování hlavy 200 rozněcovadla mohou být obvodová deska 210 a roznětka 260 společně stlačeny v axiálním směru 302, čímž je první koncovka 262 roznětky přivedena do kontaktu s první výčnělkovou částí 624 a s druhou výčnělkovou částí 634. Další relativní pohyb mezi roznětkou 260 a obvodovou deskou 210 může způsobit, že první koncovka 262 roznětky od sebe navzájem vychýlí první výčnělkovou část 624 a druhou výčnělkovou část 634. První koncovka 262 roznětky potom může být v kontaktu s první kontaktní částí 626 a druhou kontaktní částí 636, tj. může se nacházet v sendvičové pozici mezi první kontaktní částí 626 a druhou kontaktní částí 636. Pružné vychýlení první kontaktní části 626 a druhé kontaktní části 636 může napomoci k udržení kontaktu, a tím i elektrického spojení, mezi první kontaktní částí 626, druhou kontaktní částí 636 a první koncovkou 262 roznětky. Je zřejmé, že obdobným způsobem lze dosáhnout kontaktu mezi druhým vybíjecím konektorem 604 a druhou koncovkou 264 roznětky. Okénko 253 může umožnit vizuální potvrzení spojení mezi prvním vybíjecím konektorem 602 a první koncovkou 262 roznětky a mezi druhým vybíjecím konektorem 604 a druhou koncovkou 264 roznětky.

Obr. 16 znázorňuje příkladné provedení, v němž je obvodová deska 210 v elektrickém spojení s roznětkou 260 prostřednictvím sestavy 700 konektoru roznětky. Sestava 700 konektoru roznětky může zahrnovat první vybíjecí konektor 702, konfigurovaný pro přijetí a vytvoření přímého elektrického kontaktu s první koncovkou 262 roznětky, a druhý vybíjecí konektor 704, konfigurovaný pro přijetí a vytvoření přímého elektrického kontaktu s druhou koncovkou 264 roznětky (na obr. 16 neznázorněno).

Sestava 700 konektoru roznětky může zahrnovat montážní blok 706, první vybíjecí konektor 702, rozkládající se skrz montážní blok 706, a druhý vybíjecí konektor 704, rozkládající se skrz montážní blok 706. Montážní blok 706 může být vyroben z izolačního materiálu a může usnadnit spojení a/nebo upevnění sestavy 700 konektoru roznětky k obvodové desce 210. Dále může
 5 montážní blok 706 poskytnout mechanickou pevnost a podporu pro sestavu 700 konektoru roznětky. Když je sestava 700 konektoru roznětky spojena s obvodovou deskou 210, mohou se první vybíjecí konektor 702 a druhý vybíjecí konektor 704 rozkládat od obvodové desky 210 do tyče 250.

10 Obr. 17 dále znázorňuje příkladné provedení prvního vybíjecího konektoru 702. Pro jednoduchost je zde podrobně popsán pouze první vybíjecí konektor 702; z obr. 17 je zřejmé, že druhý vybíjecí konektor 704 může být z pohledu struktury v zásadě podobný prvnímu vybíjecímu konektoru 702. První vybíjecí konektor 702 může být vyroben z elektricky vodivého materiálu. První vybíjecí konektor 702 může zahrnovat první tělesovou část 710 a první desková
 15 konektorová koncovka 702 může být umístěna na prvním konci první tělesové části 710. První desková konektorová koncovka 712 může být spojena s obvodovou deskou 210.

První vybíjecí konektor 702 může dále zahrnovat první základovou část 720 a druhou základovou část 730, rozkládající se od první tělesové části 710 na druhém konci první tělesové části 710.
 20 První vybíjecí konektor 702 může dále zahrnovat první ramenovou část 722, rozkládající se od první základové části 720, a druhou ramenovou část 732, rozkládající se z druhé základové části 730. První ramenová část 722 může být ohnutá nebo nakloněná směrem od druhé ramenové části 732. Obdobně může být i druhá ramenová část 732 ohnuta nebo nakloněná směrem od první ramenové části 722. První vybíjecí konektor 702 může dále zahrnovat první výčnělkovou část
 25 724 na jednom konci první ramenové části 722 a druhou výčnělkovou část 734 na jednom konci druhé ramenové části 732. První výčnělková část 724 může být ohnutá nebo nakloněná směrem k druhé výčnělkové části 734 a zpět směrem k první tělesové části 710. Obdobně může být i druhá výčnělková část 734 ohnutá nebo nakloněná směrem k první výčnělkové části 724 a zpět směrem k první tělesové části 710.

30 První kontaktní část 726 může být umístěna na jednom konci první výčnělkové části 724 a druhá výčnělková část 736 může být vytvořena na jednom konci druhé výčnělkové části 734. První kontaktní část 726 lze pružně vychýlit směrem k druhé kontaktní části 736 na základě spojení mezi první základovou částí 720 a první ramenovou částí 722. Obdobně lze druhou kontaktní část
 35 736 pružně vychýlit směrem k první kontaktní části 726 na základě spojení mezi druhou základovou částí 730 a druhou ramenovou částí 732. První kontaktní část 726 může být v kontaktu s druhou kontaktní částí 736. Alternativně může být mezi první kontaktní částí 726 a druhou kontaktní částí 736 mezera. V příkladném provedení může být velikost mezery menší, než tloušťka první koncovky 262 roznětky.

40 První vybíjecí konektor 702 může být konfigurován pro přijetí a vytvoření elektrického kontaktu s první koncovkou 262 roznětky. Obdobně může být druhý vybíjecí konektor 704 konfigurován pro přijetí a vytvoření elektrického kontaktu s druhou koncovkou 264 roznětky. Například během sestavování hlavy 200 rozněcovadla mohou být obvodová deska 210 a roznětka 260 společně
 45 stlačeny v axiálním směru 302, čímž je první koncovka 262 roznětky přivedena do kontaktu s první výčnělkovou částí 724 a druhou výčnělkovou částí 734. Další relativní pohyb mezi roznětkou 260 a obvodovou deskou 210 může způsobit, že první koncovka 262 roznětky vychýlí první výčnělkovou část 724 a druhou výčnělkovou část 734 vzájemně od sebe. První koncovka 262 pak může být v kontaktu s první kontaktní částí 726 a druhou kontaktní částí 736, tj. může
 50 být v sendvičové pozici mezi první kontaktní částí 726 a druhou kontaktní částí 736. Pružné vychýlení první kontaktní části 726 a druhé kontaktní části 736 může napomoci k udržení kontaktu, a tedy elektrického spojení, mezi první kontaktní částí 726, druhou kontaktní částí 736 a první koncovkou 262 roznětky. Je zřejmé, že lze obdobně dosáhnout kontaktu mezi druhým vybíjecím konektorem 704 a druhou koncovkou 264 roznětky. Okénko 253 může umožnit

vizuální potvrzení spojení mezi prvním vybíjecím konektorem 702 a první koncovkou 262 roznětky a mezi druhým vybíjecím konektorem 704 a druhou koncovkou 264 roznětky.

Obr. 18 a 19 uvádějí příkladné provedení, v němž je obvodová deska 210 v elektrickém spojení s roznětkou 260 prostřednictvím sestavy 800 konektoru roznětky. Sestava 800 konektoru roznětky je v mnoha ohledech podobná sestavě 700 konektoru roznětky; podobné struktury budou označeny shodnými vztahovými značkami a podrobný popis těchto podobných struktur bude vynechán. V sestavě 800 konektoru roznětky může první ramenová část 822 zahrnovat první ramenovou součást 822a, která se rozkládá od první základové části 720, a druhou ramenovou součást 822b, která se rozkládá od první ramenové součásti 822a. Druhá ramenová část 832 může zahrnovat třetí ramenovou součást 832a, která se rozkládá od první základové části 730, a čtvrtou ramenovou součást 832b, která se rozkládá od první ramenové součásti 832a. První ramenová součást 822a a třetí ramenová součást 832a mohou být ohnuty nebo nakloněny vzájemně od sebe. Druhá ramenová součást 822b a čtvrtá ramenová část 832b mohou být ohnuty nebo nakloněny vzájemně k sobě.

Obr. 2 až 7 znázorňují příkladné provedení rozněcovadla 100. Rozněcovadlo 100 může zahrnovat hlavu 200 rozněcovadla a plášť 300 rozněcovadla. Hlava 200 rozněcovadla může být z pohledu struktury a funkce obdobná podrobnému popisu výše. Plášť 300 rozněcovadla může být souosý s hlavou 200 rozněcovadla. V jednom z příkladných provedení je rozměr X1 hlavy 200 rozněcovadla v prvním směru, kolmém na axiální směr 302, větší než rozměr X2 pláště v prvním směru. V souladu s jedním z aspektů může být rozněcovadlo konfigurováno jako zapalovač nebo jako rozbuška v závislosti na potřebách použití.

V jedno z příkladných provedení může plášť 300 rozněcovadla zahrnovat stěnu 310 pláště a lem 312 pláště, který lemuje tyč 250. Stěna 310 pláště se může rozkládat v axiálním směru 302 a může být vyrobena z hluboko taženého materiálu. Neomezující příklady kovu, použitého pro stěnu pláště 310 mohou zahrnovat hliník, měď, ocel, cín nebo mosaz. Jako materiál pro stěnu 310 pláště mohou být použity i plasty. Stěna 310 pláště může vymezovat vnitřní prostor 320 pláště. Ve vnitřním prostoru 320 pláště může být umístěna primární výbušnina 322. V jednom z příkladných provedení může být obvodová deska 210 konfigurována pro aktivaci primární výbušniny 322 a v některých provedeních k aktivaci primární výbušniny 322 a sekundární výbušniny 324 v odpovědi na řídicí signál, přijatý na vstupní koncovce 212. Primární výbušnina 322 může být uspořádána například tak, že roznětka 260 je v operativní vzdálenosti od primární výbušniny 322. Výraz „v operativní vzdálenosti“ znamená, že roznětka 260 se nachází dostatečně blízko primární výbušniny 322, takže primární výbušnina 322 je zapálena a/nebo detonována, když je roznětka 260 aktivována. Jinými slovy, aktivací roznětky 260 v odpovědi na řídicí signál může obvodová deska 210 aktivovat primární výbušninu.

Sekundární výbušnina 324 může dosedat na primární výbušninu 322 a těsně uzavřít primární výbušninu 322 v tělese 330 pro zamezení hromadného výbuchu (non-mass explosive – NME). Primární výbušnina 322 a sekundární výbušnina 324 mohou mít tloušťku od přibližně 3 mm až do přibližně 30 mm v jednom z příkladných provedení. Alternativně může celková tloušťka činit přibližně 3 mm až přibližně 10 mm. Sekundární výbušnina 324 může být konfigurována jako vrstva výbušného materiálu. V souladu s jedním z příkladných provedení může primární výbušnina 322 zahrnovat alespoň jedno z: azidu olova, azidu stříbra, styfnátu olova, tetracenu, nitrocelulózy, BAX a primární výbušninu bez obsahu azidu olova tak, jak je popsána v dokumentu USPGP 2019/0256438, který je do tohoto textu včleněn formou odkazu.

Primární výbušnina 322 i sekundární výbušnina 324 mohou mít teplotní hodnocení nad 150 °C (s výjimkou PETN, který má hodnocení přibližně 120 °C). Sekundární výbušnina 324 může zahrnovat materiál, který je méně citlivý na iniciaci ve srovnání s primární výbušninou 322. Sekundární výbušnina 324 může zahrnovat alespoň jedno z: PETN, RDX, HMX, HNS a PYX. V jednom z provedení může být sekundární výbušnina 324 méně citlivá na iniciaci než PETN.

V tělese 330 NME může být umístěna primární výbušnina 322 a sekundární výbušnina 324. Těleso 324 NME může napomoci zabránění nezáměrné iniciace primární výbušniny 322 nebo hlavní výbušné nálože 332 vnější mechanickou silou. Těleso 330 NME se může skládat z elektricky vodivého, elektricky disipativního nebo při elektrostatickém výboji (ESD) bezpečného syntetického materiálu. V souladu s jedním z příkladných provedení může být těleso 330 pro zamezení hromadného výbuchu, vyrobeno z kovu, např. z litiny, zinku, obrobitelné oceli nebo hliníku. Alternativně může být těleso 330 NME vyrobeno z plastového materiálu. Ačkoli těleso 330 NME může být vyrobeno za použití různých procesů, zvolený proces, použitý pro výrobu tělesa 330 NME je alespoň částečně založen na typu materiálu, z něhož je vyrobeno. Například pokud je těleso 330 NME vyrobeno z plastového materiálu, zvolený proces může zahrnovat proces vstřikování. Pokud je těleso 330 NME vyrobeno z kovového materiálu, může být těleso 330 NME vyrobeno za použití jakéhokoliv konvenčního CNC obrábění nebo odlévání.

Plášť 300 rozněcovadla může dále zahrnovat hlavní výbušnou nálož 332, umístěnou vedle primární výbušniny 322, a v provedení, obsahujícím sekundární výbušninu 324, vedle sekundární výbušniny 324. Hlavní výbušná nálož 332 zahrnuje stlačené sekundární výbušné materiály. V souladu s jedním z aspektů může hlavní výbušná nálož 332 zahrnovat jednu nebo více látek z následující skupiny: cyklotrimethyltrinitramin (RDX), oktogen/cyklotetramethyltetranitramin (HMX), hexanitrostilben (HNS), pentaerythritol tetranitrát (PETN), 2,6-Bis(pikrylamino)-3,5-dinitropyridin (PYX) a 1,3,5-triaminio-2,4,6-trinitobenzen (TATB). Typ výbušného materiálu musí být alespoň z části založen na provozních podmínkách ve vrtu a teplotě ve vrtu, již může být výbušnina vystavena.

V příkladném provedení na obr. 11 až 13 může být vnější tvar pouzdra 201 rotačně asymetrický vzhledem k axiálnímu směru 302. Jinými slovy, při pohledu v axiálním směru 302 může být okraj pouzdra 201 tvarován tak, že orientace pouzdra 201 je pro každý úhel kolem axiálního směru jedinečná. Například obr. 11 znázorňuje, že na okraji pouzdra 201 může být vytvořen klíčový výstupek 290 nebo klíčový výstupek 292, a obr. 13 znázorňuje, že na okraji pouzdra 201 může být vytvořeno klíčové vybrání 294. Jak je zřejmé z obr. 11 a obr. 13, neexistuje žádné možné otočení pouzdra 201 takové, kde by pouzdro 201 mělo odpovídající profil. Jinými slovy, vnější profil pouzdra 201 je pro každý možný úhel otočení jedinečný. Je zřejmé, že velikost, tvar a/nebo počet klíčových výstupků a/nebo klíčových vybrání není omezen na provedení z obr. 11 a obr. 13, pokud ve tvaru pouzdra 201 vytvářejí rotační symetrii. Navíc mohou být klíčové výstupky a klíčová vybrání společně kombinovány na jediném pouzdru 201.

Obr. 8 až 13 zobrazují příkladná provedení systému 500 rozněcovadla. Systém 500 rozněcovadla může zahrnovat držák 400 rozněcovadla (viz obr. 10 až 13) a rozněcovadlo 100, přijatou v držáku 400 rozněcovadla.

Jak je vidět na obr. 8 až 10, jedno z příkladných provedení držáku 400 rozněcovadla může zahrnovat uzemňovací koncovku 410 držáku. Uzemňovací koncovka 410 držáku může zahrnovat uzemňovací kontakt 412 držáku. V příkladném provedení z obr. 8 až 9 může být uzemňovací kontakt 412 držáku proražen z materiálu uzemňovací koncovky 410 držáku a následně ohnut na stranu uzemňovací koncovky 410 držáku. To může napomoci vytvoření pružného působení uzemňovacího kontaktu 412 držáku a vychýlen uzemňovacího kontaktu 412 držáku ve směru ke hlavě 200 rozněcovadla, což napomáhá zajištění pevnějšího elektrického kontaktu mezi uzemňovací koncovkou 216 a uzemňovacím kontaktem 412 držáku. Jinými slovy, pokud je rozněcovadlo 100 umístěno uvnitř držáku 400 rozněcovadla, může být uzemňovací kontakt 412 držáku v elektrickém spojení s uzemňovací koncovkou 216 (viz obr. 9) prostřednictvím kontaktu.

Obr. 8, 10 a 12 znázorňují, že v jednom z příkladných provedení uzemňovací koncovky 410 držáku může být uzemňovací kontakt 412 držáku jeden z množiny uzemňovacích kontaktů 412 držáku. Jak lze vidět na obr. 9, pokud hlava 200 rozněcovadla zahrnuje množinu uzemňovacích koncovek 216, poskytuje potom množina uzemňovacích kontaktů 412 držáku vrstvu redundance pro ustavení spojení se zemí. Například pokud jedna dvojice uzemňovacích koncovek 216 a

uzemňovacích kontaktů 412 držáku nezajistí ustavení pevného elektrického spojení, může pak pevné elektrické spojení zajistit druhá dvojice uzemňovacích koncovek 216 a uzemňovacích kontaktů 412 držáku.

- 5 Jak lze dále vidět na obr. 10 až 13, držák 400 rozněcovadla může dále zahrnovat uzemňovací tyčku 414 držáku, která se rozkládá od uzemňovací koncovky 410 držáku. Uzemňovací tyčka 414 držáku může přijít do kontaktu se zemí, pokud je držák 400 rozněcovadla vložen do prorážecí trysky. Jinými slovy, uzemňovací koncovka 410 může být v elektrickém spojení se zemí, např. prostřednictvím uzemňovací tyčky 414 držáku.

10

- Jak lze dále vidět na příkladném provedení z obr. 10, může držák 400 rozněcovadla zahrnovat koncovku 420 pro průchozí drát. Koncovka 420 pro průchozí drát může zahrnovat kontakt 422 pro průchozí drát. V příkladném provedení, uvedeném na obr. 8 a 9, může být kontakt 422 pro průchozí drát vyražen z materiálu koncovky 420 pro průchozí drát a poté ohnut na stranu koncovky 420 pro průchozí drát. To může napomoci vytvoření pružného působení na kontakt 422 pro průchozí drát a vychýlit kontakt 422 pro průchozí drát směrem k hlavě 200 rozněcovadla, což napomáhá zajištění pevnějšího elektrického kontaktu mezi koncovkou 214 pro průchozí drát a kontaktem 414 pro průchozí drát. Jinými slovy, pokud je rozněcovadlo 100 umístěno uvnitř držáku 400 rozněcovadla, může být kontakt 422 pro průchozí drát v elektrickém spojení s koncovkou 214 pro průchozí drát prostřednictvím kontaktu.

20

- Obr. 8 až 10 a 12 ukazují, že v jednom z příkladných provedení koncovky 420 pro průchozí drát může být kontakt 422 pro průchozí drát jeden z množiny kontaktů 422 pro průchozí drát. Jak lze vidět na obr. 9, pokud hlava 200 rozněcovadla zahrnuje množinu koncovek 214 pro průchozí drát, potom uvedená množina kontaktů 422 pro průchozí drát poskytuje vrstvu redundance pro ustavení elektrického spojení. Například pokud jedna dvojice koncovek 214 pro průchozí drát a kontaktů 422 pro průchozí drát nezajistí ustavení pevného elektrického spojení, může být pevné elektrické spojení vytvořeno druhou dvojicí koncovek 214 pro průchozí drát a kontaktů 412 pro průchozí drát.

30

- Obr. 10 až 13 znázorňují příkladná provedení systému 500 rozněcovadla, který zahrnuje klíčový systém, konfigurovaný pro zajištění správného zarovnání mezi rozněcovadlo 100 a držákem 400 rozněcovadla. Například pokud je rozněcovadlo 100 vloženo do díry 402 držáku, může se rozněcovadlo 100 otáčet okolo axiálního směru 302. To může způsobit chybné zarovnání mezi koncovkou (koncovkami) 214 pro průchozí drát a uzemňovací koncovkou (koncovkami) 216 hlavy 200 rozněcovadla a kontaktem (kontakty) 422 pro průchozí drát a uzemňovacím kontaktem (kontakty) 412 držáku 400. Klíčový systém tedy může být konfigurován pro otočné upevnění hlavy 200 rozněcovadla vzhledem k držáku 400, což napomáhá vytvoření správného zarovnání mezi rozněcovadlo 100 a držákem 400. V tomto kontextu se správným zarovnáním může rozumět takové zarovnání, v němž jsou koncovka (koncovky) 214 pro průchozí drát a uzemňovací koncovka (koncovky) 216 hlavy 200 rozněcovadla odpovídajícím způsobem sličovány s kontaktem (kontakty) 422 pro průchozí drát a uzemňovacím kontaktem (kontakty) 412 držáku 400.

40

- Obr. 10 a 11 zobrazují příkladné provedení, v němž mohou být na vnější okrajové stěně 430 držáku 400 vytvořena vybrání 440, 442. Například může být částečně přes vnější okrajovou stěnu 430 vytvořeno první vybrání 440 držáku. Alternativně nebo navíc může být přes celou tloušťku vnější okrajové stěny 430 vytvořeno druhé vybrání 442 držáku. Jak lze vidět na obr. 11, jedno z příkladných provedení pouzdra 201 hlavy 200 rozněcovadla může zahrnovat první klíčový výstupek 290, vytvořený na vnějším okraji pouzdra 201. Tvar a velikost prvního klíčového výstupku 290 může být taková, aby mohl být vložen do prvního vybrání 440 držáku. Alternativně nebo navíc může být na vnějším okraji pouzdra 201 vytvořen druhý klíčový výstupek 292. Tvar a velikost druhého klíčového výstupku 292 může být taková, aby mohl být vložen do druhého vybrání 442 držáku.

50

55

Obr. 12 a 13 zobrazuje příkladné provedení, v němž mohou být na vnější okrajové stěně 430 držáku 400 vytvořeny výstupky. Například se může držák 444 rozkládat radiálně směrem dovnitř od vnější okrajové stěny 430. Jak lze vidět na obr. 13, příkladné provedení pouzdra 201 hlavy 200 rozněcovadla může zahrnovat vybrání 294 pouzdra, které odpovídá výstupku 444 držáku.

5

Z příkladných provedení, zobrazených na obr. 10 až 13, je zřejmé, že počet, velikost a tvar vybrání a výstupků mohou být pro dosažení stejného účinku odlišné, dokud jsou uvedena vybrání a odpovídající výstupky rotačně asymetrické okolo podélné osy. Pro dosažení rotační asymetrie může být dostatečně např. jediné vybrání a jediný výstupek. Alternativně může být použita množina vybrání s odpovídajícími výstupky. Dále je zřejmé, že na jediném kusu mohou být umístěny vybrání i výstupky. Například může jedno z příkladných provedení pouzdra 201 zahrnovat výstupek i vybrání, odpovídající komplementárnímu vybrání a výstupku na držáku 400 rozněcovadla.

S odkazem na obr. 20 až 25 je popsáno příkladné provedení sestavy 900 orientovatelné prorážecí trysky se včleněnou sestavou 950 rozněcovadla. Sestava 950 rozněcovadla, znázorněná a popsána vzhledem k obr. 20 až 25, odkazuje kolektivně na komponenty rozněcovadla včetně např. hlavy 200 rozněcovadla, tyče 250 a pláště 300, a přidružené komponenty včetně obvodové desky 210, vstupní koncovky 212, výstupní koncovky 214 a uzemňovací koncovky 216 v souladu s příkladnými provedeními rozněcovadla, popsanými výše a v celém textu popisu.

Sestava 900 orientovatelné prorážecí trysky, znázorněná a popsaná vzhledem k obr. 20 až 25, částečně a bez omezení zahrnuje sestavu prorážecí trysky tak, jak je popsána v americkém spisu US 2020/0024935, zveřejněném 23. ledna 2020, který je vlastněn společností DynaEnergetics Europe GmbH a formou odkazu je do tohoto textu v úplnosti včleněn. Vlastnosti, konfigurace a aspekty sestavy 900 prorážecí trysky, zobrazené a popsané vzhledem k obr. 20 až 25, mohou být obdobně včleněny do jakékoliv sestavy prorážecí trysky, odpovídající popisu.

Jak je znázorněno na obr. 20, příkladná sestava 900 prorážecí trysky mimo jiné zahrnuje pouzdro 910 trysky, které má první konec 912, spojený s prstencem 930 pro seřízení orientace, a druhý konec 914 naproti prvnímu konci. Uzamykací prsteneč 940 zahrnuje nástrojové spojovací články 942 pro připojení k nástroji (např. k určitému účelu vyrobené kleště), který je určen pro uzamknutí uzamykacího prstence 940 ve vývrtu prstence 930 pro seřízení orientace. Do děr 934 pro uzamykací struktury na prstenci 930 pro seřízení orientace jsou vkládány uzamykací struktury, jako jsou například stavěcí šrouby nebo kolíky 936 (a podobně), pro uzamknutí prstence 930 pro seřízení orientace k prvnímu konci 912 pouzdra trysky v pevné pozici, jak je dále diskutováno níže. Druhý konec 968 konektorového kolíku sestavy 964 pro přenos elektřiny, diskutovaný níže, vyčnívá z otvoru 944 uzamykacího prstence 940.

S odkazem na obr. 21 až 24 jsou nyní znázorněny různé průřezy, vytvořené v různých hloubkách přes příkladnou sestavu 900 prorážecí trysky za účelem většího různých komponent. Pro referenci stejné vztahové značky označují stejné komponenty, i když komponenta může být znázorněna jenom částečně v určitém průřezu v důsledku hloubky průřezu.

Jak je zobrazeno v příkladných provedeních, zahrnuje pouzdro 910 trysky vnitřní prostor 916 mezi prvním koncem 912 a druhým koncem 914, a nosič 920 nálož, který zahrnuje kumulativní nálož 927, je umístěn ve vnitřním prostoru 916 pouzdra trysky. Kumulativní nálož 927 je v nosiči 920 nálož uložena ve schránce 980 pro kumulativní nálož. Nosič 920 nálož a kumulativní nálož 927 jsou umístěny v pevné orientaci vzhledem k pouzdru 910 trysky a v příkladném provedení jsou zarovnané s vyhloubením 915, tj. s plochou se sníženou tloušťkou pouzdra 910 trysky, přes něž je kumulativní nálož odpálena pro redukci poškozujících otřepů v důsledku penetrace po výbuchu. Nosič 920 nálož zahrnuje první konec 921 nejbližší prvnímu konci 912 pouzdra, a druhý konec 922 naproti prvnímu konci 921 nejbližší druhému konci 914 pouzdra trysky.

Prstenec 930 pro seřízení orientace je spojen s prvním koncem 912 pouzdra trysky a obklopuje první konec 912 pouzdra trysky a uzamykací prstenec 940, který je spojen s prvním koncem 912 pouzdra trysky ve vývrtu 9362 prstence 930 pro seřízení orientace. Uzamykací prstenec 940 je spojený s prvním koncem 912 pouzdra trysky prostřednictvím závitového spojení mezi vnější závitovou částí 913 prvního konce 912 pouzdra trysky a závitovou částí 945 uzamykacího prstence 940. Alternativně může být uzamykací prstenec 940 vytvořen integrálně a/nebo z jednoho kus jako unitární struktura s prvním koncem 912 pouzdra trysky. Alespoň část uzamykacího prstence 940 i prvního konce 912 pouzdra trysky je tedy umístěna uvnitř vývrtu 932 prstence 930 pro seřízení orientace.

Před tím, než jsou stavěcí šrouby 936 vloženy přes díry 934 pro uzamykací struktury pro upevnění prstence 930 pro seřízení orientace k prvnímu konci 912 pouzdra trysky, je prstenec 930 pro seřízení orientace ve stavu volného spojení tak, že prstenec 930 pro seřízení orientace může být neomezeně otáčen okolo podélné osy 911, a tedy okolo pouzdra 910 trysky sestavy 900 prorážecí trysky. Jinými slovy jsou prstenec 930 pro seřízení orientace a pouzdro 910 trysky vzhledem k sobě navzájem otočné, když je prstenec 930 pro seřízení orientace ve stavu volného spojení. Pouzdro 910 trysky, nosič 920 nálože a kumulativní nálož 927 tak lze otočit do požadované orientace vzhledem k prstenci 930 pro seřízení orientace a jiným sestavám prorážecích trysek v řetězci sestav prorážecích trysek. Orientace pouzdra 910 trysky, a tedy i nosiče 920 nálože a kumulativní nálože 927, je upevněn, když např. jsou stavěcí šrouby 936 vloženy do děr 934 uzamykací struktury a uzamknou prstenec 930 pro seřízení orientace k prvnímu konci 912 pouzdra trysky ve stavu pevného spojení. Ve stavu pevného spojení nejsou prstenec 930 pro seřízení orientace a pouzdro 910 trysky vzájemně otočné. Prstenec 930 pro seřízení orientace je v těsnicím kontaktu s prvním koncem 912 pouzdra trysky prostřednictvím např. o-kroužků 969 na vnější straně prvního konce 912 pouzdra trysky, v těsnicím kontaktu s a mezi prvním koncem 912 pouzdra trysky a prstencem 930 pro seřízení orientace ve vývrtu 932 prstence pro seřízení orientace.

Nosič 920 zahrnuje držák 400 rozněcovadla tak, jak je diskutováno výše a v tomto popisu, umístěný na druhém konci 922 nosiče nálože a dimenzovaný pro vložení sestavy 950 rozněcovadla v pevné orientaci vzhledem k nosiči 920 nálože. Vzhledem k nosiči 920 nálože v příkladném provedení (provedeních) sestavy prorážecí trysky, uvedené na obr. 21 až 25, může držák 400 rozněcovadla zahrnovat např. vnější okrajovou stěnu 430 v souladu s příkladnými provedeními, uvedenými výše, společně s průchodem 929 v alespoň části tělesa 925 nosiče 920 nálože. Průchod 929 nosiče nálože je zarovnan s a otevřen díře 402 držáku 400 rozněcovadla, v souladu s příkladnými provedeními, ve směru podélné osy 911 sestavy 900 prorážecí trysky. Do průchodu 929 nosičem nálože tak lze vložit např. tyč 250 a plášť 300 sestavy 950 rozněcovadla a vnější okrajová stěna 430 držáku rozněcovadla je uzpůsobena pro vložení hlavy 200 rozněcovadla. Navíc může těleso 925 nosiče nálože zahrnovat průchod 971 pro zápalnou šňůru za účelem vložení zápalné šňůry 970 v balistické spojovací blízkosti k plášti 300 rozněcovadla tak, že iniciace výbušných komponent rozněcovadla iniciuje zapálení zápalné šňůry 970 pro následnou iniciaci kumulativní nálože 927. V jiných provedeních těleso 925 nosiče nálože, zahrnující průchod 929 nosiče nálože a schránku 980 kumulativní nálože, může být konfigurováno tak, že sestava 950 rozněcovadla přímo iniciuje kumulativní nálož 927.

Hlava 200 rozněcovadla, jak bylo diskutováno výše, zahrnuje vstupní koncovku 212, výstupní koncovku 214 a uzemňovací koncovku 216 (na obr. 21 až 25 neznázorněno) v souladu s příkladnými provedeními. S odkazem konkrétně na obr. 24 příkladná sestava prorážecí trysky zahrnuje koncovku 420 pro průchozí drát (v souladu s výše popsány příkladnými provedeními a s celým textem popisu), která se rozkládá od pozice uvnitř držáku 400 rozněcovadla ke vnější straně držáku 400 rozněcovadla. Koncovka 420 pro průchozí drát, jak bylo diskutováno dříve, je umístěna na nebo uvnitř držáku 400 rozněcovadla pro vytvoření kontaktu s výstupní koncovkou 214 hlavy 200 rozněcovadla. Průchozí drát 962 sestavy prorážecí trysky je v elektrickém spojení s koncovkou 420 pro průchozí drát, a tedy s výstupní koncovkou 214 hlavy 200.

Příkladná sestava 900 prorážecí trysky dále zahrnuje tlakovou přepážku 960, zahrnující sestavu 964 pro přenos elektřiny, přičemž sestava 964 pro pro přenos elektřiny je v elektrickém spojení s průchozím drátem 962, který se v příkladných provedeních rozkládá od koncovky 420 pro průchozí drát k sestavě 964 pro přenos elektřiny. Tlaková přepážka 960 je umístěna uvnitř kanálku 966 přepážky a utěsňuje kanálek 966 přepážky, který se rozkládá přes první konec 912 pouzdra trysky, od vnitřního prostoru 916 pouzdra trysky k vnější straně pouzdra 910 trysky, a je otevřen vnitřnímu prostoru 916 pouzdra trysky i vnější straně pouzdra 910 trysky. Přepážka 960 může utěsnit kanálek 966 přepážky prostřednictvím např. o-kroužků 969 na vnější straně přepážky 960, které poskytují těsnění umístěním proti kanálku 966 přepážky.

Sestava 964 pro přenos elektřiny v příkladných provedeních zahrnuje první konec 967 kolíkového konektoru a druhý konec 968 kolíkového konektoru naproti prvnímu konci kolíkového konektoru, přičemž první konec 967 kolíkového konektoru a druhý konec 968 kolíkového konektoru jsou v elektrickém spojení prostřednictvím vodivých komponent, které mohou zahrnovat např. vodivé vložky 963 a vodivé pružné kontakty 965 v přepážce 960. Vodivé komponenty mohou být utěsněny v přepážce 960 prostřednictvím např. o-kroužků 969. Vodivé pružné kontakty 965 mohou zajistit vychýlení pro posílení elektrického kontaktu, vytvořeného prvním koncem 967 kolíkového konektoru a druhého konce 968 kolíkového konektoru tak, jak je v tomto textu diskutováno. Přepážka 960 a sestava 964 pro přenos elektřiny mohou dále být (bez omezení) v souladu s přepážkou a sestavou pro přenos elektřiny, uvedenými a popsány v americkém patentu US 10844697, vydanému 24. listopadu 2020, nebo v americkém spisu US 2020/0217635, zveřejněném 9. července 2020, které jsou vlastněny společností DynaEnergetics Europe GmbH a jsou do tohoto textu v úplnosti včleněny formou odkazu.

Stále s odkazem na obr. 21 až 24 je první konec 967 kolíkového konektoru v elektrickém kontaktu s průchozím drátem 962 nebo je elektrický napájecí kontakt 924 v elektrickém spojení s průchozím drátem 962, uvnitř napájecí spojovací části 923 prvního konce 921 nosiče nálože, a druhý konec 968 kolíkového konektoru 968 se rozkládá ke vnější straně pouzdra 910 trysky.

V příkladném provedení (provedeních) je první konec 912 pouzdra trysky zástrčkový konec a druhý konec 914 pouzdra trysky zásuvkový konec. Prstenec 930 pro seřízení orientace dále zahrnuje vnější závitovou část 933, přičemž uvedená vnější závitová část 933 prstence 930 pro seřízení orientace je konfigurována pro spojení s komplementární vnitřní závitovou částí, tj. vnitřní závitovou částí 919 druhého (zásuvkového) konce 914 pouzdra trysky, druhého (zásuvkového) konce vedlejší a níže umístěné sestavy prorážecí trysky v řetězci prorážecích trysek. Pro účely tohoto popisu „níže umístěný“ znamená hlouběji ve vrtu, zatímco „výše umístěný“ znamená blíže povrchu vrtu. V závislosti na směru, kterým je skrz sestavy prorážecích trysek v řetězci sestav prorážecích trysek odeslán odpalovací příkaz, však relativní směr, tj. dále nebo výše umístěný, sestav prorážecích trysek a spojení může být obrácen bez újmy na duchu a rozsahu tohoto popisu. Druhý (zásuvkový) konec 914 pouzdra trysky je obdobně konfigurován pro spojení s vedlejším, výše umístěným prstencem pro seřízení orientace, spojeným se zástrčkovým koncem vedlejší, výše umístěné sestavy prorážecí trysky v řetězci prorážecích trysek.

Jak bylo diskutováno dříve, sestava 950 rozněcovadla zahrnuje vstupní část 212 na hlavě 200 rozněcovadla. První (zástrčkový) konec 912 pouzdra trysky a sestava 964 pro přenos elektřiny, zahrnující např. druhý konec 968 kolíkového konektoru, jsou společně dimenzovány tak, že druhý konec 968 kolíkového konektoru přijde do elektrického kontaktu s níže umístěnou vstupní částí vedlejší, níže umístěné sestavy prorážecích trysek, pokud je prstenec 930 pro seřízení orientace spojen se zásuvkovým koncem níže umístěné sestavy prorážecích trysek.

Stále s odkazem na obr. 21 až 25 nosič 920 nálože v příkladné sestavě 900 prorážecí trysky zahrnuje orientovací strukturu 926, která se rozkládá od tělesa 925 nosiče 920 nálože ve směru ke vnitřnímu povrchu 918 pouzdra trysky. Záběrová část 928 orientovací struktury 926 je v kontaktu s vnitřním povrchem 918 pouzdra trysky a upevňuje orientaci nosiče 920 nálože (a tím tedy

- kumulativní nálože 927) vzhledem k pouzdru 910 trysky, a to např. a bez omezení třením kontaktní silou apod. Nosič 920 nálože, který v příkladných provedeních zahrnuje těleso 925 nosiče nálože, schránku 980 kumulativní nálože, držák 400 rozněcovadla a orientovací strukturu 926, může být integrálně vyrobena např. vstřikováním. Použity však mohou být jakákoliv spojení, konfigurace a sestavy takových komponent v souladu s tímto popisem. Dále nejsou vztažná označení „konců“ komponent nebo komponent samotných nebo částí, jako jsou např. držák 400 rozněcovadla, těleso 925 nosiče nálože apod. pro usnadnění popisu komponent a konfigurací omezena na jakékoliv konkrétní hranice nebo vymezení mezi komponentami.
- 10 V jednom z příkladných provedení může orientovací struktura 926 rozdělovat vnitřní prostor 916 na první vnitřní prostor 916a pro první stranu orientovací struktury 926 a druhý vnitřní prostor 916b pro druhou stranu orientovací struktury 926. Orientovací struktura 926 může zahrnovat prostory 931 takové, že první vnitřní prostor 916a je v tlakovém spojení s druhým vnitřním prostorem 916b. To může významně zvýšit volný objem trysky uvnitř pouzdra 910 trysky, čímž
- 15 je umožněno, aby bylo pouzdro 910 trysky celkově kratší a/nebo aby bylo v kumulativní náloži 927 použito větší množství výbušnin, přičemž je zároveň snížena pravděpodobnost toho, že pouzdro 910 trysky praskne nebo se roztrhne.
- V jednom provedení je alespoň část tělesa 925 nosiče nálože zarovnána s podélnou osou 911.
- 20 Dále jsou v tomto provedení sestava 964 pro přenos elektřiny, která zahrnuje druhý konec kolíkového konektoru 968, a vstupní koncovka 212 sestavy 950 rozněcovadla zarovnány s podélnou osou 911 tak, že když jsou přilehlé sestavy 900 prorážecí trysky společně spojeny, elektrický kontakt mezi např. druhým koncem 968 kolíkového konektoru sestavy 900 prorážecí trysky a vstupní koncovkou sestav rozněcovadla v přilehlé sále umístěné sestavě prorážecí
- 25 trysky, automaticky vytvoří elektrický kontakt, když je sestava 900 prorážecí trysky spojena s přilehlou níže umístěnou sestavu prorážecí trysky.
- S odkazem na obr. 25 je sestava 950 rozněcovadla umístěna v držáku 400 rozněcovadla v pevné orientaci vzhledem k nosiči 920 nálože. Sestava 950 rozněcovadla zahrnuje mimo jiné senzor orientace, např. namontovaný na obvodové desce 210 uvnitř hlavy 200 rozněcovadla, jak bylo diskutováno dříve. V příkladném provedení (provedeních), znázorněných na obr. 25, sestava iniciátoru zahrnuje klíčový výstupek 290 na okraji pouzdra 201 sestavy 950 rozněcovadla (tj. hlava 200 rozněcovadla, jak bylo diskutováno dříve), pro orientaci sestavy 950 rozněcovadla uvnitř držáku 400 rozněcovadla, a tím tedy i nosiče 920 nálože a pouzdra 910 trysky. Držák 400
- 35 rozněcovadla zahrnuje vybrání 440 na vnější okrajové stěně 430 držáku 400 rozněcovadla a klíčový výstupek 290 je vložen do vybrání 440 pro orientaci sestavy 950 rozněcovadla. Jiné konfigurace klíčových výstupků, jak byly diskutovány výše v tomto textu, a techniky orientace sestavy 950 rozněcovadla vzhledem k držáku 400 rozněcovadla, které jsou v souladu s tímto popisem, mohou být rovněž použity.
- 40 Jak bylo diskutováno dříve, může senzor orientace zahrnovat jedno z: akcelerometru, inklinometru (náklonoměru), gyroskopu a magnetometru. Senzor orientace může být konfigurován pro stanovení orientace sestavy 950 rozněcovadla ve vrtu, a tedy i orientace sestavy 900 prorážecí trysky, která zahrnuje pouzdro 910 trysky, nosič 920 nálože a kumulativní nálož
- 45 927, které jsou vzájemně ve známé pevně dané orientaci v souladu s nastavenou orientací pouzdra 910 trysky, jak bylo diskutováno v souvislosti s orientací pouzdra 910 trysky a prstence 930 pro seřízení orientace ve stavu pevného spojení. Vstupní koncovka 212 sestavy rozněcovadla může být, jak bylo dříve diskutováno, v elektrickém spojení s ovladačem odpalování na povrchu vrtu, a senzor orientace může být konfigurován pro odesílání v reálném čase informací o
- 50 orientaci do ovladače odpalování prostřednictvím vstupní koncovky 212. Takto může být každá jednotlivá sestava prorážecí trysky v řetězci sestav prorážecích trysek selektivně odpálena v požadovaném prorážecím umístění a orientaci uvnitř vrtu. Elektrické spojení mezi výstupní koncovkou 214 a sestavou 964 pro přenos elektřiny v každé sestavě 900 prorážecí trysky, a elektrické spojení mezi sestavou pro přenos elektřiny každé prorážecí trysky a vstupní koncovkou
- 55 odpovídající vedlejší níže umístěné prorážecí trysky umožňuje každé jednotlivé tryse

komunikaci informací o její orientaci v reálném čase do ovladače odpalování na povrchu vrtu, a přijetí unikátního odpalovacího signálu z ovladače. Operátor tedy může orientovat každou jednotlivou sestavu prorážecí trysky ve výhodném směru podle požadavků pro proražení PFP v návrhu dokončení vrtu. Orientace, tj. směr proražení, každé jednotlivé sestavy prorážecí trysky tak může být potvrzena v procesu v reálném čase (tj. v zásadě zároveň s orientací, v níž se nachází sestava prorážecí trysky), zatímco řetězec prorážecích trysek je rozmístěn ve vrtu, spíše než vytažením řetězce prorážecích trysek nebo spuštěním kamery do vrtu (po vytažení řetězce prorážecích trysek), přičemž tyto procesy jsou časově náročné a nezajišťují správnou orientaci před uvedením do provozu.

V jednom z provedení se tento popis týká způsobu orientace jednotlivé sestavy prorážecí trysky vzhledem k jiným sestavám prorážecí trysky v řetězci. Například jeden z příkladných způsobů zahrnuje poskytnutí sestavy 900 prorážecí trysky, jako je v příkladném provedení (provedeních) diskutovaných výše a za účelem stručnosti ne nutně plně zopakovaných. Sestava 900 prorážecí trysky může mimo jiné zahrnovat pouzdro 910 trysky, které zahrnuje první konec 912 a druhý konec 914 naproti prvnímu konci, a vnitřní prostor 916 mezi prvním koncem 912 a druhým koncem 914. Nosič 920 nálože může být umístěn ve vnitřním prostoru 916 pouzdra trysky v pevné orientaci vzhledem k pouzdru 910 trysky. Prstenec 930 pro seřízení orientace může být spojen s prvním koncem 912 pouzdra trysky ve stavu volného spojení.

Pouzdro 910 trysky a prstenec 930 pro seřízení orientace mohou být vzájemně otočeny do požadované orientace pouzdra 910 trysky vzhledem k prstenci 930 pro seřízení orientace. Prstenec 930 pro seřízení orientace může být upevněn k prvnímu konci 912 pouzdra trysky záběrem uzamykací struktury, např. stavěcích šroubů 936, přes díry 934 uzamykací struktury, mezi prstencem 930 pro seřízení orientace a prvním koncem 912 pouzdra trysky. Uzamknutí prstence 930 pro seřízení orientace k prvnímu konci 912 pouzdra trysky upevní orientaci pouzdra 910 trysky (a vnitřních komponent, jako jsou nosič 920 nálože, kumulativní nálož 927 a sestava 950 rozněcovadla) vzhledem k prstenci 930 pro seřízení orientace, ve stavu pevného spojení. Sestava 950 rozněcovadla, zahrnující senzor orientace, může být spojena s nosičem 920 nálože např. vložením sestavy 950 rozněcovadla do držáku 400 rozněcovadla, zahrnujícího průchod 929 nosičem nálože. Vložení sestavy 950 rozněcovadla může být v některých provedeních provedeno před tím, než je prstenec 930 zarovnání orientace upevněn k prvnímu konci 912 pouzdra trysky, nakolik to umožňuje bezpečnost a konkrétní procesy. Druhý (zásuvkový) konec 914 pouzdra trysky potom může být spojen s např. vedlejším výše umístěným prstencem pro seřízení orientace, spojeným s vedlejší výše umístěnou sestavou prorážecí trysky. Protože míra závitového spojení mezi prstencem pro seřízení orientace a druhým (zásuvkovým) koncem pouzdra trysky může být obecně známa, pevná orientace pouzdra 910 trysky vzhledem k prstenci 930 pro seřízení orientace tedy může zajistit požadovanou orientaci pouzdra 910 trysky (a obecně sestavy 900 prorážecí trysky) vzhledem k vedlejší výše umístěné sestavě prorážecí trysky a jiných sestav prorážecích trysek v řetězci nástrojů.

Uzamykací prstenec 940 poté může být spojen s prvním koncem 912 pouzdra trysky např. závitovým spojením, jak bylo diskutováno výše, uvnitř vývrtu 932 prstence pro seřízení orientace. Zašroubováním uzamykacího prstence 940 na první konec 912 pouzdra trysky je ramenová část 991 prstence 930 pro seřízení orientace umístěna do dosedajícího kontaktu s ramenovou částí 992 uzamykacího prstence 940 tak, že retenční síla a pevnost v tahu prstence 930 pro seřízení orientace v řetězci prorážecích trysek je zvýšena.

Uvedený způsob může dále zahrnovat spojení sestavy 900 prorážecí trysky k vedlejší, níže umístěné sestavě prorážecí trysky spojením prstence 930 pro seřízení orientace s druhým (zásuvkovým) koncem pouzdra trysky vedlejší, níže umístěné sestavy prorážecí trysky. Prstenec 930 pro seřízení orientace může zahrnovat těsnění, např. o-kroužky 969, pro částečné utěsnění prstence 930 pro seřízení orientace s pouzdrum trysky vedlejší níže umístěné sestavy prorážecí trysky. V jednom z provedení krok spojení prstence 930 pro seřízení orientace s vedlejší níže umístěnou sestavou prorážecí trysky zahrnuje závitové spojení vnější závitové části 933 prstence

930 pro seřízení orientace s vnitřní závitovou částí druhého (zásuvkového) konce pouzdra trysky vedlejší, níže umístěné prorážecí trysky.

V jednom z provedení může uvedený způsob dále zahrnovat elektrické spojení sestavy 964 pro přenos elektřiny, tj. druhého konce 968 kolíkového konektoru, se vstupní částí, např. vstupní koncovkou 212 sestavy 950 rozněcovadla, vedlejší níže umístěné sestavy prorážecí trysky, když je prstenec 930 pro seřízení orientace spojen s vedlejší níže umístěnou sestavou prorážecí trysky. Zatímco příkladné (příkladná) provedení sestavy prorážecí trysky zahrnují na sestavě rozněcovadla vstupní koncovku 212, může být vstupní koncovka v jiných provedeních samostatné elektrické relé nebo kontakt v souladu s tímto popisem.

Tento popis v různých provedeních konfiguracích a aspektech zahrnuje komponenty, způsoby, procesy, systémy a /nebo zařízení tak, jak jsou zde zobrazena a popsána, včetně různých jejich provedení, podkombinací a podmnožin. Tento popis uvažuje v různých provedeních, konfiguracích a aspektech skutečné nebo volitelné užívání nebo zahrnutí např. komponent nebo procesů známých ze stavu techniky, které jsou s tímto popisem v souladu, přestože v tomto textu nejsou zobrazeny a/nebo popsány.

Výrazy „alespoň jeden“, „jeden nebo více“, a „a/nebo“ jsou otevřené výrazy, které jsou zároveň konjunktivní i disjunktivní. Např. každý z výrazů „alespoň jeden z A, B a C“, „alespoň jeden z A, B nebo C“, „jeden nebo více z A, B a C“, „jeden nebo více z A, B nebo C“ a „A, B a/nebo C“ znamená A samotné, B samotné, C samotné, A společně s B, A společně s C, B společně s C nebo A společně s B a C.

V této specifikaci a v patentových nárocích, které následují, je odkazováno na množství pojmů, které mají následující význam. Slova uvedená v jednotném čísle jsou zamýšlena ve smyslu množného čísla, pokud z kontextu není jasný opak. To znamená, že slova v jednotném čísle „jeden nebo více“ a „alespoň jeden“ zde mohou být používána zaměnitelně. Dále odkazy na „jedno provedení“, „některá provedení“, „jedno z provedení“ apod. nemají být interpretovány tak, že by vylučovaly existenci dalších provedení, které rovněž obsahují uvedené vlastnosti. Přibližné vyjadřování tak, jak je používáno zde ve specifikaci a nárocích, může být použito pro modifikaci jakékoliv kvantitativní reprezentace, která se může lišit bez toho, aby vyústila ve změnu základních funkcí, k nimž se vztahuje. Odpovídajícím způsobem hodnota, která je modifikována pojmem, jako je „přibližně“, nemá být omezena přesně na uvedené číslo. V některých případech může přibližné vyjadřování odpovídat přesnosti nástroj pro měření dané hodnoty. Pojmy jako „první“, „druhý“, „vrchní“, „spodní“ atd. jsou používány pro rozlišení jednoho prvku od druhého a neoznačují konkrétní pořadí nebo počet prvků, pokud není řečeno jinak.

Ve smyslu tohoto textu výrazy „může“ a „může být“ naznačují možnost uskutečnění za určitých podmínek; vlastnictví určité vlastnosti, charakteristiky nebo funkce; a/nebo kvalifikaci jiného slovesa vyjádřením jednoho nebo více z: schopnosti, způsobilosti nebo možnosti, spojené s kvalifikovaným slovesem. Odpovídajícím způsobem použití „může“ a „může být“ označuje, že modifikovaný pojem je podle všeho patřičný, schopný nebo vhodný pro naznačenou funkci nebo použití, přičemž je bráno v úvahu, že za některých podmínek modifikovaný pojem nemusí být patřičný, schopný nebo vhodný. Za některých podmínek může být očekávána jistá událost nebo funkce, zatímco za jiných podmínek tato událost nebo funkce není možná – tento rozdíl je zachycen výrazy „může“ a „může být“.

Tak, jak jsou použity v patentových nárocích, slovo „zahrnuje“ a jeho gramatické varianty logicky zahrnuje výrazy s různým a odlišným rozsahem, jako je například, ale bez omezení, „sestavající v zásadě z“ a „sestavající z“. Tam, kde je nutné, jsou uvedena rozmezí a tato rozmezí v sobě zahrnují všechna pod-rozmezí. Lze očekávat, že přiložené nároky by měly pokrývat varianty v těchto rozmezích kromě případů, kdy je z popisu zřejmé použití konkrétního rozmezí v určitých provedeních.

Pojmy „stanovit“, „určit“, „vypočítat“ a jejich varianty tak, jak jsou používány v tomto textu, jsou použity zaměnitelně a zahrnují jakýkoliv typ metodologie, procesu, matematické operace nebo techniky.

5

Tento popis je prezentován za účelem ilustrace a popisu. Tento popis není omezen na zde popsanou formu nebo formy. V podrobném popisu tohoto textu jsou např. různé vlastnosti některých příkladných provedení seskupeny za účelem reprezentativního popisu těch a jiných uvažovaných provedení, konfigurací a aspektů, a to v tom rozsahu, že zahrnutí popisu každého potenciálního provedení, konfigurací a aspektů v tomto textu není proveditelné. Vlastnosti popsaných provedení, konfigurací a aspektů tak mohou být kombinovány v alternativních provedeních, konfiguracích a aspektech, které vysloveně nebyly diskutovány výše. Například vlastnosti, uvedené v následujících patentových nárocích, obsahují méně než všechny znaky jednoho popsaného provedení, konfigurace nebo aspektu. Následující nároky jsou proto včleněny do podrobného popisu, přičemž každý nárok stojí samostatně jako samostatné provedení tohoto popisu.

10

15

Pokroky ve vědě a technologii mohou poskytnout varianty, které nejsou nutně vyjádřeny v rámci terminologie tohoto textu, přestože patentové nároky tyto varianty nutně nevylučují.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Sestava (900) orientovatelné prorážecí trysky, která obsahuje:

– pouzdro (910) trysky, které má první konec (912) a druhý konec (914) opačný vzhledem k
prvnímu konci (912) a vnitřní prostor (916) mezi uvedeným prvním koncem (912) a druhým
koncem (914);

– nosič (920) nálože, umístěný ve vnitřním prostoru (916) pouzdra, v pevné orientaci vzhledem
k pouzdru (910) trysky, přičemž uvedený nosič (920) nálože zahrnuje první konec (921), který je
nejblíže prvnímu konci (912) pouzdra trysky, a druhý konec (922), který je opačný vzhledem
prvnímu konci (921) a nejblíže druhému konci (914) pouzdra trysky, **vyznačující se tím**, že
obsahuje prstenec (930) pro seřízení orientace, který je spojený s prvním koncem (912) pouzdra
trysky, přičemž uvedený prstenec (930) pro seřízení orientace a pouzdro (910) trysky jsou
navzájem otočné, když je prstenec (930) pro seřízení orientace ve stavu volného spojení, a
orientace pouzdra (910) trysky je pevná vzhledem k prstenci (930) pro seřízení orientace, když je
prstenec (930) pro seřízení orientace ve stavu pevného spojení.

2. Sestava (900) orientovatelné prorážecí trysky podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále
zahrnuje uzamykací prstenec (940), nakonfigurovaný pro spojení s prvním koncem (910) pouzdra
trysky.

3. Sestava (900) orientovatelné prorážecí trysky podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že nosič (920)
nálože zahrnuje držák (400) rozněcovadla, umístěný na druhém konci (922) nosiče nálože, a
dimenzovaný pro vložení sestavy (950) rozněcovadla v pevné orientaci vzhledem k nosiči (920)
nálože.

4. Sestava (900) orientovatelné prorážecí trysky podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že dále
obsahuje:

– koncovku (420) pro průchozí drát, která se rozkládá od polohy uvnitř držáku (400) rozněcovadla
k vnější straně držáku (400) rozněcovadla;

– průchozí drát (962) v elektrickém spojení s koncovkou (420) pro průchozí drát; a

– tlakovou přepážku (960), která zahrnuje sestavu (964) pro přenos elektřiny, přičemž uvedená
sestava (964) pro přenos elektřiny je v elektrickém spojení s průchozím drátem (962), a uvedená
tlaková přepážka (960) je umístěna uvnitř a utěšňuje kanálek (966) přepážky, který se rozkládá
skrz první konec (912) pouzdra trysky od vnitřního prostoru (916) pouzdra trysky k vnější straně
pouzdra (910) trysky, a je otevřený jak do vnitřního prostoru (916) pouzdra trysky, tak i na vnější
stranu pouzdra (910) trysky.

5. Sestava (900) orientovatelné prorážecí trysky podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že sestava
(964) pro přenos energie zahrnuje první konec (967) kolíkového konektoru a druhý konec (968)
kolíkového konektoru na opačném konci kolíkového konektoru, přičemž první konec (967)
kolíkového konektoru je v elektrickém kontaktu s průchozím drátem (962) nebo elektrickým
napájecím kontaktem (924), který je v elektrickém spojení s průchozím drátem (962), uvnitř

napájecí spojovací části (923) prvního konce (921) nosiče nálože, a druhý konec (968) kolíkového konektoru se rozkládá k vnější straně pouzdra (910) trysky.

6. Sestava (900) orientovatelné prorážecí trysky podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že první konec (912) pouzdra trysky je zástrčkový konec a druhý konec (914) pouzdra trysky je zásuvkový konec, a prstenec (930) pro seřízení orientace je konfigurován pro spojení se zásuvkovým koncem sousední, za ním umístěné sestavy (900) prorážecí trysky.

7. Sestava (900) orientovatelné prorážecí trysky podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že uvedený zásuvkový konec je konfigurován pro spojení s před ním umístěným prstencem (930) pro seřízení orientace, spojeným se zástrčkovým koncem sousední, před ním umístěné sestavy (900) prorážecí trysky.

8. Sestava (900) orientovatelné prorážecí trysky podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje:

– koncovku (420) pro průchozí drát, která se rozkládá od polohy uvnitř držáku (400) rozněcovadla k vnější straně (400) držáku rozněcovadla;

– průchozí drát (962) v elektrickém spojení s koncovkou (420) pro průchozí drát; a

– tlakovou přepážku (960), která zahrnuje sestavu (964) pro přenos elektřiny, přičemž uvedená sestava (964) pro přenos elektřiny je v elektrickém spojení s průchozím drátem (962), a tlaková přepážka (960) je umístěna uvnitř a utěšňuje kanálek (966) přepážky, který se rozkládá skrz první konec (912) pouzdra trysky od vnitřního prostoru (916) pouzdra (910) trysky k vnější straně pouzdra (910) trysky, a je otevřený jak do vnitřního prostoru (916) pouzdra trysky, tak i na vnější straně pouzdra (910) trysky, sestava (964) pro přenos elektřiny zahrnuje první konec (967) kolíkového konektoru a druhý konec (968) kolíkového konektoru na opačném konci kolíkového konektoru, přičemž první konec (967) kolíkového konektoru je v elektrickém kontaktu s průchozím drátem (962) nebo elektrickým napájecím kontaktem (924), který je v elektrickém kontaktu s průchozím drátem (962), uvnitř napájecí spojovací části (923) prvního konce (921) nosiče nálože, a druhý konec (968) kolíkového konektoru se rozkládá k vnější straně pouzdra (910) trysky, a první konec (912) pouzdra trysky je zástrčkový konec a druhý konec (914) pouzdra trysky je zásuvkový konec, přičemž prstenec (930) pro seřízení orientace je konfigurován pro spojení se zásuvkovým koncem sousední, za ním umístěné prorážecí trysky, a zástrčkový konec pouzdra trysky a druhý konec (968) kolíkového konektoru sestavy (964) pro přenos elektřiny jsou společně dimenzovány pro elektrický kontakt za nimi umístěnou vstupní částí sousední, za nimi umístěné prorážecí trysky.

9. Sestava (900) orientovatelné prorážecí trysky podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že nosič (920) nálože zahrnuje orientovací strukturu (926), která se rozkládá směrem od tělesa nosiče (920) nálože, směrem ke vnitřnímu povrchu pouzdra (910) trysky, a je v kontaktu s vnitřním povrchem pouzdra trysky.

10. Sestava (900) orientovatelné prorážecí trysky podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že část tělesa (925) nosiče nálože je zarovnána s podélnou osou vnitřního prostoru (916) pouzdra trysky.

11. Sestava (900) orientovatelné prorážecí trysky podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zahrnuje sestavu (950) rozněcovadla, umístěnou uvnitř držáku (400) rozněcovadla, v pevné orientaci vzhledem k nosiči (920) nálože na druhém konci (922) nosiče nálože, přičemž sestava (950) rozněcovadla zahrnuje senzor orientace, přičemž držák (400) rozněcovadla a sestava (950) rozněcovadla jsou společně konfigurovány tak, aby sestava (950) rozněcovadla iniciovala zapálení zápalné šňůry (970) a/nebo kumulativní nálože (927) uvnitř vnitřního prostoru (916) pouzdra trysky.

12. Sestava (900) orientovatelné prorážecí trysky podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje uzamykací prstenec (940) konfigurovaný pro spojení s prvním koncem (912) pouzdra trysky.

13. Sestava (900) orientovatelné prorážecí trysky podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že sestava (950) rozněcovadla zahrnuje klíčový výstupek (290) na okraji pouzdra (201) sestavy (950) rozněcovadla a držák (400) rozněcovadla zahrnuje vybrání na vnější okrajové stěně držáku (400) rozněcovadla, a klíčový výstupek (290) je uložený ve vybrání pro zorientování sestavy (950) rozněcovadla.

14. Sestava (900) orientovatelné prorážecí trysky podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že senzor orientace zahrnuje jedno z: akcelerometru, inklinometru, gyroskopu a magnetometru.

15. Sestava (900) orientovatelné prorážecí trysky podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že senzor orientace je nakonfigurovaný pro stanovení orientace sestavy (950) rozněcovadla uvnitř vrtu, a tím orientace kumulativní nálože (927).

16. Sestava (900) orientovatelné prorážecí trysky podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že sestava (950) rozněcovadla zahrnuje vstupní koncovku (212), konfigurovanou pro elektrické spojení s ovladačem odpalování na povrchu vrtu, přičemž senzor orientace je nakonfigurovaný pro odesílání informací o orientaci v reálném čase do ovladače odpalování přes vstupní koncovku (212).

17. Způsob orientace jednotlivé sestavy (900) prorážecí trysky vzhledem k dalším sestavám prorážecích trysek v řetězci, který zahrnuje poskytnutí sestavy (900) prorážecí trysky, která zahrnuje pouzdro (910) trysky, zahrnující první konec (912) a druhý konec (914), který je opačný vzhledem k prvnímu konci (912), a vnitřní prostor (916) mezi prvním (912) a druhým (914) koncem, nosič (920) nálože, který je umístěný ve vnitřním prostoru (916) pouzdra trysky a v němž je uložena kumulativní nálož (927), v pevné orientaci vzhledem k pouzdru (910) trysky, **vyznačující se tím**, že poskytovaná sestava (900) obsahuje prstenec (930) pro seřízení orientace spojený s prvním koncem (912) pouzdra trysky ve stavu volného spojení, přičemž způsob dále zahrnuje kroky:

– otočení pouzdra (910) trysky do požadované orientace vzhledem k prstenci (930) pro seřízení orientace;

– upevnění prstence (930) pro seřízení orientace k prvnímu konci (912) pouzdra trysky záběrem uzamykací struktury mezi prstencem (930) pro seřízení orientace a prvním koncem (912) pouzdra trysky;

– vložení sestavy (950) rozněcovadla, která zahrnuje senzor orientace, do držáku (400) rozněcovadla na nosiči (920) nálože; a

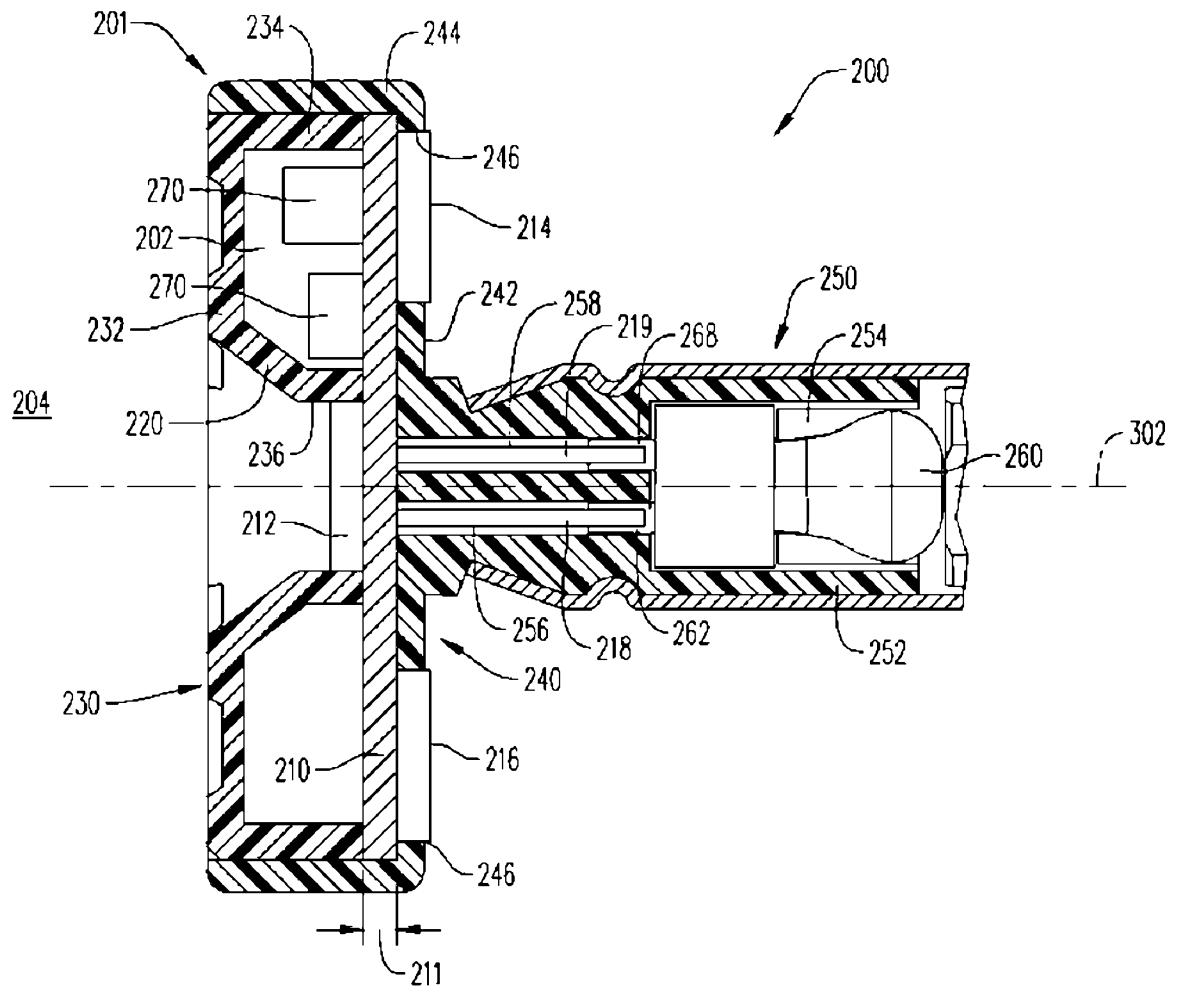
– připojení sestavy (900) prorážecí trysky k sousední, před ní umístěné sestavě (900) prorážecí trysky spojením druhého konce (914) pouzdra trysky s prstencem (930) pro seřízení orientace sousední, před ním umístěné sestavy (900) prorážecí trysky.

18. Způsob podle nároku 17, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje spojení uzamykacího prstence (940) s prvním koncem (912) pouzdra trysky.

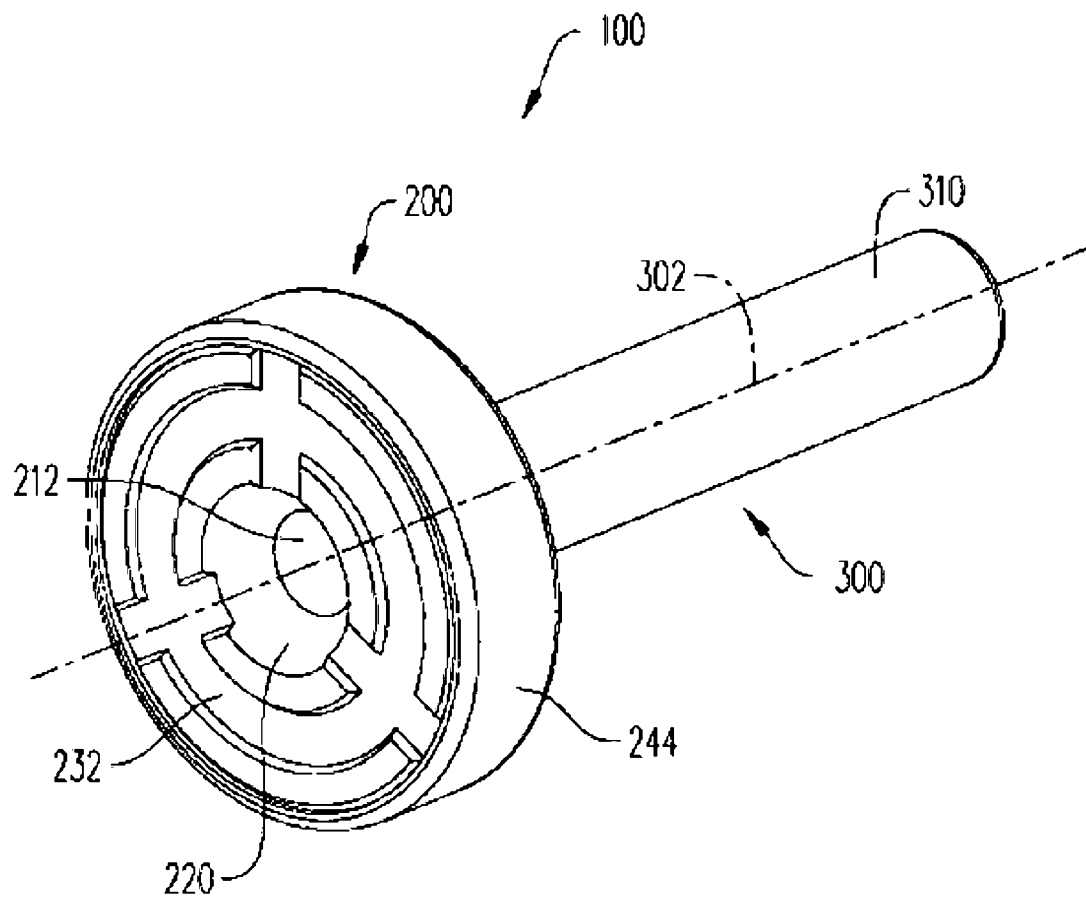
19. Způsob podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje spojení prstence (930) pro seřízení orientace s druhým koncem (914) pouzdra trysky sousední, za ním umístěné sestavy prorážecí trysky.

20. Způsob podle nároku 19, **vyznačující se tím**, že sestava prorážecí trysky zahrnuje tlakovou přepážku (960), která zahrnuje sestavu (964) pro přenos elektřiny, umístěnou na prvním konci (912) pouzdra trysky, a první konec (912) pouzdra trysky a sestava (964) pro přenos elektřiny jsou společně dimenzovány pro elektrický kontakt se sestavou (964) pro přenos elektřiny a vstupní částí sousední, za ní umístěné sestavy prorážecí trysky, když je prstenec (930) pro seřízení orientace spojen s druhým koncem (914) pouzdra trysky vedlejší, níže umístěné prorážecí trysky, přičemž uvedený způsob dále zahrnuje realizaci elektrického kontaktu sestavy (964) pro přenos elektřiny se vstupní částí sousední, za ní umístěné sestavy prorážecí trysky.

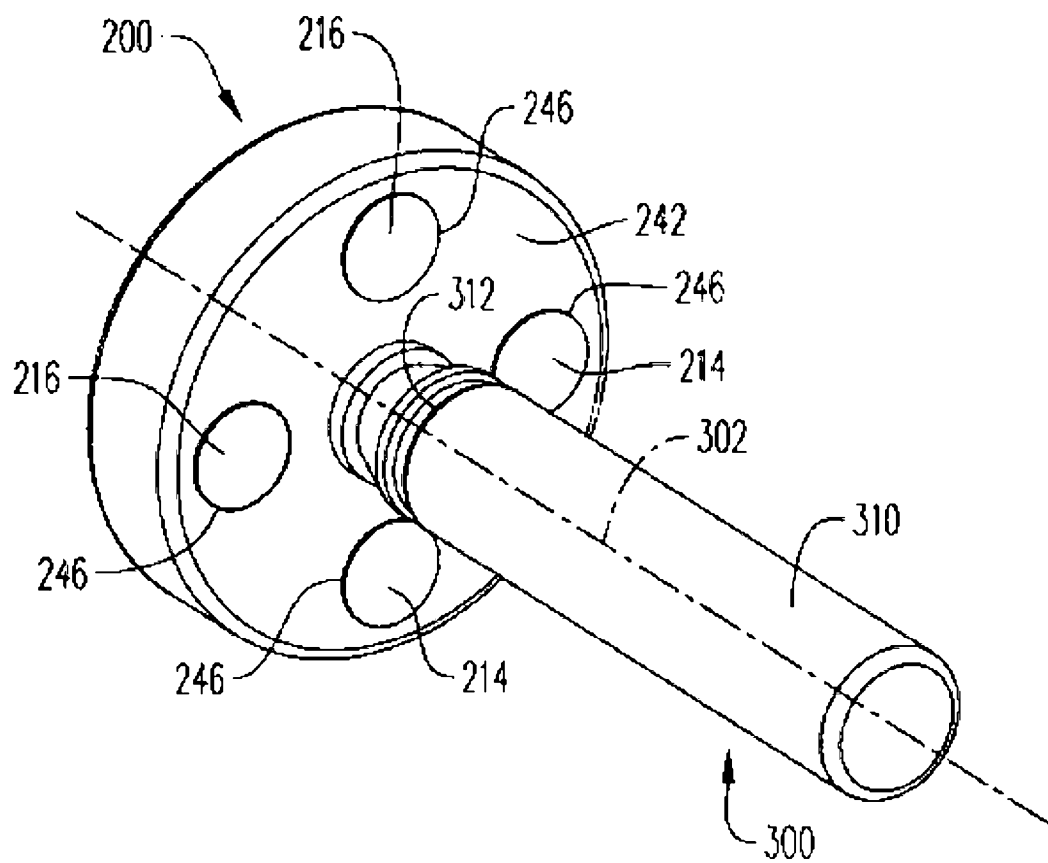
25 výkresů



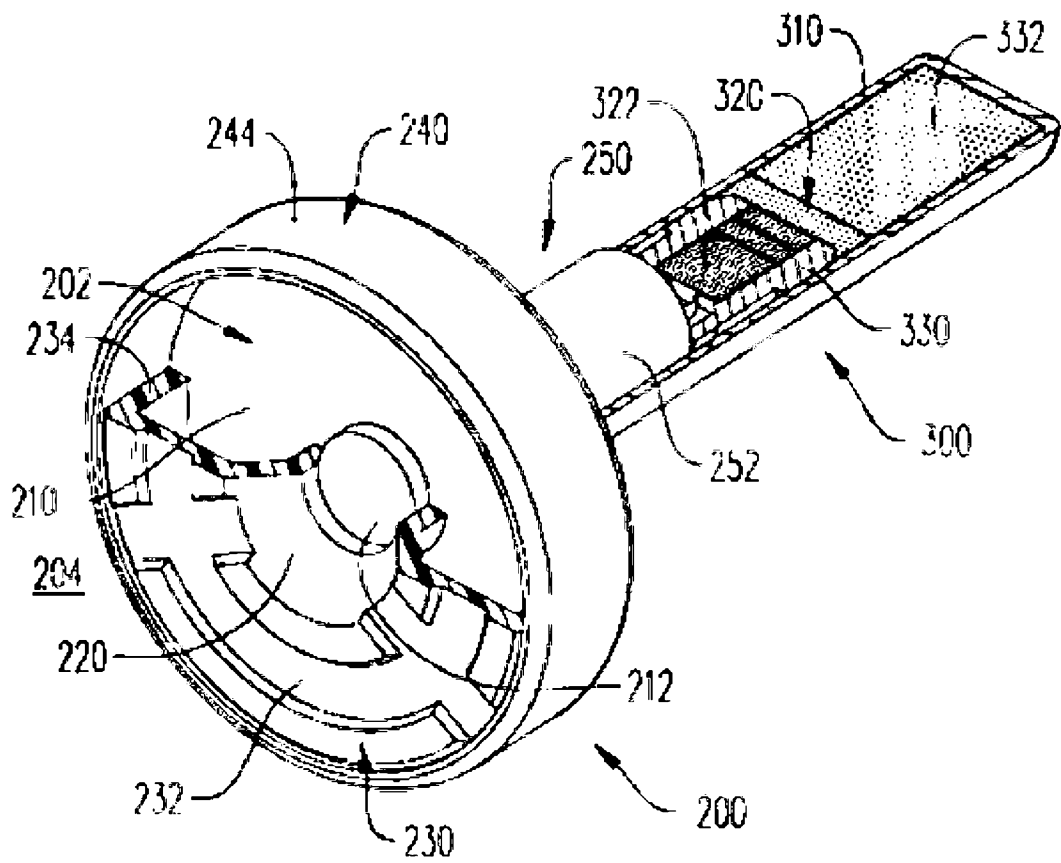
Obr. 1



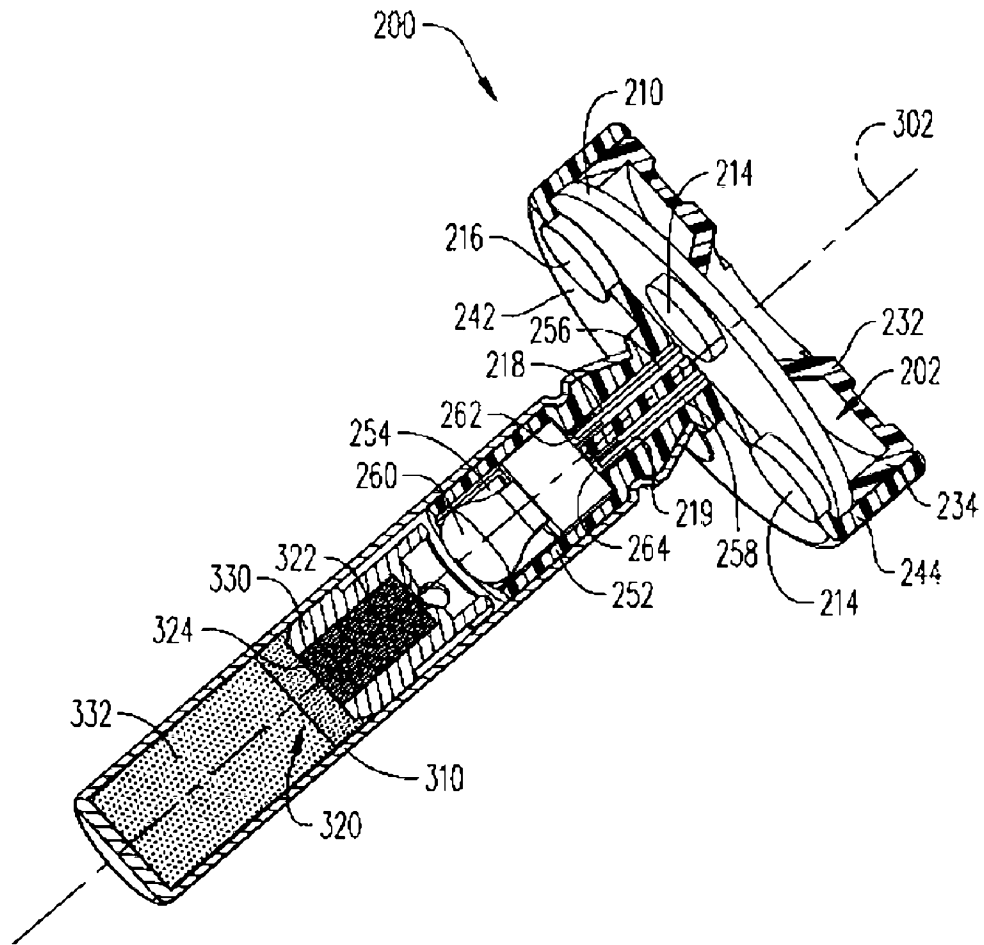
Obr. 2



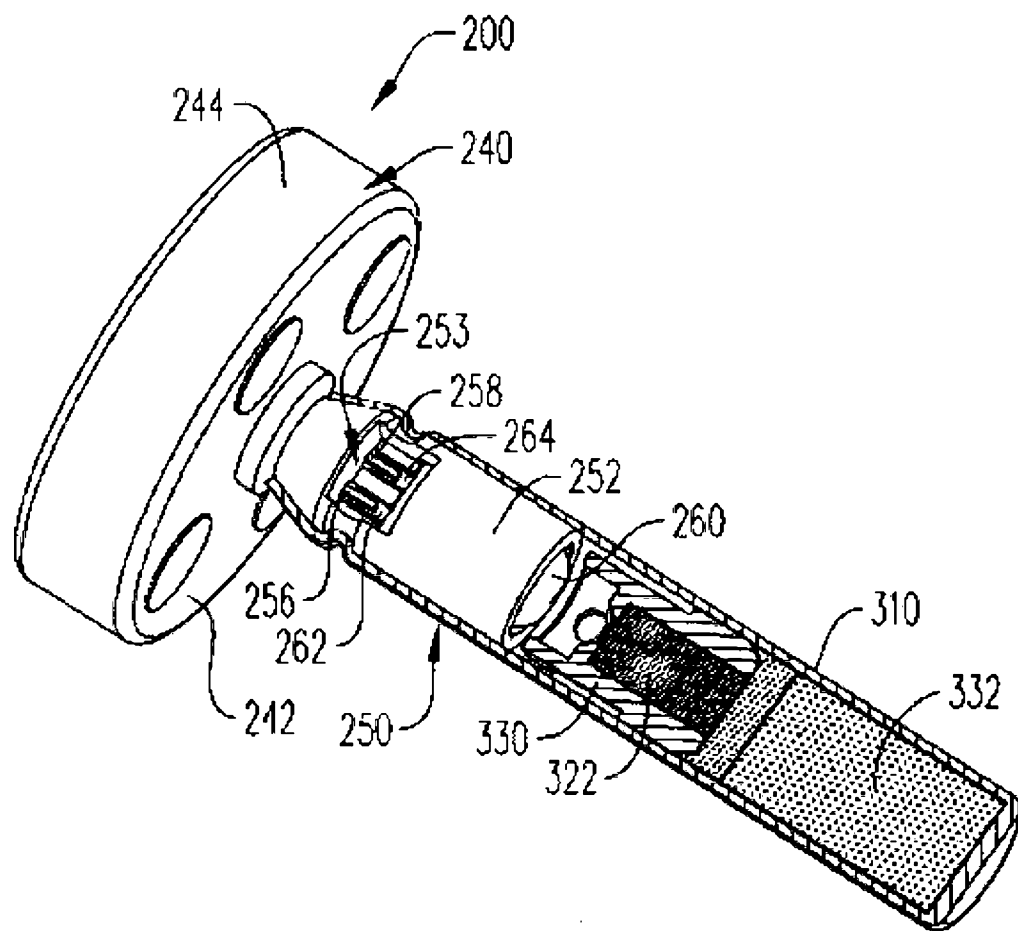
Obr. 3



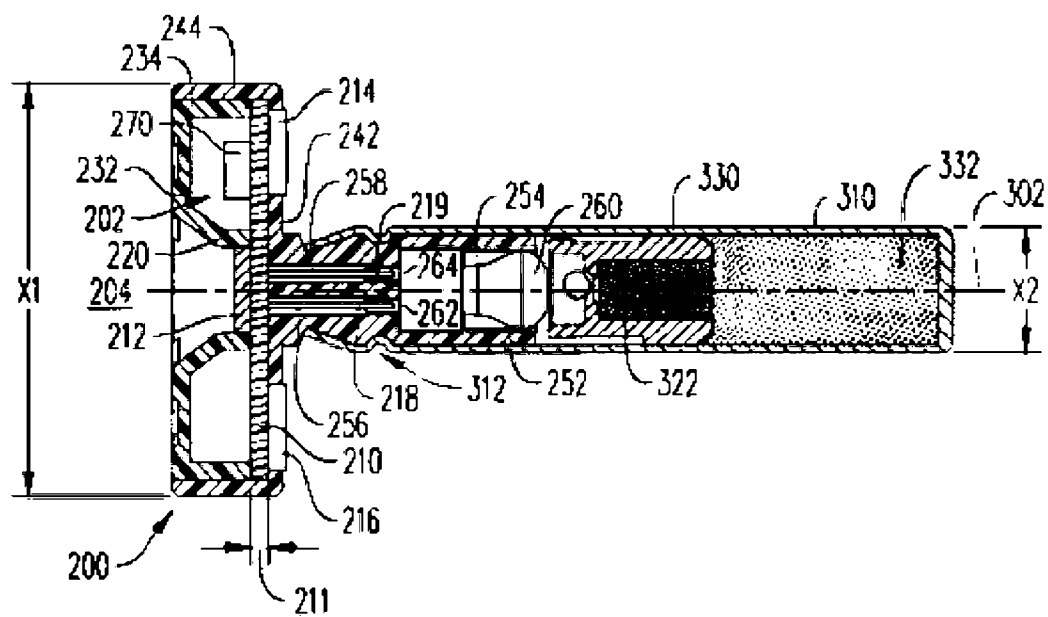
Obr. 4



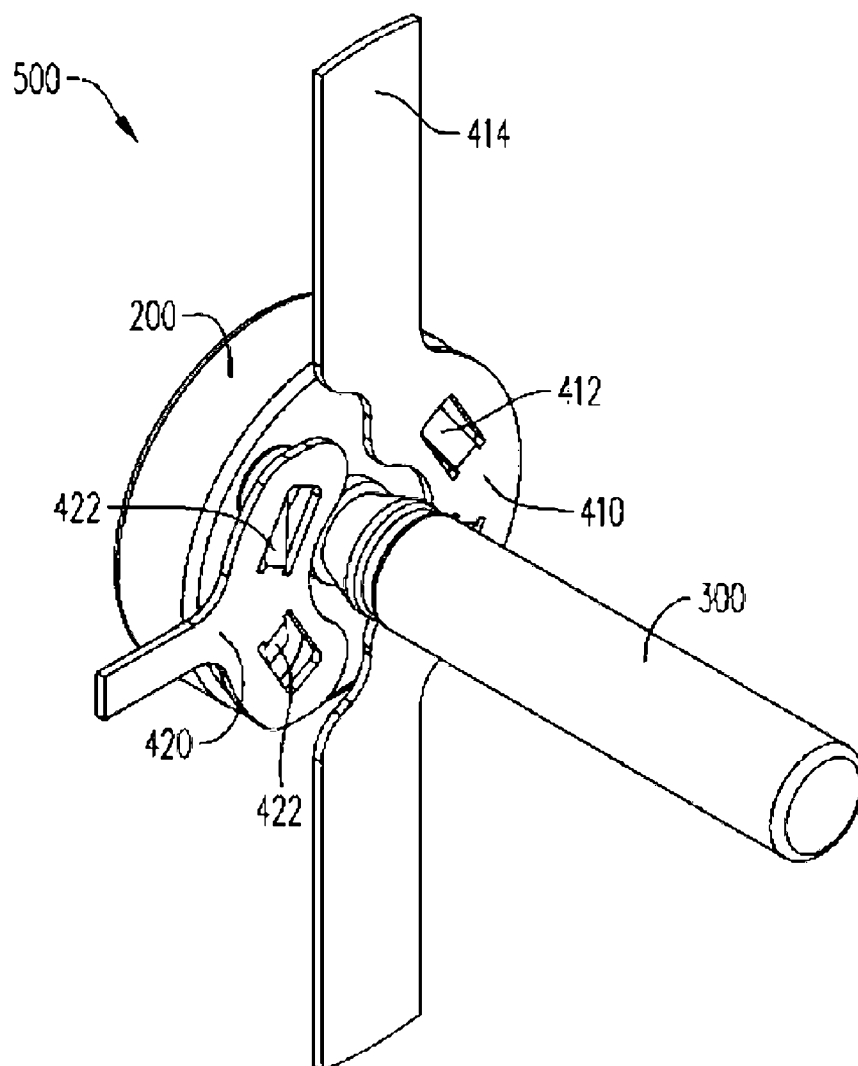
Obr. 5



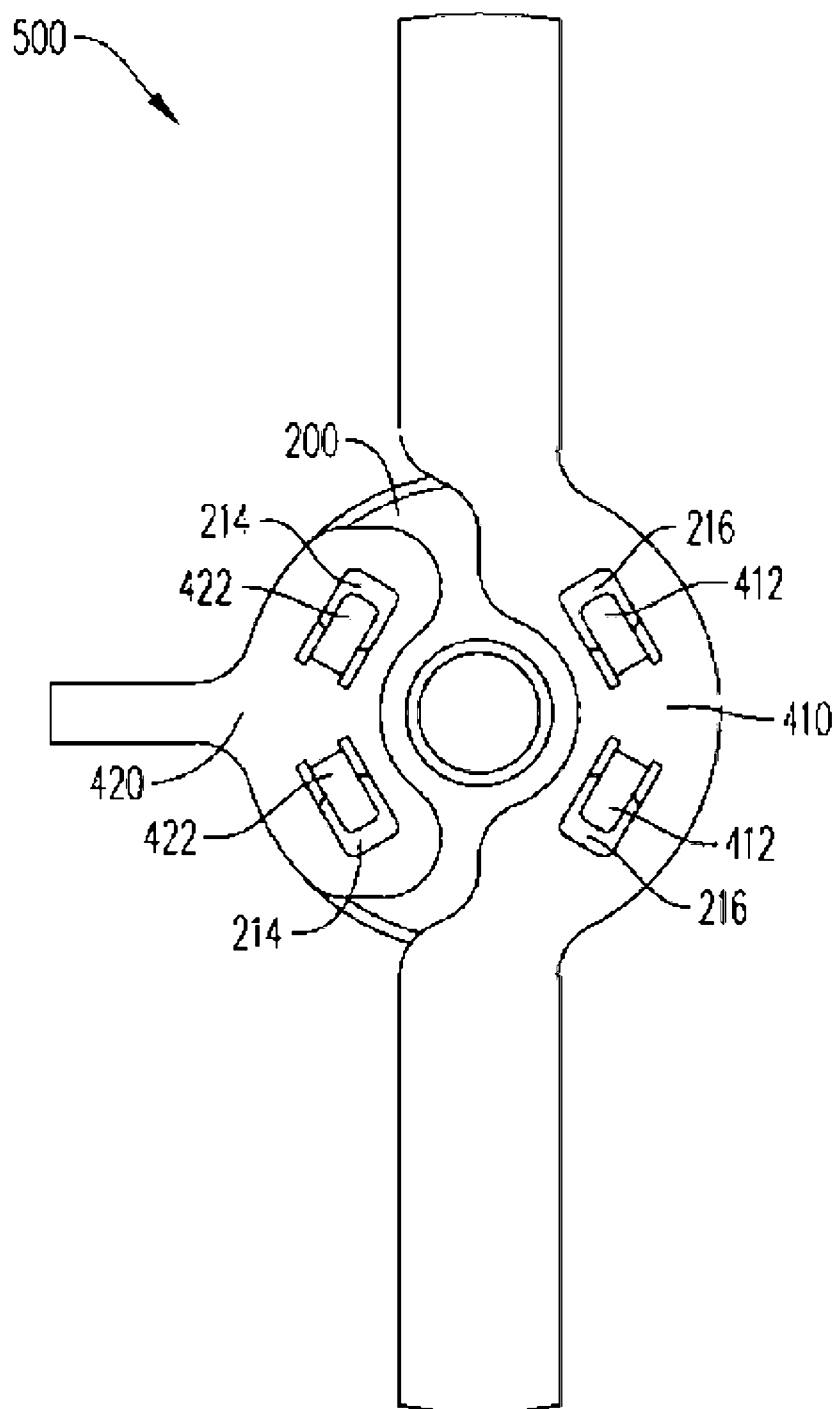
Obr. 6



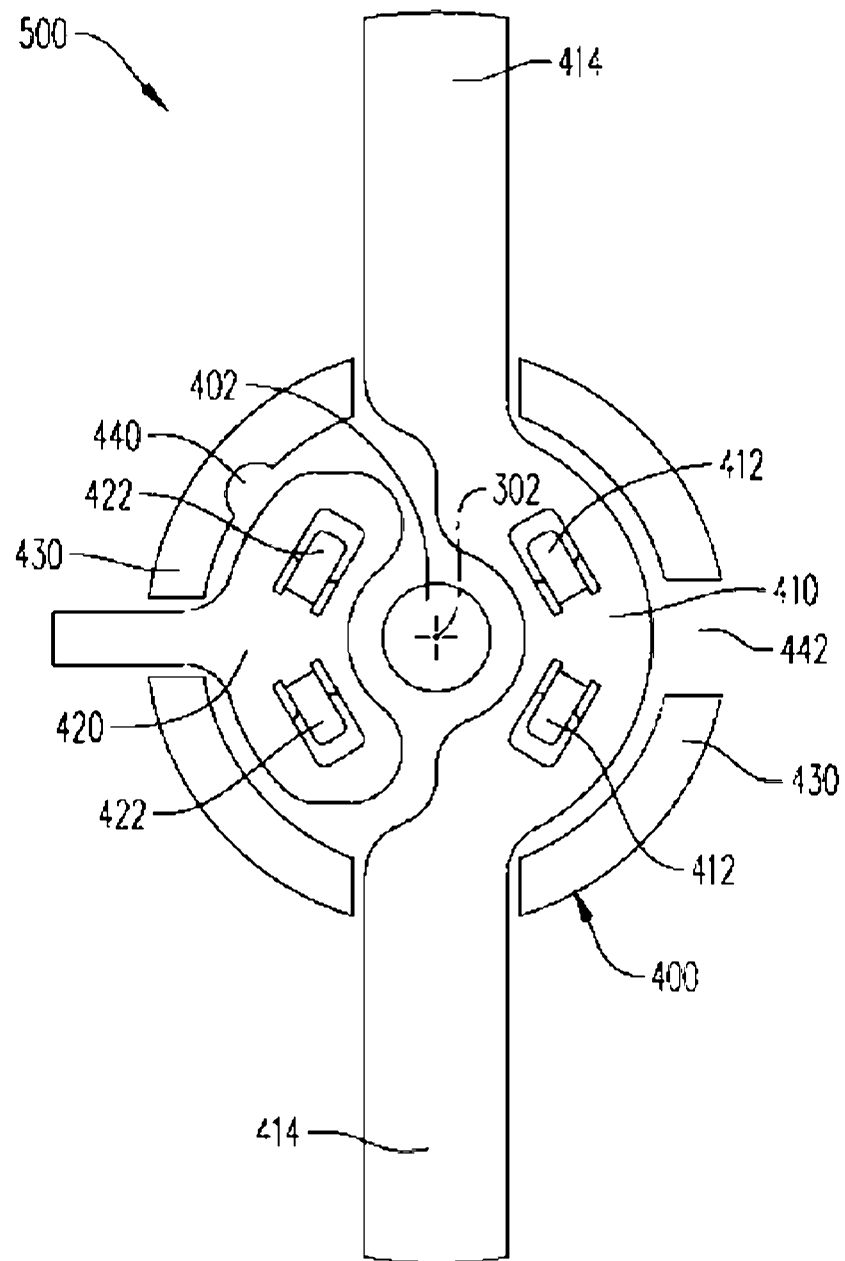
Obr. 7



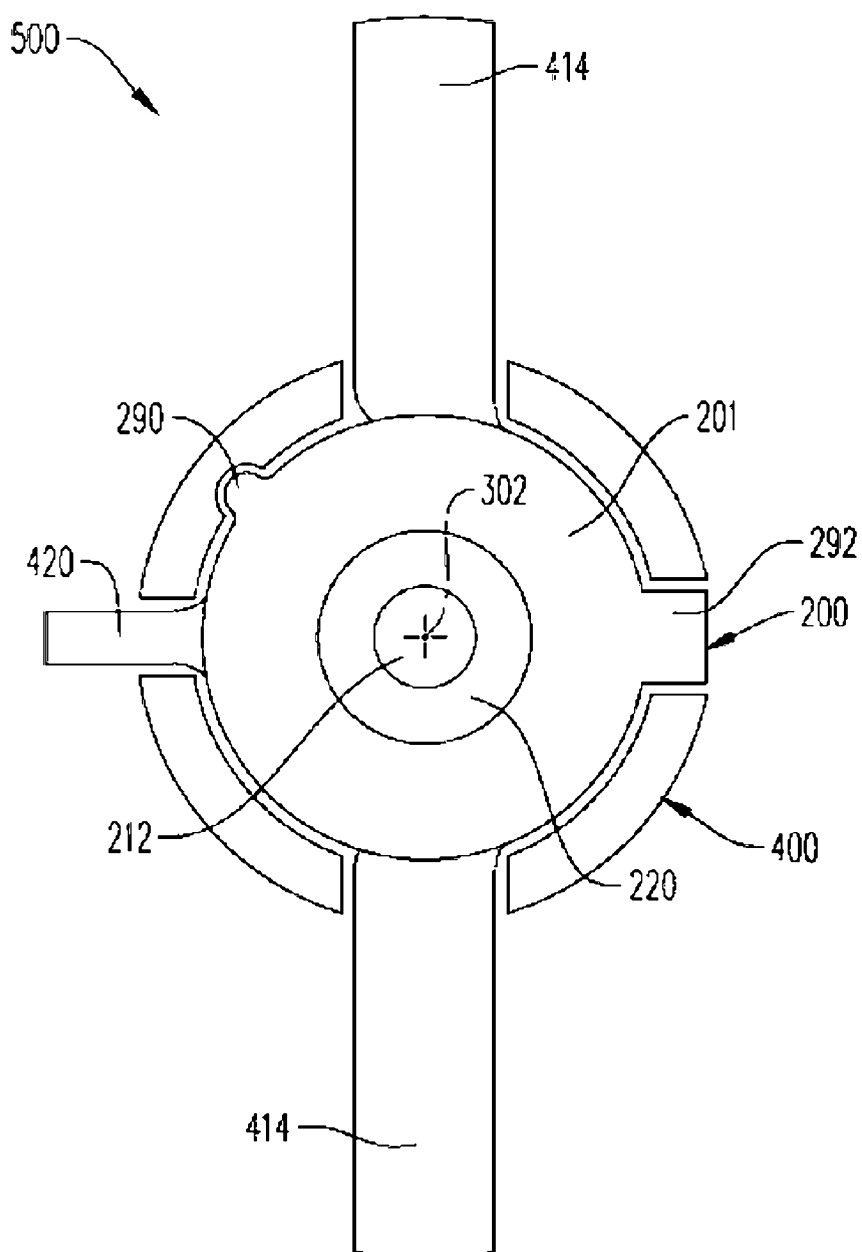
Obr. 8



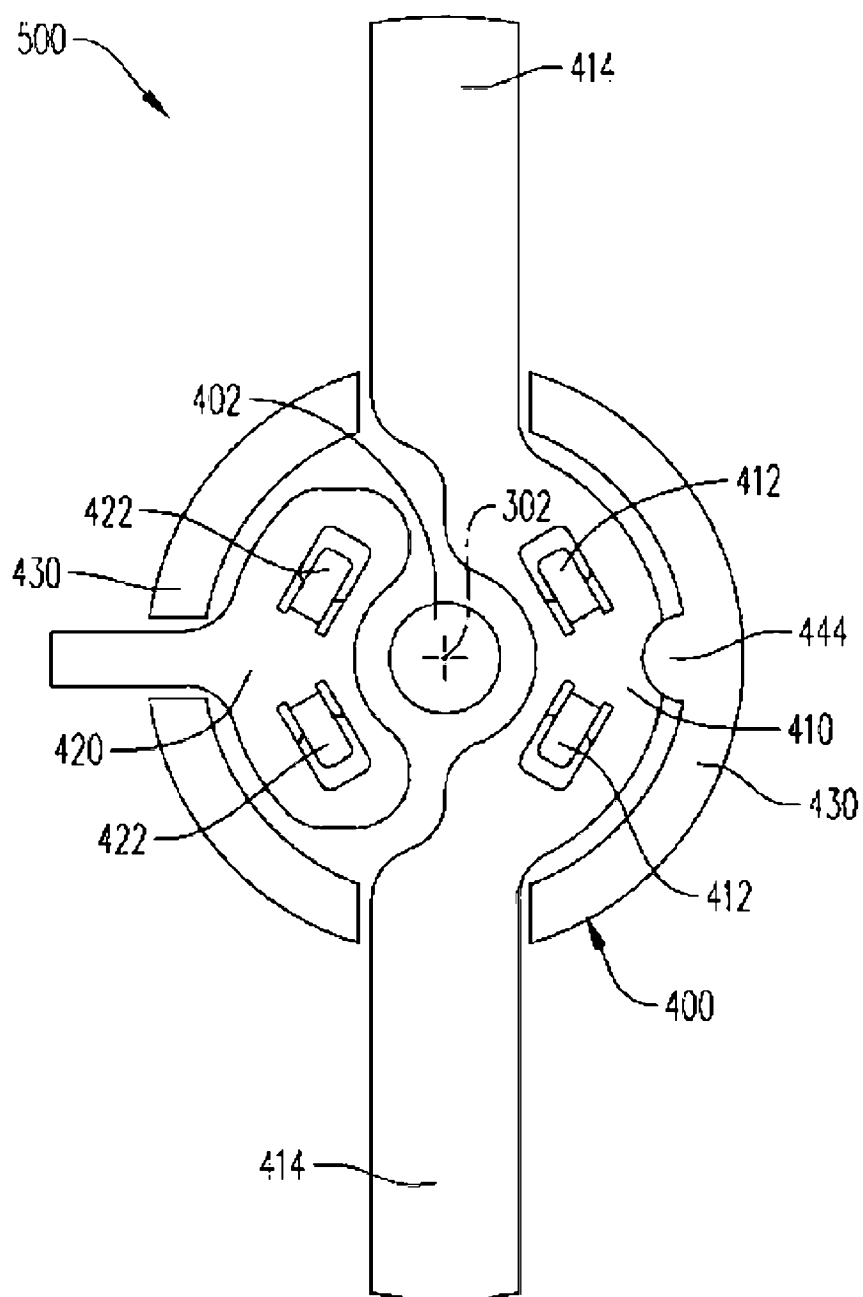
Obr. 9



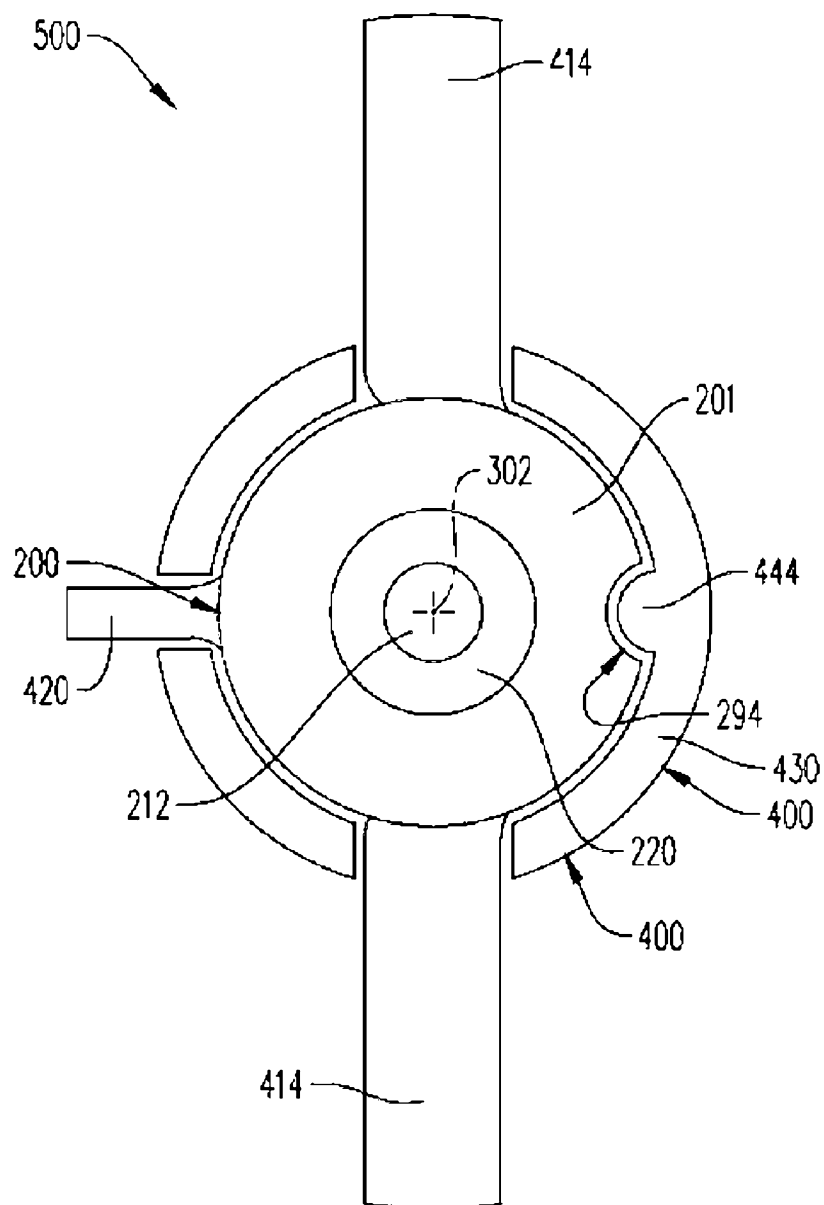
Obr. 10



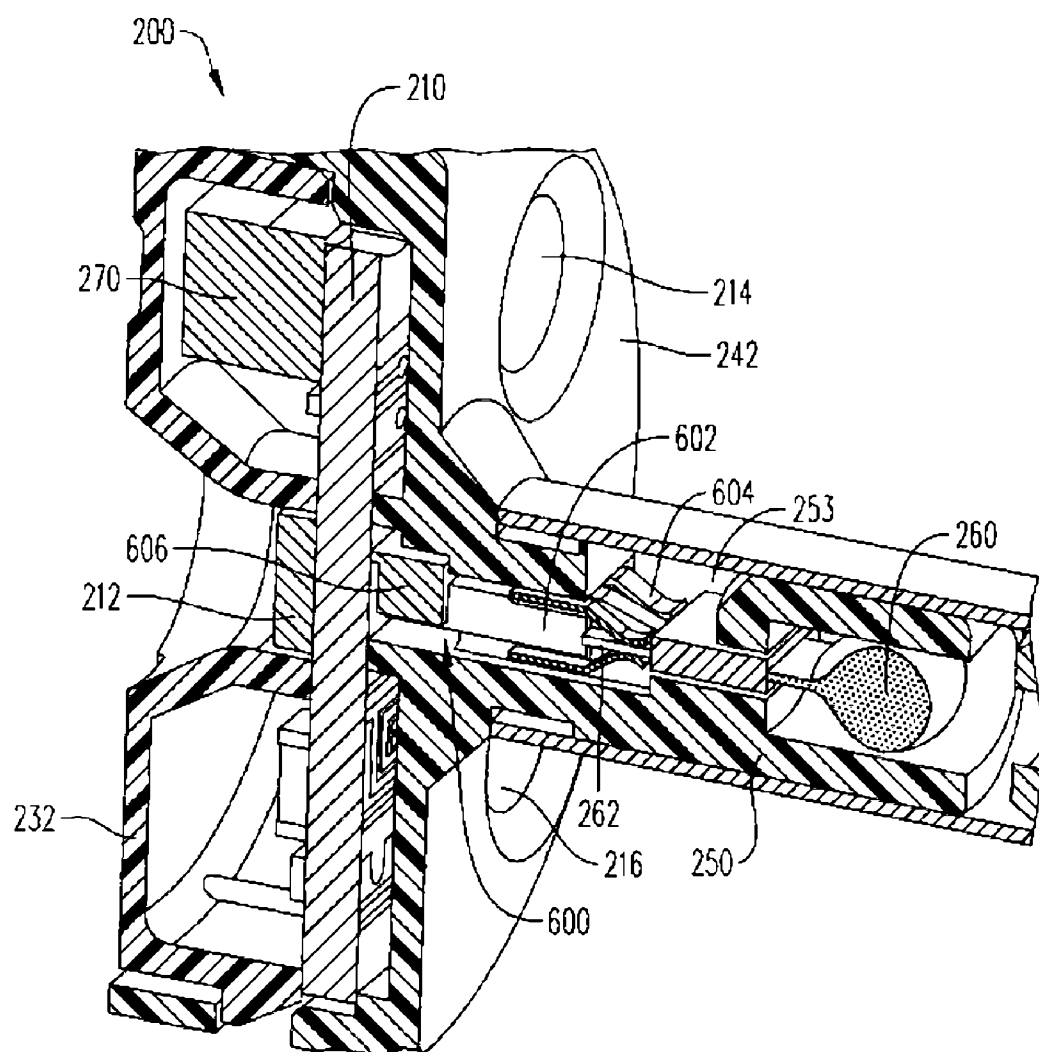
Obr. 11



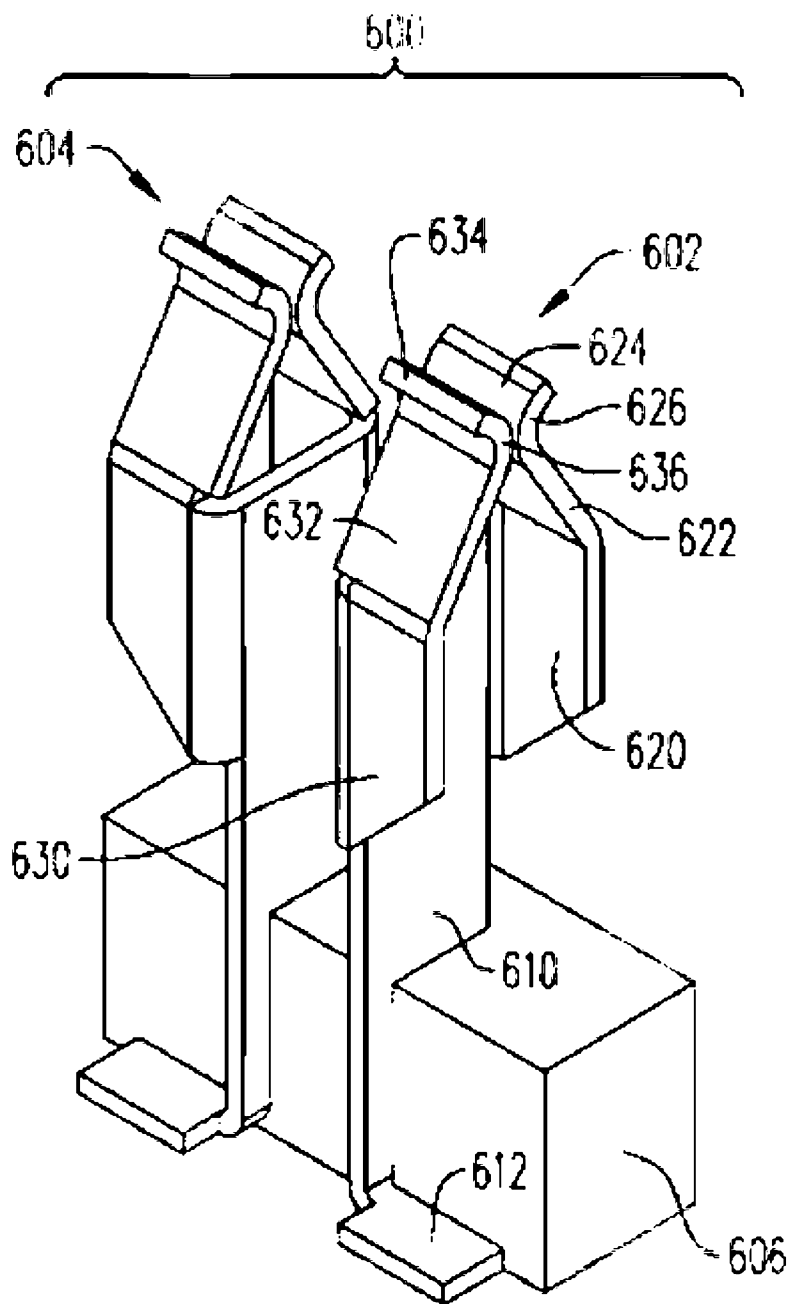
Obr. 12



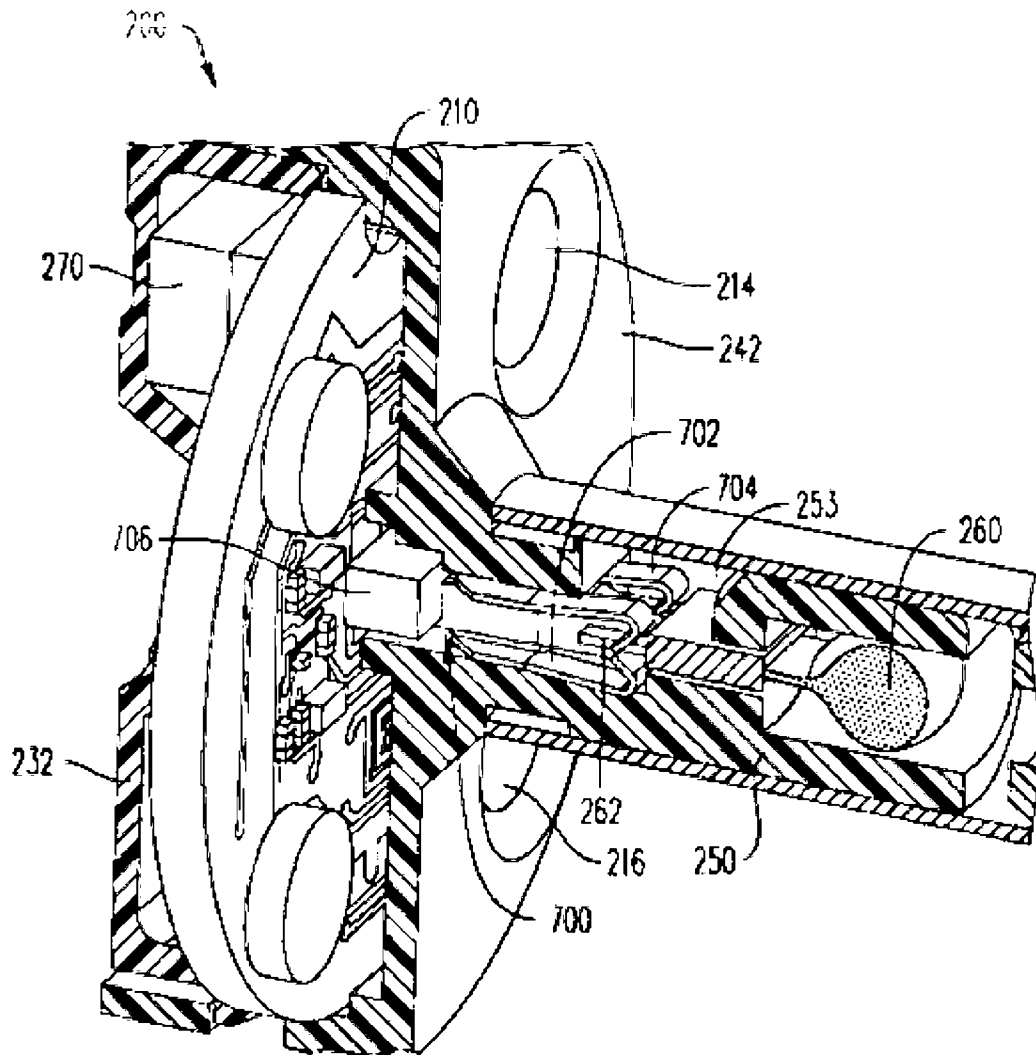
Obr. 13



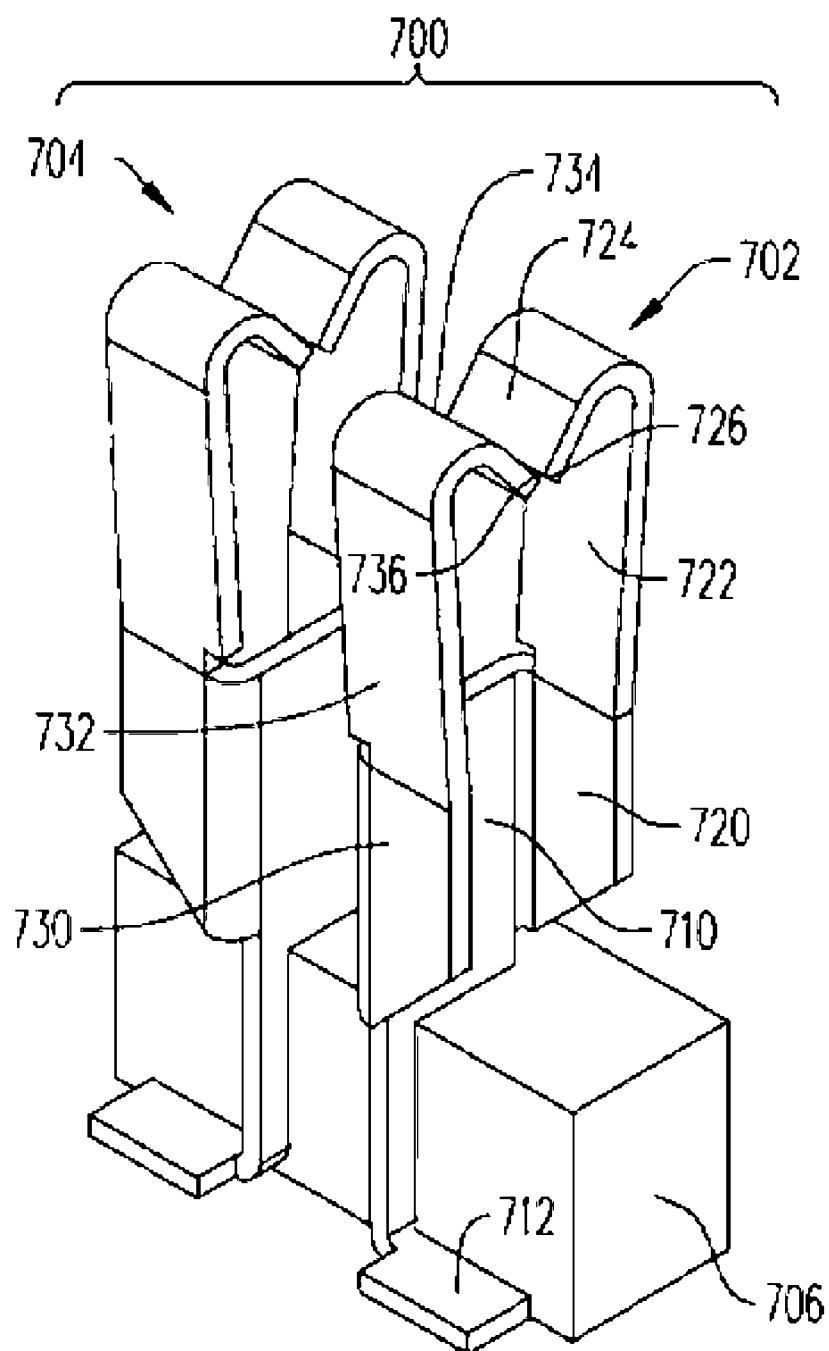
Obr. 14



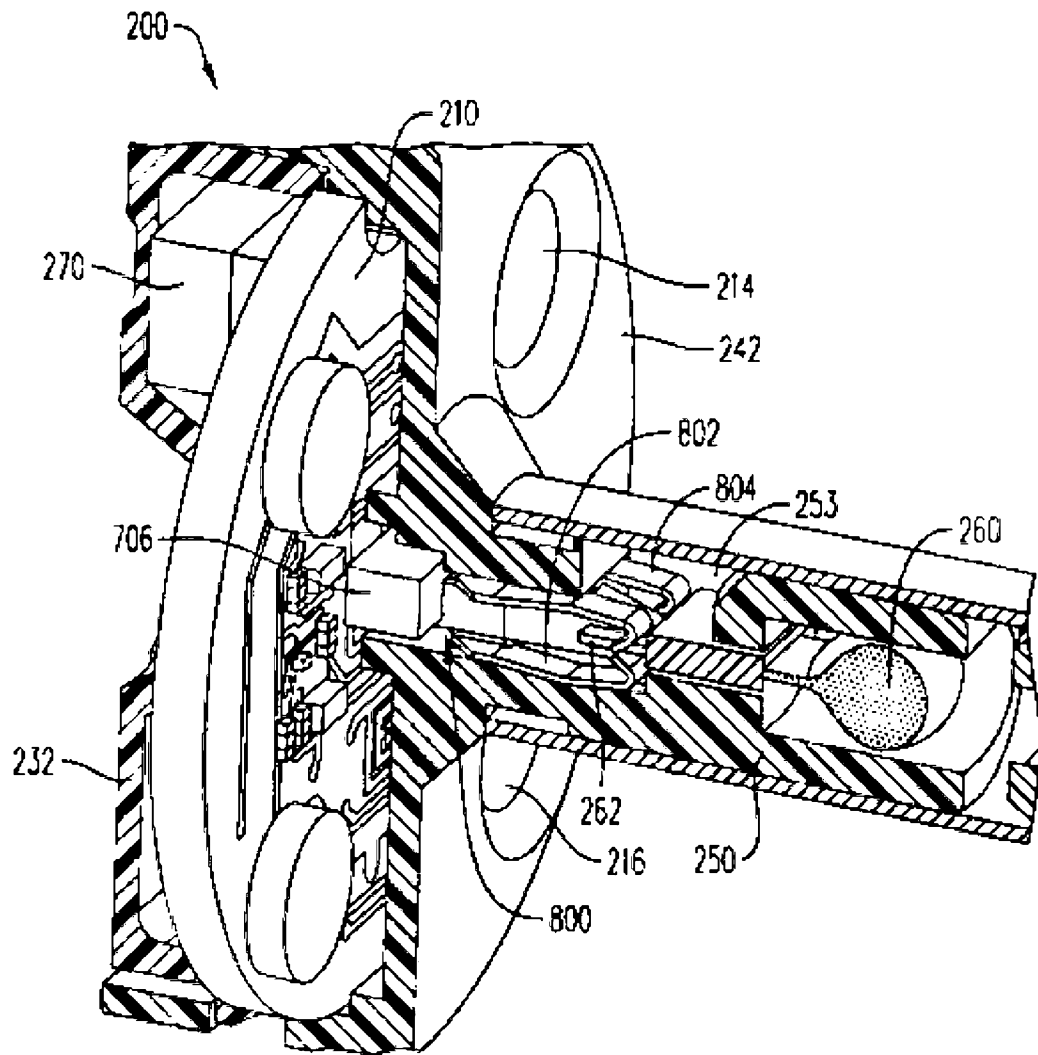
Obr. 15



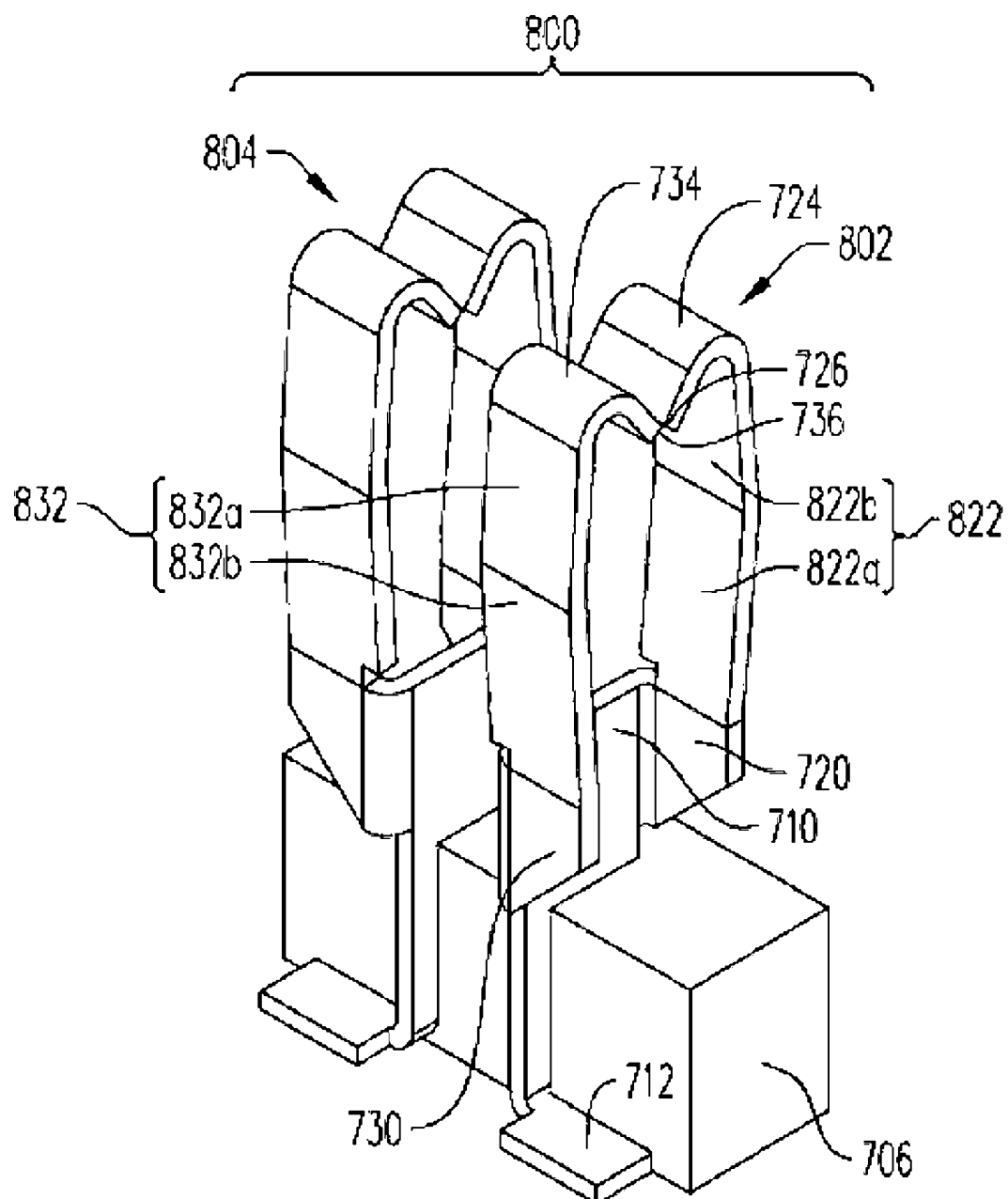
Obr. 16



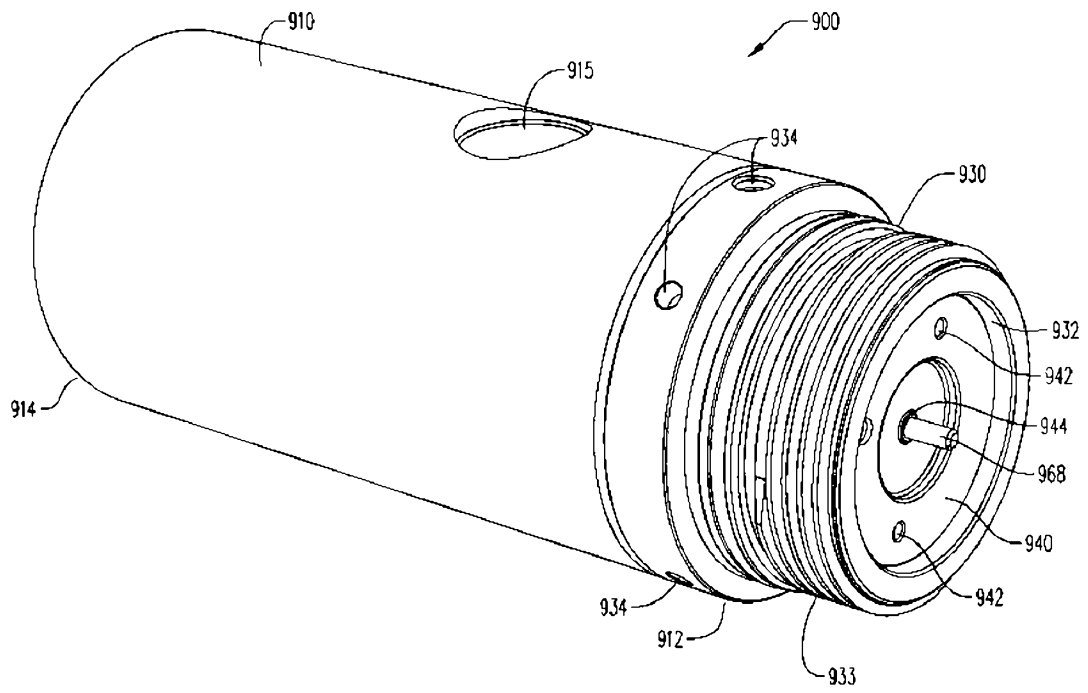
Obr. 17



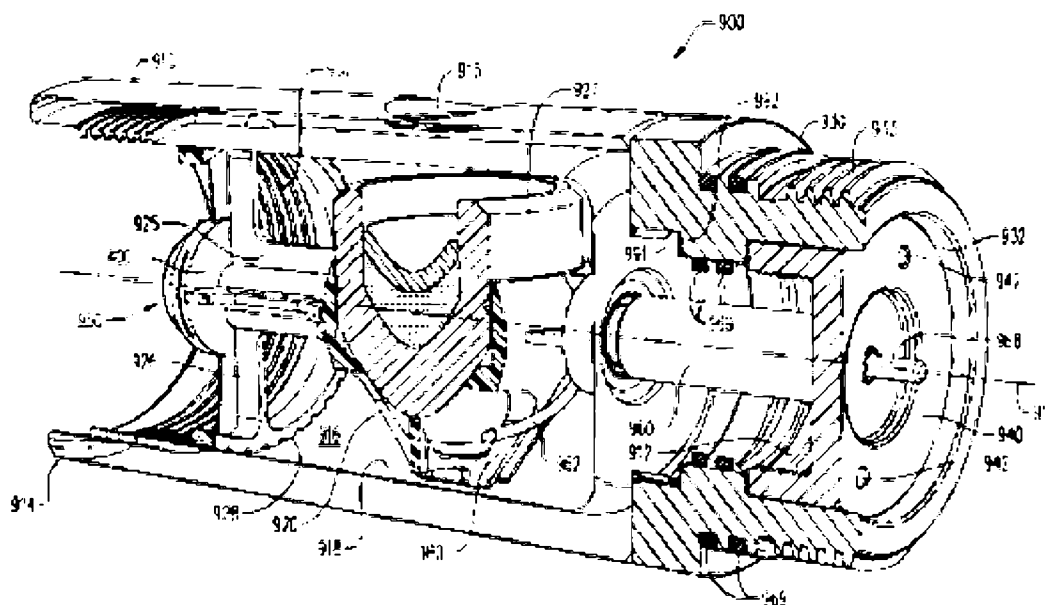
Obr. 18



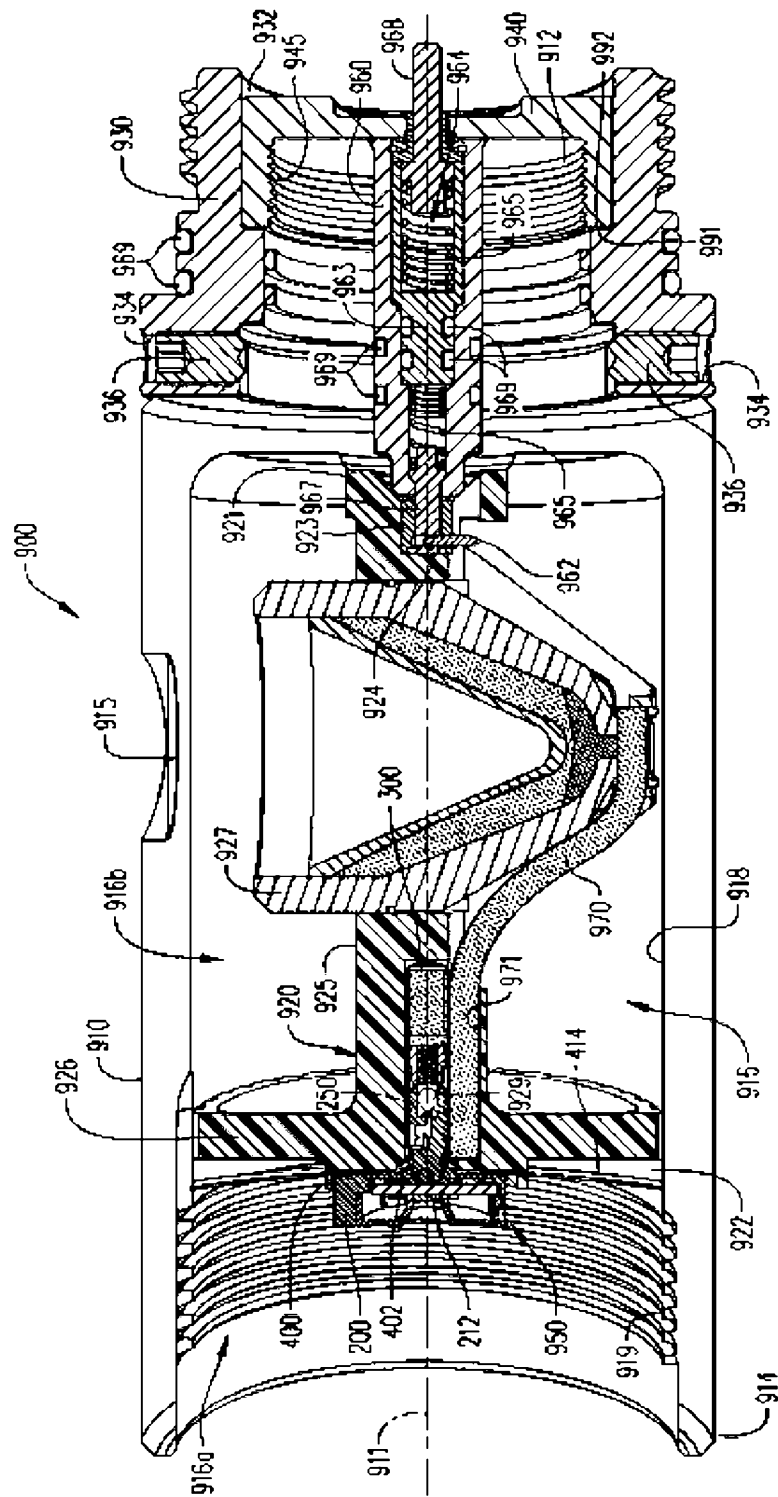
Obr. 19



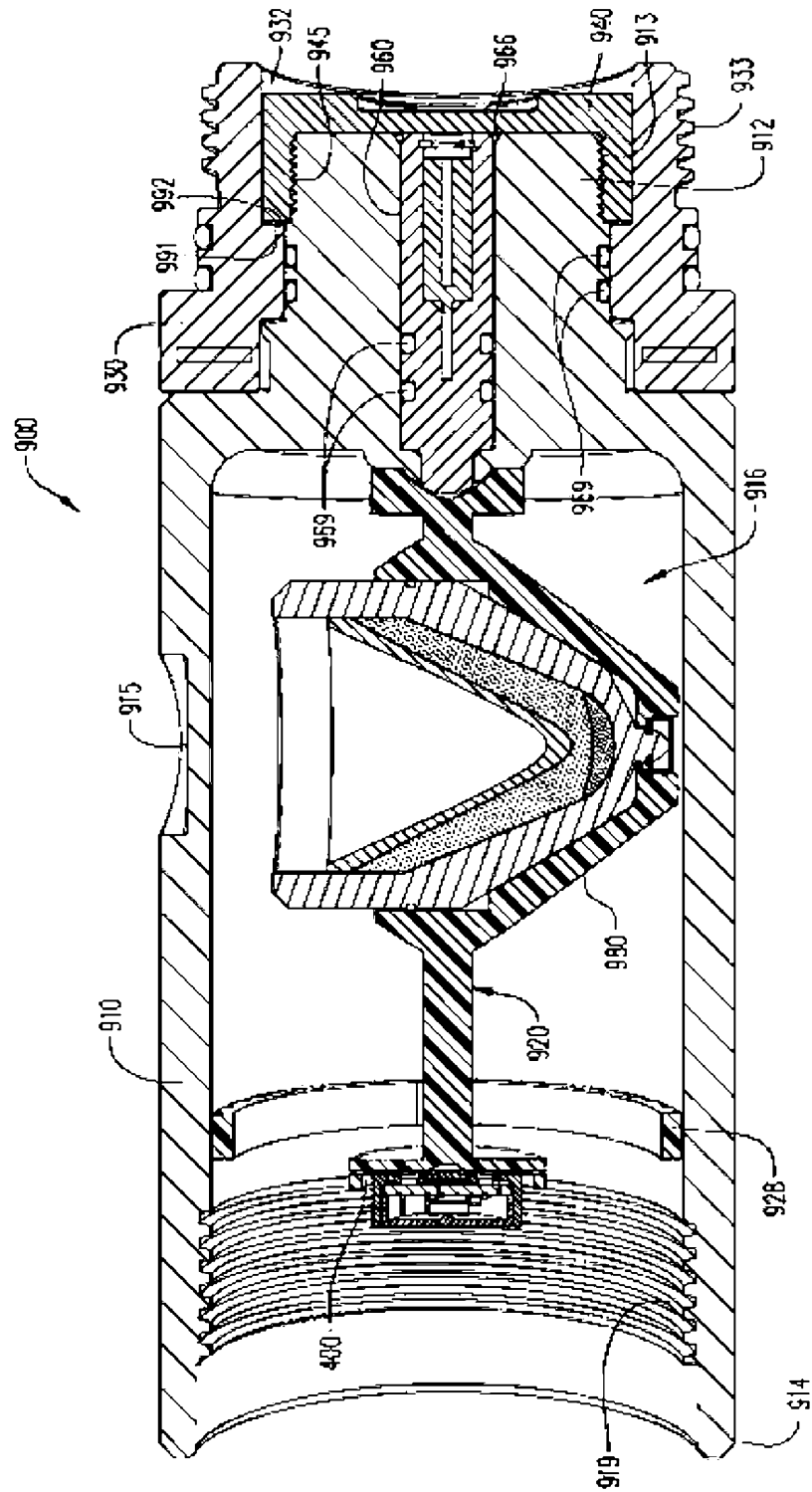
Obr. 20



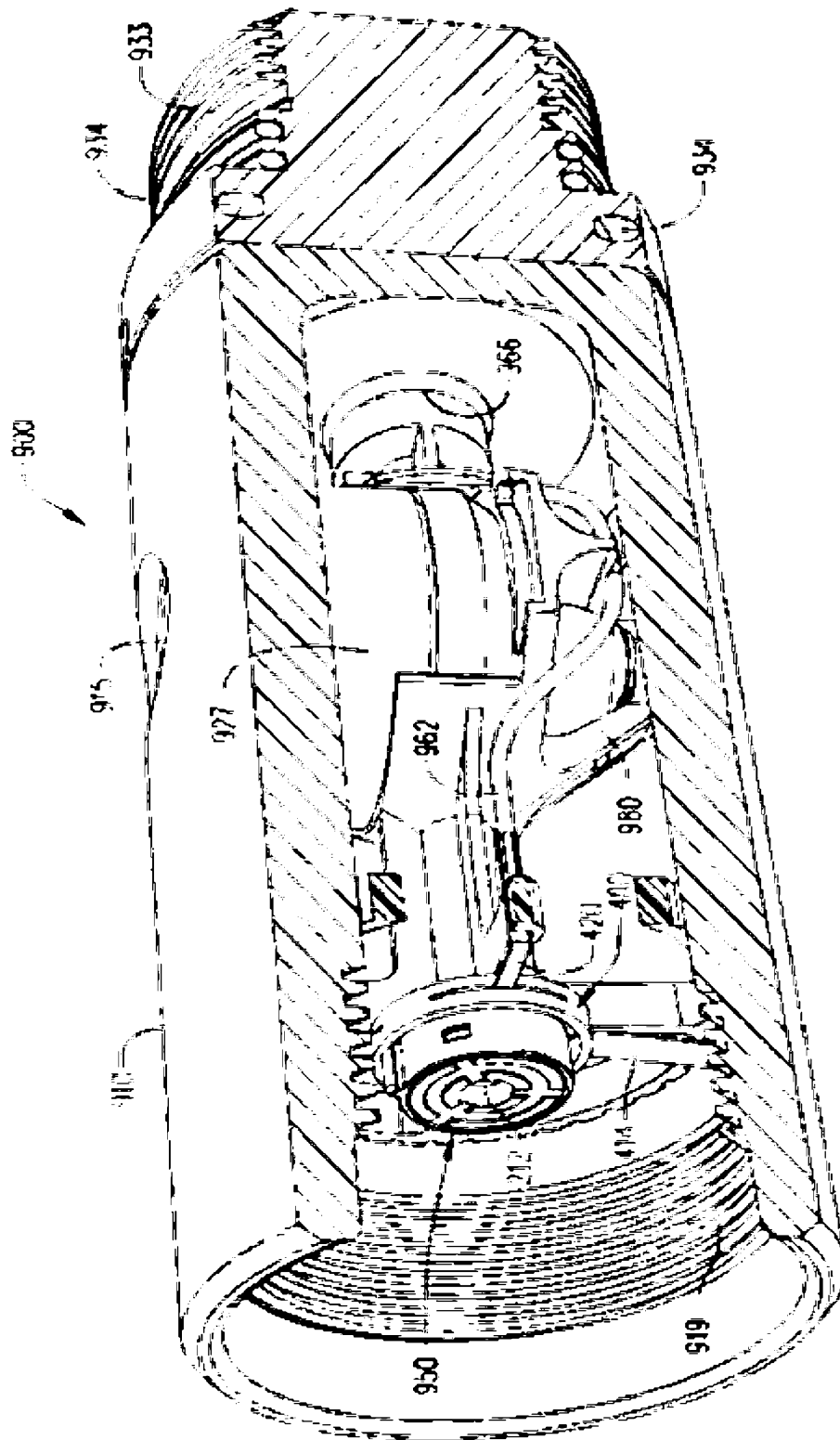
Obr. 21



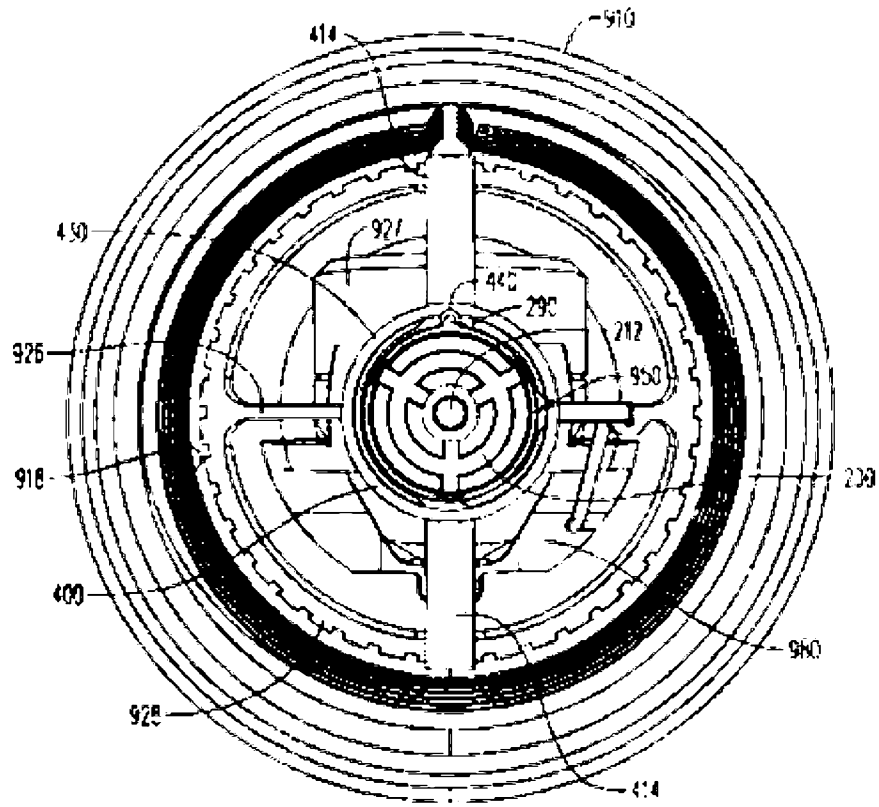
Obr. 22



Obr. 23



Obr. 24



Obr. 25