

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

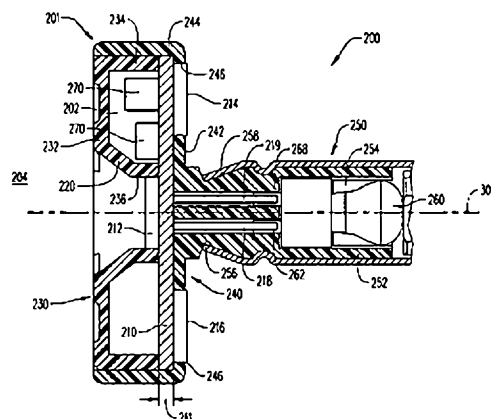
(21) Číslo přihlášky: 2022-303
(22) Přihlášeno: 10.12.2020
(30) Právo přednosti:
10.12.2019 US 62/945,942
30.03.2020 US 63/001,766
31.03.2020 US 63/003,222
(40) Zveřejněno: 24.08.2022
(Věstník č. 34/2022)
(47) Uděleno: 25.09.2024
(24) Oznámení o udělení ve věstníku:
(Věstník č. 45/2024)
(86) PCT číslo: PCT/EP2020/085622
(87) PCT číslo zveřejnění: WO 2021/116336

(56) Relevantní dokumenty:
WO 2015169667 A2; WO 2015028204 A2; US 2019330961 A1.

(73) Majitel patentu:
DynaEnergetics Europe GmbH, Troisdorf, DE
(72) Původce:
Christian Eitschberger, Munich, DE
Sascha Thieltges, Siegburg, DE
Dimitri Riesen, Troisdorf, DE
(74) Zástupce:
Kania, Sedlák, Smola, s.r.o., Mendlovo náměstí
907/1a, 603 00 Brno, Staré Brno

(54) Název vynálezu:
Hlava rozněcovadla, rozněcovadlo a sestava rozněcovadla

(57) Anotace:
Hlava rozněcovadla zahrnuje pouzdro (201), které se rozkládá v axiálním směru, obvodovou desku (210), umístěnou ve vnitřním prostoru pouzdra (201), přičemž směr tloušťky uvedené obvodové desky je v podstatě rovnoběžný s axiálním směrem, vstupní koncovku (212), umístěnou na první straně pouzdra v axiálním směru, a dostupnou z vnější strany pouzdra, přičemž uvedená vstupní koncovka je v elektrickém spojení s obvodovou deskou, a roznětku (260), umístěnou s odstupem od obvodové desky v axiálním směru, přičemž uvedená roznětka je v elektrickém spojení s obvodovou deskou. Obvodová deska je nakonfigurována pro aktivaci roznětky v odezvu na řídicí signál, přijatý na vstupní koncovce, a vnější tvar pouzdra je rotačně asymetrický z hlediska axiálního směru.



Hlava rozněcovadla, rozněcovadlo a sestava rozněcovadla

Oblast techniky

5

Tato přihláška se týká hlavy rozněcovadla, rozněcovadla a sestavy rozněcovadla pro použití v prorážecích tryskách a nárokuje si prioritu z americké prozatímní přihlášky č. 62/945,942, podané 10. prosince 2019, z americké prozatímní přihlášky č. 63/001,766, podané 30. března 2020, a z americké prozatímní přihlášky č. 63/003,222, podané 31. března 2020, přičemž obsah každé z těchto přihlášek je do tohoto textu včleněn prostřednictvím odkazů.

10

Dosavadní stav techniky

15

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 rámů 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 trubíc a jiných součástí, kterými proudí těžená kapalina. Povrchový signál může cestovat z povrchu po elektrických drátových, které se rozkládají od povrchu k jednomu nebo více rozněcovadlům, jako je např. zapalovač nebo rozbuška, umístěným v sestavě prorážecí trysky.

20

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.

30

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

35

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 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 proudu kapaliny vytvoří překážku a brání proudění kapaliny), a bránit průtoku uhlovodíků. Může tedy

45

50

55

vyvstat potřeby vybavení, které by umožňovalo verifikaci orientace prorážecích trysek za účelem zajištění toho, aby se průrazy tvořily v preferované rovině. Spis WO 2015/169667 rovněž popisuje sestavu hlavy rozněcovadla pro prorážecí trysku. Sestava hlavy rozněcovadla podle tohoto spisu však tloušťka obvodové desky není rovnoběžná s axiálním směrem, a tedy neumožňuje zkrácení délky prorážecí trysky, a vnější tvar pouzdra trysky není rotačně asymetrický, což může znemožňovat funkci senzorů orientace.

Podstata vynálezu

Jedno z příkladných provedení hlavy rozněcovadla může zahrnovat pouzdro, které se rozkládá v axiálním směru, obvodovou desku, umístěnou ve vnitřním prostoru pouzdra, vstupní koncovku, umístěnou na první straně pouzdra v axiálním směru a dostupnou z vnější strany pouzdra a roznětku umístěnou v určité vzdálenosti od obvodové desky v axiálním směru. Směr tloušťky obvodové desky může být v zásadě rovnoběžný s axiálním směrem.

Vstupní koncovka může být v elektrickém spojení s obvodovou deskou. Roznětka může být v elektrickém spojení s obvodovou deskou. Obvodová deska může být konfigurována pro aktivaci roznětky v odpovědi na řídicí signál, přijatý na vstupní koncovce.

Jedno z příkladných provedení rozněcovadla může zahrnovat plášť rozněcovadla, který se rozkládá v axiálním směru, a hlavu, spojenou s pláštěm rozněcovadla na prvním konci pláště rozněcovadla v axiálním směru. Plášť rozněcovadla může zahrnovat stěnu pláště, která definuje vnitřní prostor pláště, a výbušninu, umístěnou ve vnitřním prostoru pláště. Hlava může zahrnovat obvodovou desku, umístěnou ve vnitřním prostoru hlavy, a vstupní koncovku, dostupnou z vnější strany hlavy. Směr tloušťky obvodové desky může být v zásadě rovnoběžný s axiálním směrem. Vstupní koncovka obvodové desky může být v elektrickém spojení s obvodovou deskou. Obvodová deska může být konfigurována pro aktivaci výbušniny v odpovědi na řídicí signál, přijatý na vstupní koncovce.

Jedno z příkladných provedení sestavy rozněcovadla může zahrnovat držák rozněcovadla a rozněcovadlo, uložené v držáku rozněcovadla. Rozněcovadlo může zahrnovat plášť rozněcovadla, který se rozkládá v axiálním směru, a hlavu, spojenou s pláštěm rozněcovadla na prvním konci pláště rozněcovadla v axiálním směru. Plášť rozněcovadla může zahrnovat stěnu nálože, vytvořenou ve tvaru duté trubice, definující vnitřní prostor pláště, a výbušninu, umístěnou ve vnitřním prostoru pláště. Hlava může zahrnovat obvodovou desku, umístěnou ve vnitřním prostoru hlavy, a vstupní koncovku, umístěnou na první straně hlavy v axiálním směru a dostupnou z vnější strany hlavy. Směr tloušťky obvodové desky může být v zásadě rovnoběžný s axiálním směrem. Vstupní koncovka může být v elektrickém spojení s obvodovou deskou. Obvodová deska může být konfigurována pro aktivaci výbušniny v odpovědi na řídicí signál, přijatý na vstupní koncovce.

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 neomezují rozsah ochrany tohoto popisu, budou uvedena příkladná provedení popsána a detailněji vysvětlena prostřednictvím použití přiložených výkresů, kde:

Obr. 1 je průřez hlavou rozněcovadla v souladu s jedním z příkladných provedení;

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;

Obr. 4 je částečný průřez rozněcovadlem v souladu s jedním z příkladných provedení, který zobrazuje řez hlavou a průřez pláštěm rozněcovadla;

- 5 Obr. 5 je částečný průřez rozněcovadlem v souladu s jedním z příkladných provedení, který zobrazuje řez hlavou a průřez pláštěm rozněcovadla;

Obr. 6 je částečný průřez rozněcovadlem, který zobrazuje obsah pláště rozněcovadla v souladu s jedním z příkladných provedení;

10

Obr. 7 je průřez rozněcovadlem v souladu s jedním z příkladných provedení;

Obr. 8 je perspektivní pohled na rozněcovadlo v záběru s koncovkami v souladu s jedním z příkladných provedení;

15

Obr. 9 je pohled zdola na rozněcovadlo v záběru s koncovkami v souladu s jedním z příkladných provedení;

- 20 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;

- 25 Obr. 12 je půdorysný pohled na držák rozněcovadla a koncovky v souladu s jedním z příkladných provedení;

Obr. 13 je půdorysný pohled na držák rozněcovadla a držák rozněcovadla v souladu s jedním z příkladných provedení;

30

Obr. 14 je perspektivní pohled v řezu na hlavu rozněcovadla v souladu s jedním z příkladných provedení;

- 35 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;

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

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

45

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

- 50 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 popsání vlastností nejsou na výkresech nutně 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, kdekoliv to bylo možné, použity referenční čísla pro označení společných stejných prvků na výkresech.

5

Příklady uskutečnění vynálezu

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

10

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.

15

Jak lze vidět na obr. 1, pouzdro 201 se může rozkládat v axiálním směru 302 a může definovat 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. Alternativně může být pouzdro 201 vyrobeno z jednoho kusu, lisované nebo aditivně vyrobené okolo obvodové desky 210.

20

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 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.

35

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.

40

Jak lze dále vidět na obr. 1, první vnější okrajová část 234 a druhá vnější okrajová část 244 se 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 první kus 230 pouzdra, přičemž druhá vnější okrajová stěna 234 je umístěna mezi první deskou 232 a druhou deskou 242 v axiálním směru 302.

55

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. 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 dostačujícího 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.

5

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 jde o orientaci hlavy rozněcovadla vzhledem k držáku nálože, 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.

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.

Obr. 1 dále 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.

5 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 rozněčvadla 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.

10 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).

20 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.

30 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.

35 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.

50 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 částí 626 a druhé kontaktní částí 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 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.

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 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. 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 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.

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
 5 mezi první základovou částí 720 a první ramenovou částí 722. Obdobně lze druhou kontaktní část 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,
 10 než tloušťka první koncovky 262 roznětky.

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
 15 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 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
 20 262 pak může být v kontaktu s první kontaktní částí 726 a druhou kontaktní částí 736, tj. může 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
 25 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
 35 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
 40 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
 45 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.
 55 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 výbušniny, která nepředstavuje nebezpečí 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 výbušniny, která nepředstavuje nebezpečí 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 jakéhokoli 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/cyklotetramethyltrinitramin (HMX), hexanitrostilben (HNS), pentaerythritol tetranitrát (PETN), 2,6-Bis(pikrylamino)-3,5-dinitropyridin (PYX) a 1,3,5-triaminio-2,4,6-trinitobenzén (TATB). Typ výbušného materiálu musí být alespoň z části založen na provozních podmínkách ve vrtu a teplotě ve vrtu, jíž 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
 5 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 sestavy 500 rozněcovadla. Sestava 500 rozněcovadla může zahrnovat držák 400 rozněcovadla (viz obr. 10 až 13) a rozněcovadlo 100, uložené
 10 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 a 9 může být uzemňovací
 15 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
 20 rozněcovadlo 100 umístěna uvnitř držáku 400 rozněcovadla, může být uzemňovací kontakt 412 držáku v elektrickém spojení s uzemňovací koncovkou 216 (viz obr. 9) prostřednictvím kontaktu.

Obr. 8 až 10 a obr. 12 znázorňují, že v jednom z příkladných provedení uzemňovací koncovky 410 držáku může být uzemňovací kontakt 412 držáku jeden z množiny uzemňovacích kontaktů
 25 412 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
 30 uzemňovacích kontaktů 412 držáku.

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
 35 do prorážecí trysky. Jinými slovy, uzemňovací koncovka 410 může být v elektrickém spojení se zemí, např. prostřednictvím uzemňovací tyčky 414 držáku.

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
 40 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
 45 kontaktem 414 pro průchozí drát. Jinými slovy, pokud je rozněcovadlo 100 umístěna uvnitř držáku 400 rozněcovadla, může být kontakt 422 pro průchozí drát v elektrickém spojení s koncovkou 214 pro průchozí drát prostřednictvím kontaktu.

Obr. 8 až 10 a obr. 12 ukazují, že v jednom z příkladných provedení koncovky 420 pro průchozí
 50 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.

Obr. 10 až 13 znázorňují příkladná provedení sestavy 500 rozněcovadla, která zahrnuje klíčovou sestavu, konfigurovanou pro zajištění správného zarovnání mezi rozněcovadlem 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. Klíčová sestava tedy může být konfigurována pro otočné upevnění hlavy 200 rozněcovadla vzhledem k držáku 400, což napomáhá vytvoření správného zarovnání mezi rozněcovadlem 100 a držákem 400. V tomto kontextu se správným zarovnáním může rozumět takové zarovnání, v němž je koncovka (koncovky) 214 pro průchozí drát a uzemňovací koncovka (koncovky) 216 hlavy 200 rozněcovadla odpovídajícím způsobem zarovnány s kontaktem (kontakty) 422 pro průchozí drát a uzemňovacím kontaktem (kontakty) 412 držáku 400.

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.

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.

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 dostatečné 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.

Tento popis v různých provedeních konfiguracích a aspektech zahrnuje komponenty, způsoby, procesy, sestavy 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 nástroje 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, „sestavující v zásadě z“ a „sestavující 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.

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.

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. Hlava (200) rozněcovadla, která zahrnuje:

– pouzdro (201), které se rozkládá v axiálním směru (302);

– obvodovou desku (210), umístěnou ve vnitřním prostoru (202) pouzdra (201);

– vstupní koncovku (212), umístěnou na první straně pouzdra (201) v axiálním směru (302), a dostupnou z vnější strany pouzdra (201), přičemž uvedená vstupní koncovka (212) je v elektrickém spojení s obvodovou deskou (210); a

– roznětku (260), umístěnou s odstupem od obvodové desky (210) v axiálním směru (302), přičemž uvedená rozněтка (260) je v elektrickém spojení s obvodovou deskou (210);

přičemž obvodová deska (210) je nakonfigurována pro aktivaci roznětky (260) v odezvu na řídicí signál, přijatý na vstupní koncovce (212),

vyznačující se tím, že směr tloušťky uvedené obvodové desky (210) je v podstatě rovnoběžný s axiálním směrem (302) a vnější tvar pouzdra (201) je rotačně asymetrický vzhledem k axiálnímu směru (302).

2. Hlava (200) rozněcovadla podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zahrnuje:
– výstupní koncovku (214), umístěnou na druhé straně pouzdra (201) v axiálním směru (302), opačně vzhledem k první straně, přičemž uvedená výstupní koncovka (214) je elektricky propojena s obvodovou deskou (210).

3. Hlava (200) rozněcovadla podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zahrnuje:
– uzemňovací koncovku (216), umístěnou na druhé straně pouzdra (201) v axiálním směru (302), opačně vzhledem k první straně, přičemž uvedená uzemňovací koncovka (216) je propojena s obvodovou deskou (210).

4. Hlava (200) rozněcovadla podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pouzdro (201) zahrnuje
– první kus (230) pouzdra, který zahrnuje:

– první desku (232); a

– první vnější okrajovou stěnu (234), rozkládající se od první desky (232) v axiálním směru (302);

– druhý kus (240) pouzdra, který zahrnuje:

– druhou desku (242); a

– druhou vnější okrajovou stěnu (244), rozkládající se od druhé desky (242) v axiálním směru;

přičemž uvedená první vnější okrajová stěna (234) a uvedená druhá vnější okrajová stěna (244) se v axiálním směru překrývají; a obvodová deska (210) je umístěna mezi uvedenou první deskou (232) a uvedenou druhou deskou (242) v axiálním směru.

5. Hlava (200) rozněcovadla podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že první deska (232) zahrnuje nakloněnou stěnu (220), která se svažuje směrem k obvodové desce (210).

6. Hlava (200) rozněcovadla podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že:
 – poloměr prvního kusu (230) pouzdra je menší než poloměr druhého kusu (240) pouzdra;
 – první kus (230) pouzdra je 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, čímž vymezuje vnitřní prostor (202) mezi první deskou (232) a druhou deskou (242) v axiálním směru.

7. Hlava (200) rozněcovadla podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pouzdro (201) dále zahrnuje:

– tyč (250), která se rozkládá v axiálním směru, přičemž uvedená tyč (250) zahrnuje:

– vnější okrajovou stěnu (252) tyče;

– dutinu (254) tyče, umístěnou radiálně směrem dovnitř od uvedené vnitřní okrajové stěny (252) tyče;

– první vybíjecí kanálek, spojující dutinu (254) tyče s vnitřním prostorem (202) pouzdra (201); a

– druhý vybíjecí kanálek, spojující dutinu (254) tyče s vnitřním prostorem (202) pouzdra (201).

8. Hlava (200) rozněcovadla podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že zahrnuje:

– první vybíjecí koncovku (218) elektricky propojenou s obvodovou deskou (210) a rozkládající se do prvního vybíjecího kanálku;
 – druhou vybíjecí koncovku (219) elektricky propojenou s obvodovou deskou (210) a rozkládající se do druhého vybíjecího kanálku;

přičemž roznětka (260) zahrnuje:

– první koncovku (262) roznětky elektricky propojenou s uvedenou první vybíjecí koncovkou (218); a

– druhou koncovku (264) roznětky elektricky propojenou s uvedenou druhou vybíjecí koncovkou (219);

přičemž obvodová deska (210) je konfigurována pro aktivaci roznětky (260) v odezvu na řídicí signál vybitím uloženého napětí mezi první koncovkou (262) roznětky a druhou koncovkou (262) roznětky.

9. Rozněcovadlo (100), které zahrnuje:

– plášť (300) rozněcovadla, který se rozkládá v axiálním směru, přičemž uvedený plášť (300) rozněcovadla zahrnuje:

– stěnu (310) pláště, vymezující vnitřní prostor (320) pláště; a

– výbušninu (322), umístěnou ve vnitřním prostoru (320) pláště; a

– hlavu (200), spojenou s uvedeným pláštěm (300) rozněcovadla na prvním konci pláště (300) rozněcovadla v axiálním směru, přičemž uvedená hlava (200) zahrnuje:

– pouzdro (201) procházející v axiálním směru,

– obvodovou deskou (210), umístěnou ve vnitřním prostoru (202) pouzdra (201); a

– vstupní koncovku (212) přístupnou z vnější strany pouzdra (201), přičemž uvedená vstupní koncovka (212) je elektricky propojená s obvodovou deskou (210);

příčemž obvodová deska (210) je nakonfigurována pro aktivaci výbušniny (322) v odezvu na řídicí signál, přijatý na vstupní koncovce (212),

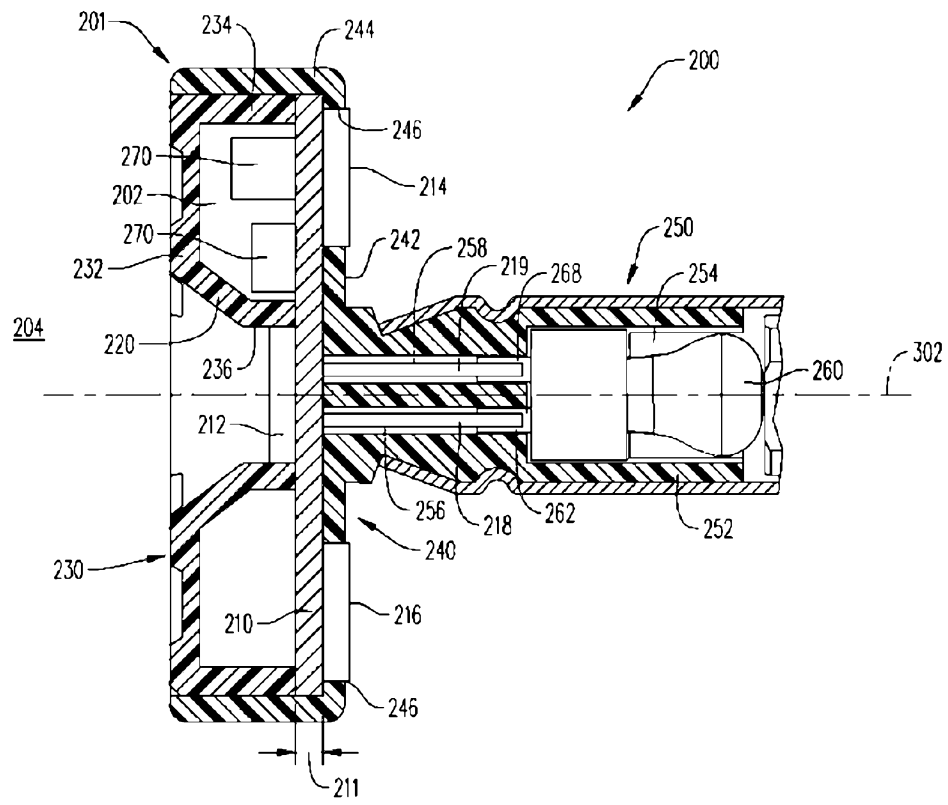
vyznačující se tím, že směr tloušťky uvedené obvodové desky (210) je v podstatě rovnoběžný s axiálním směrem a vnější tvar pouzdra (201) je rotačně asymetrický vzhledem k axiálnímu směru.

- 5 10. Sestava (500) rozněcovadla, která zahrnuje:
– držák (400) rozněcovadla; a

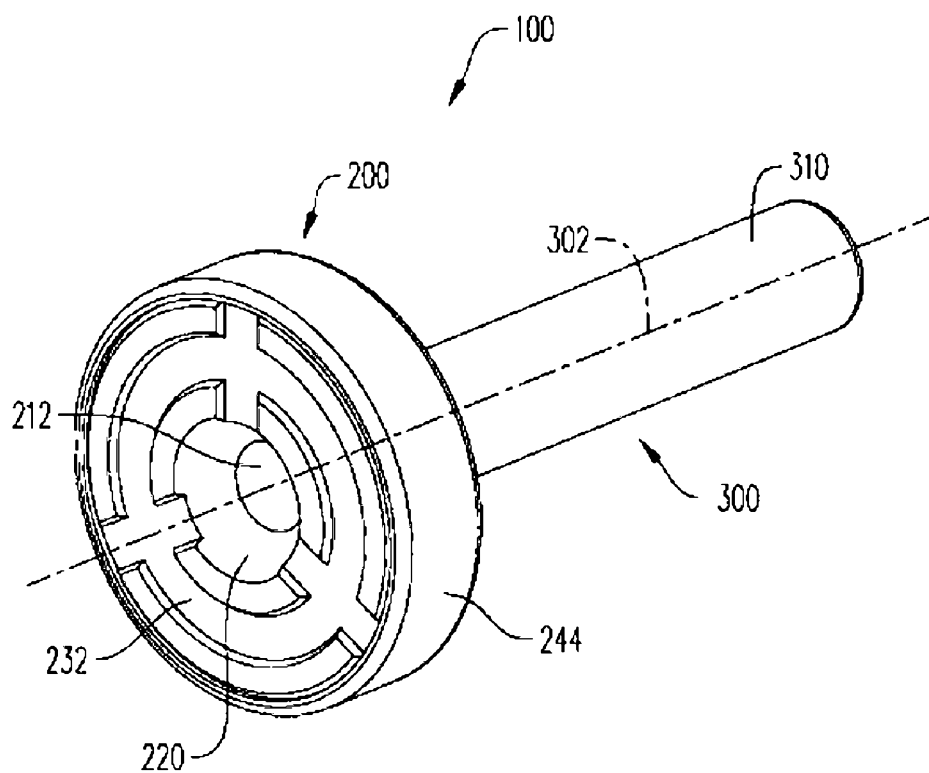
vyznačující se tím, že zahrnuje rozněcovadlo (100) podle nároku 9, uložené v uvedeném držáku (400) rozněcovadla, přičemž uvedená stěna (310) pláště je vytvořená ve tvaru duté trubice a uvedená první koncovka je umístěná na první straně pouzdra (201) v axiálním směru (302).

10

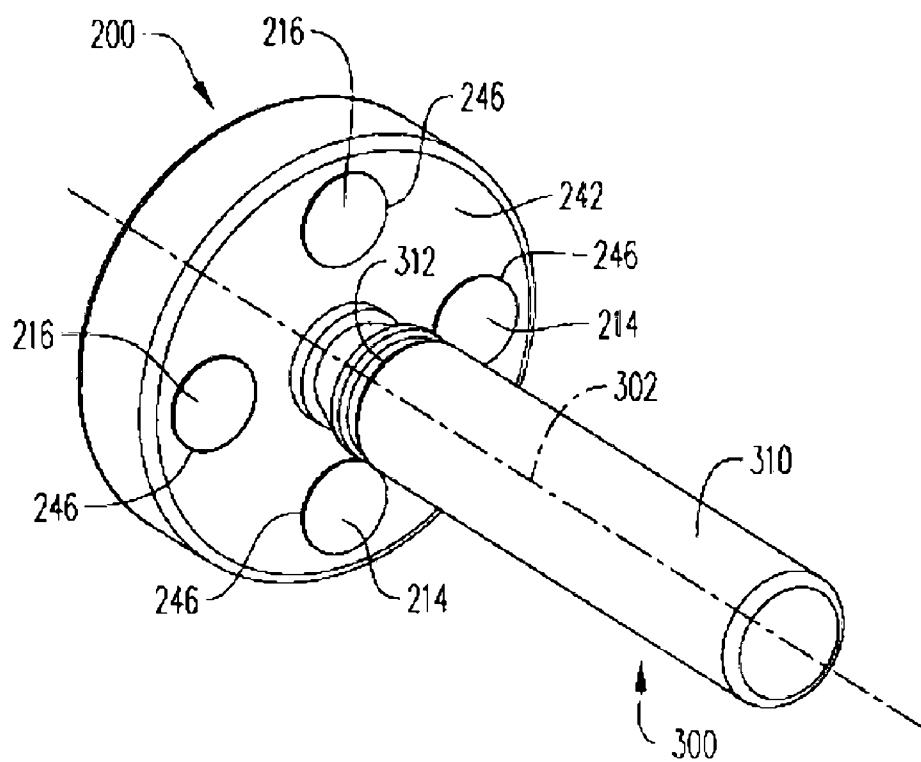
19 výkresů



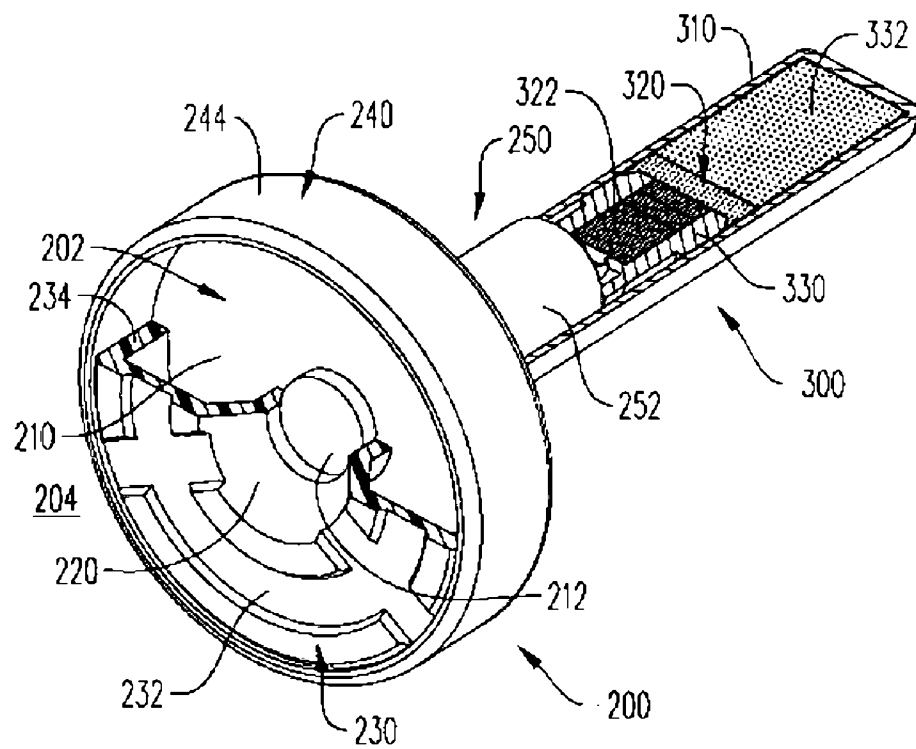
Obr. 1



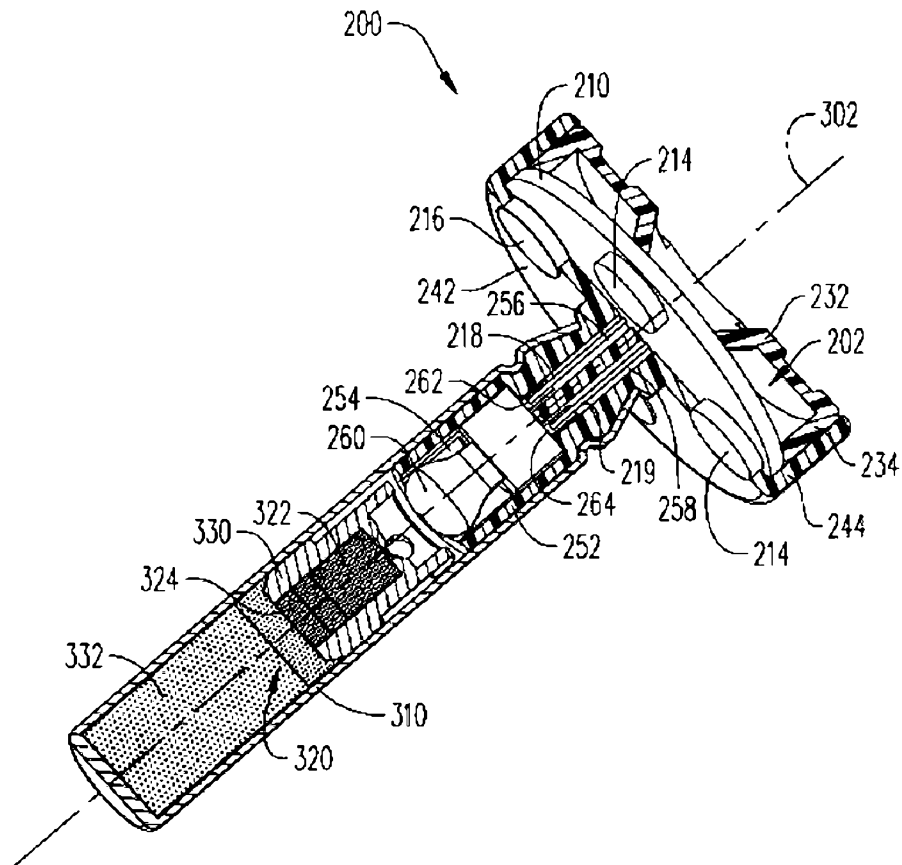
Obr. 2



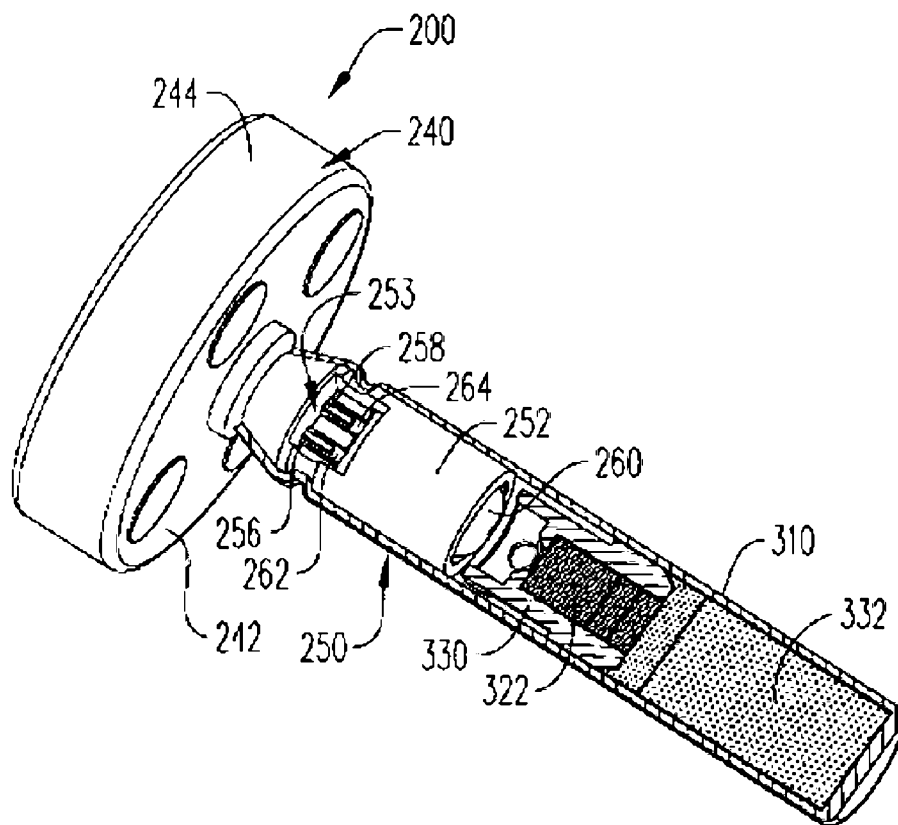
Obr. 3



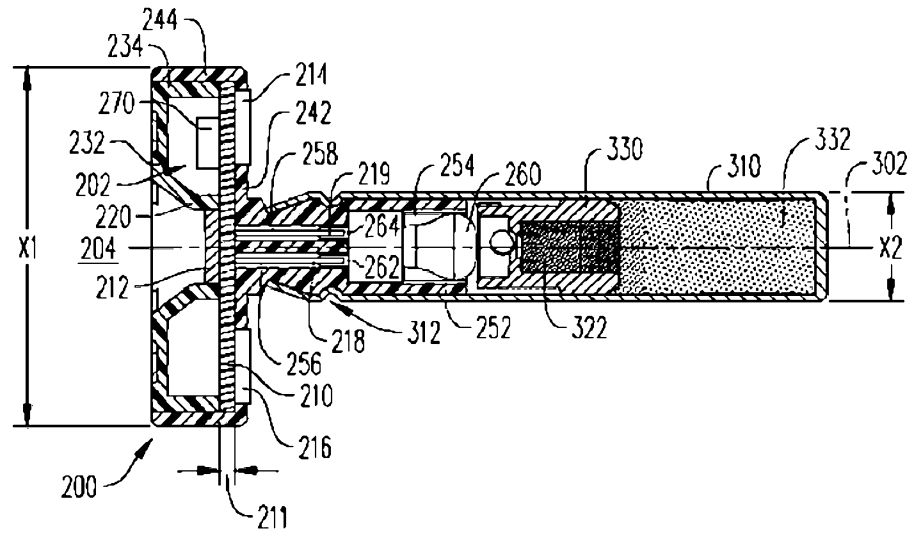
Obr. 4



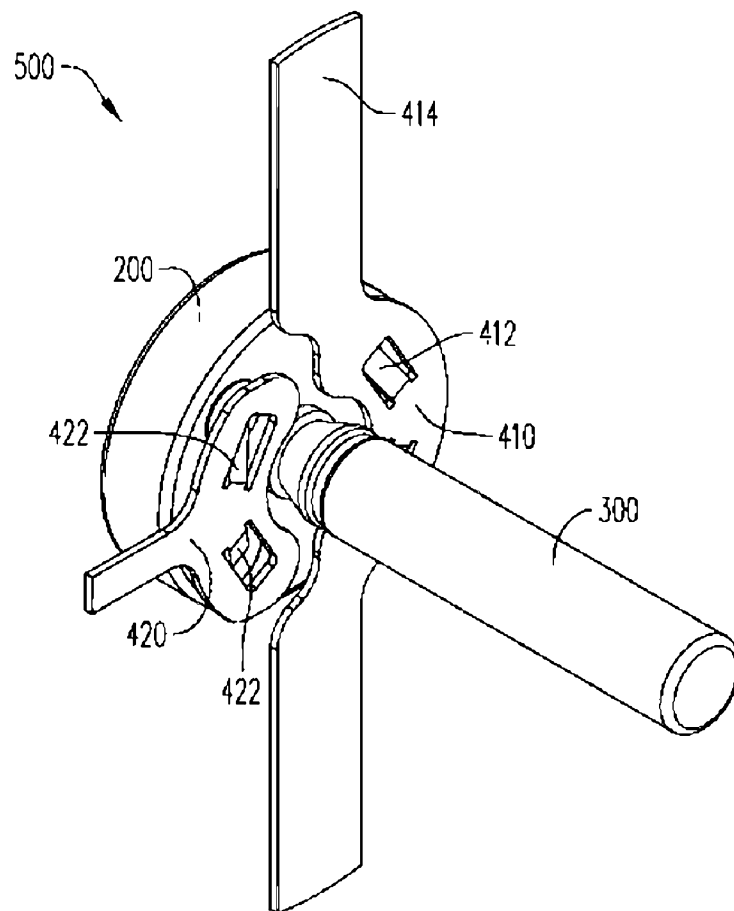
Obr. 5



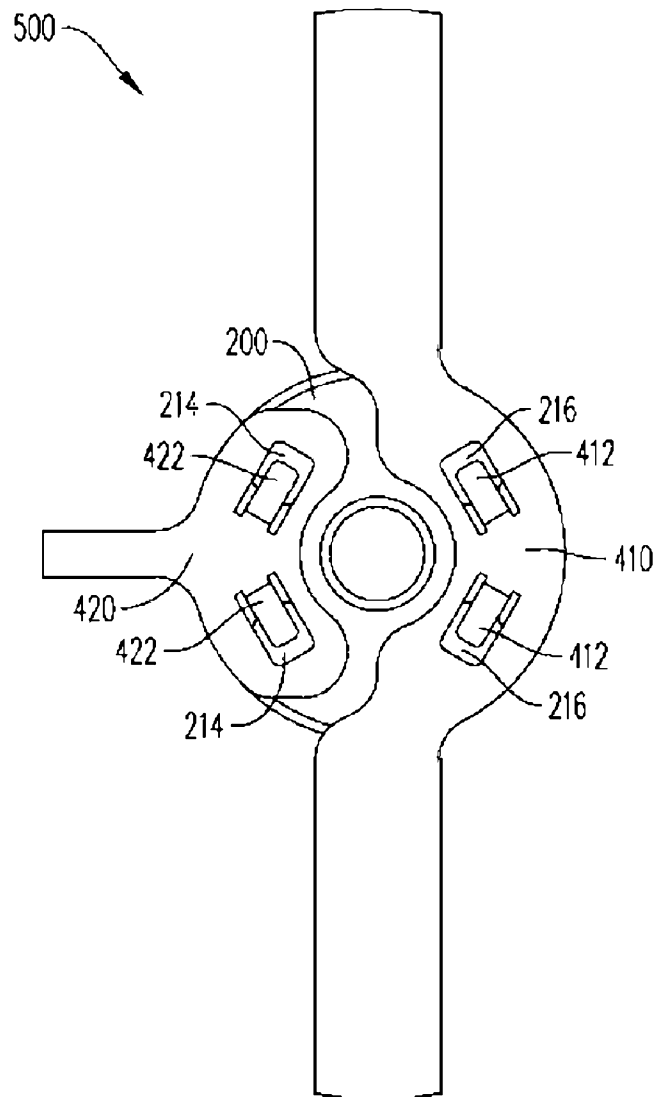
Obr. 6



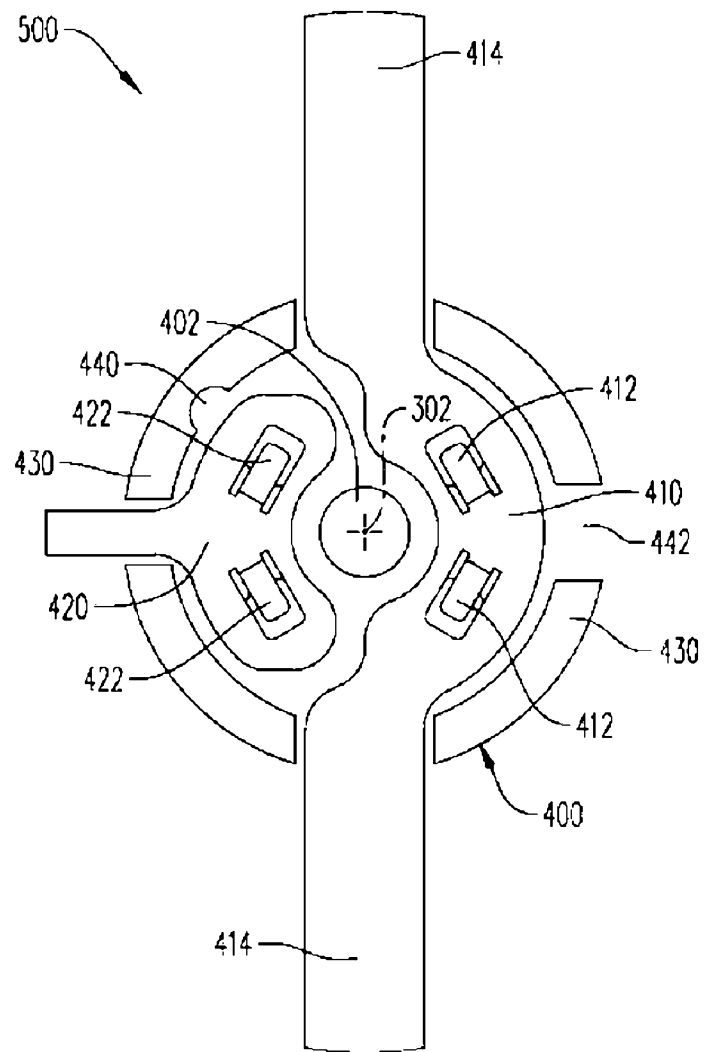
Obr. 7



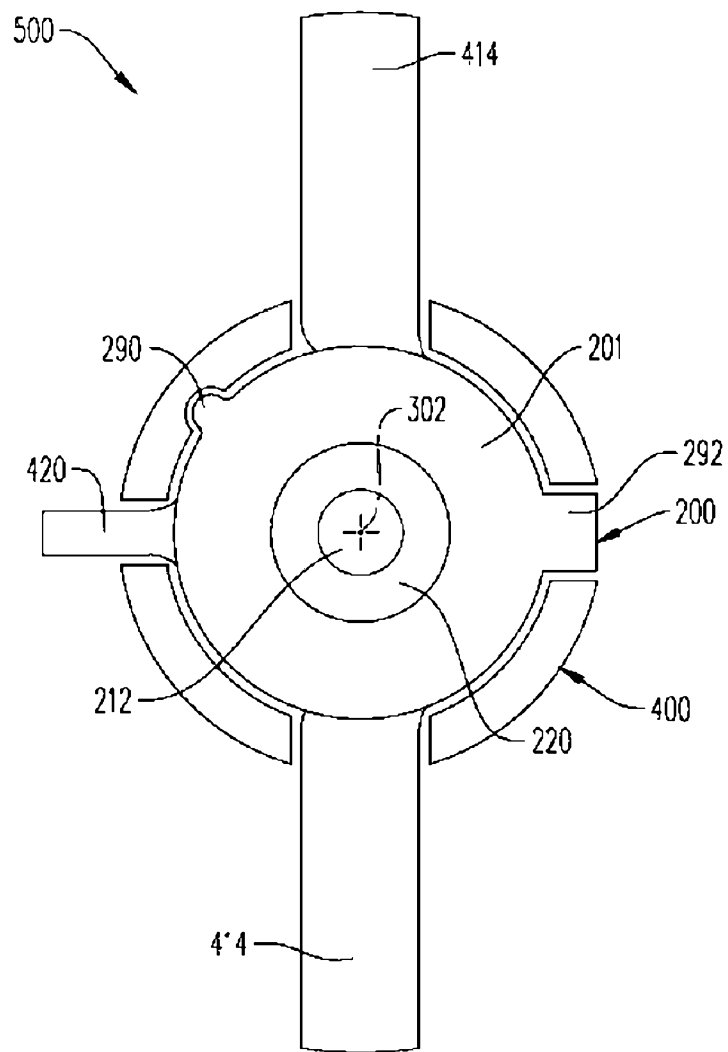
Obr. 8



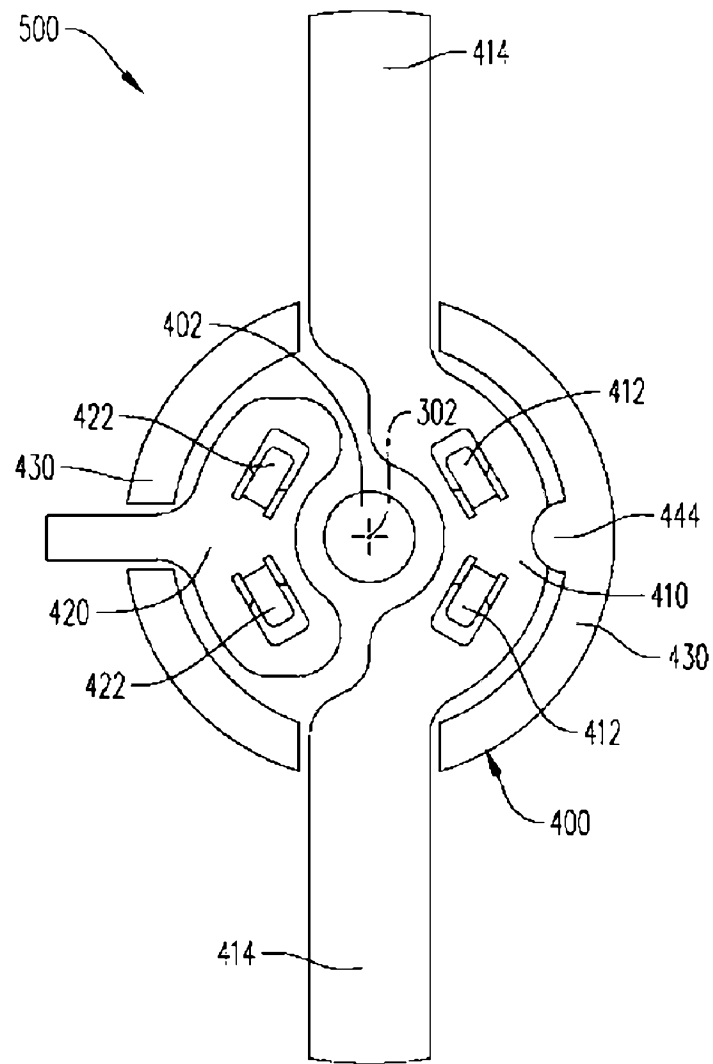
Obr. 9



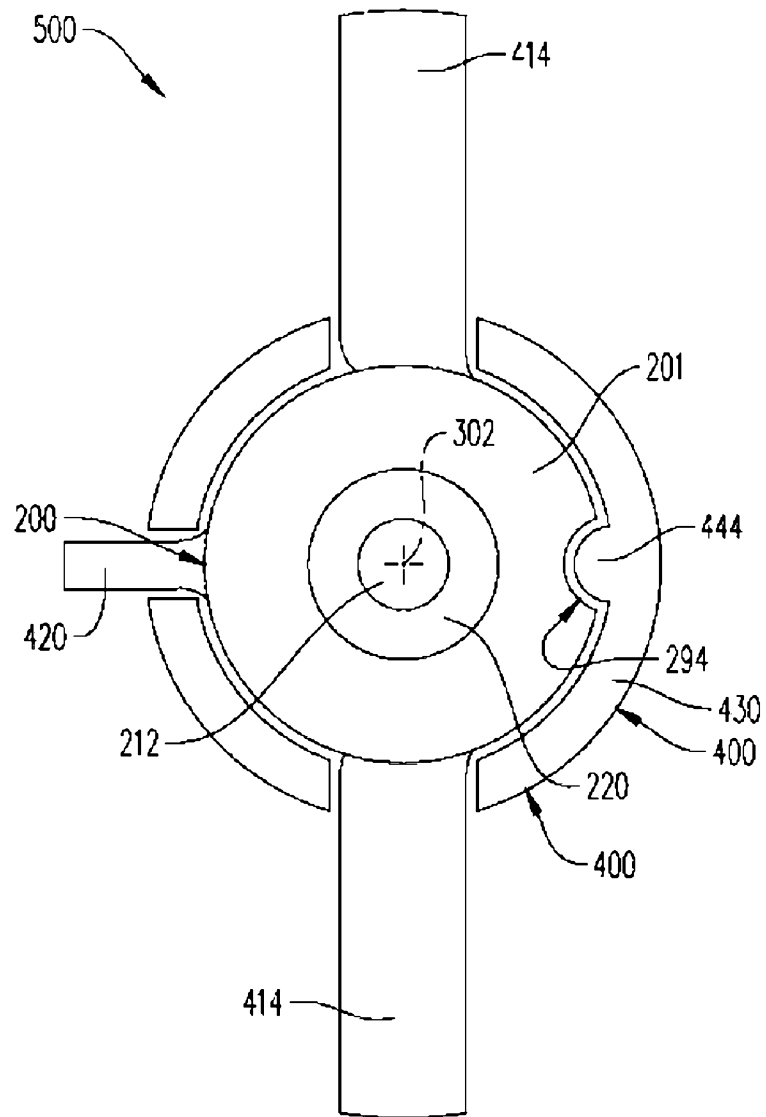
Obr. 10



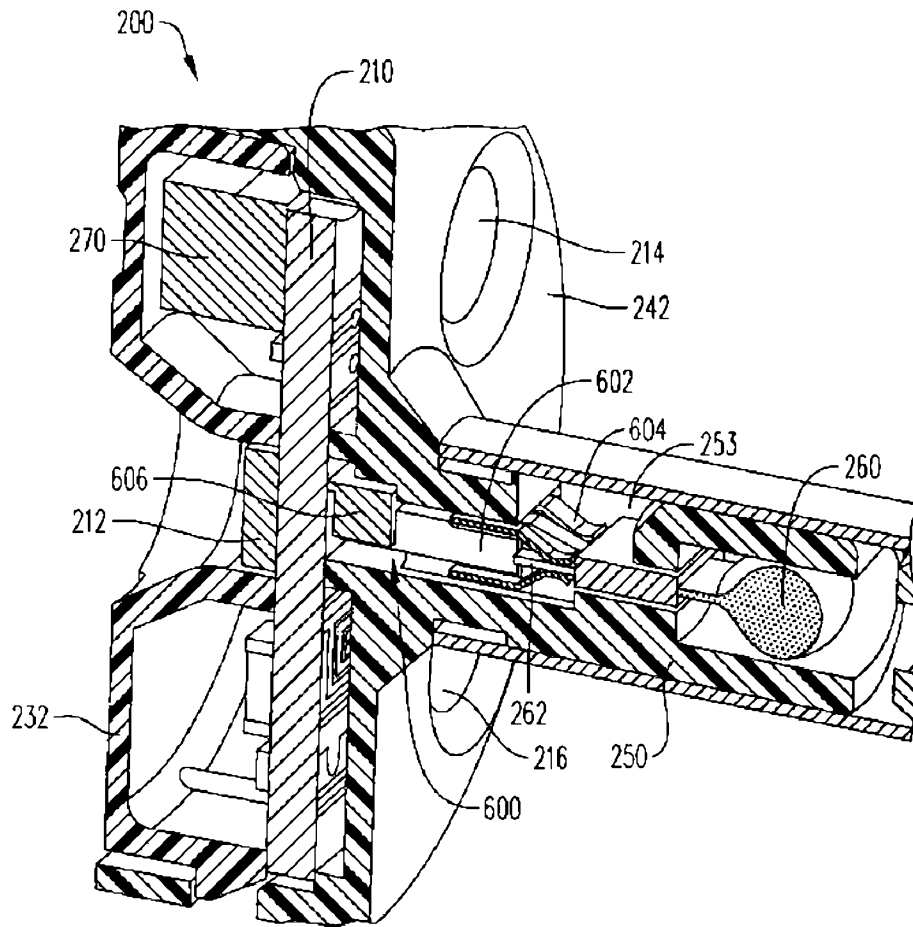
Obr. 11



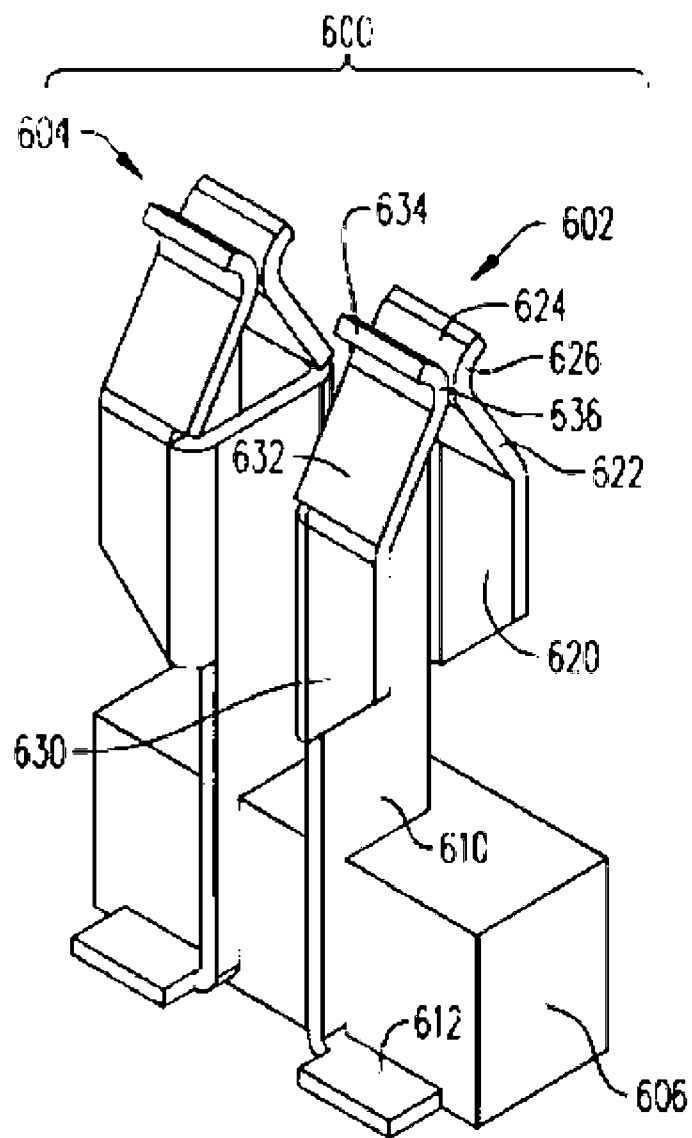
Obr. 12



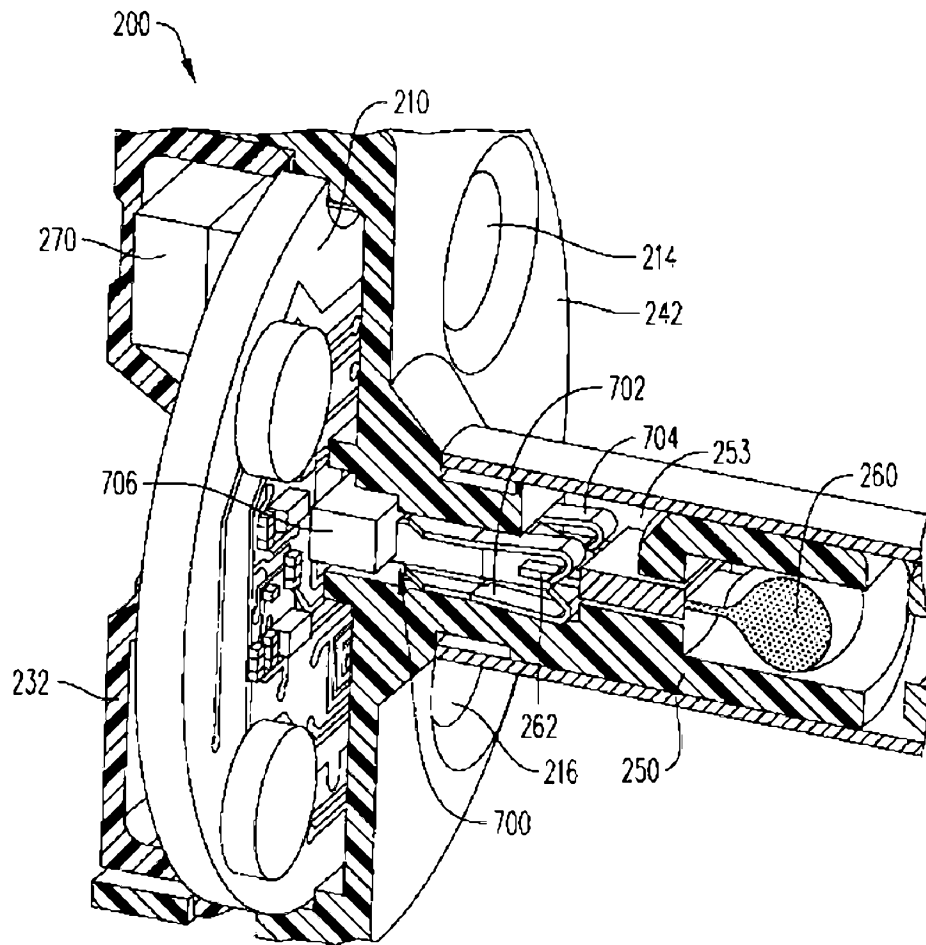
Obr. 13



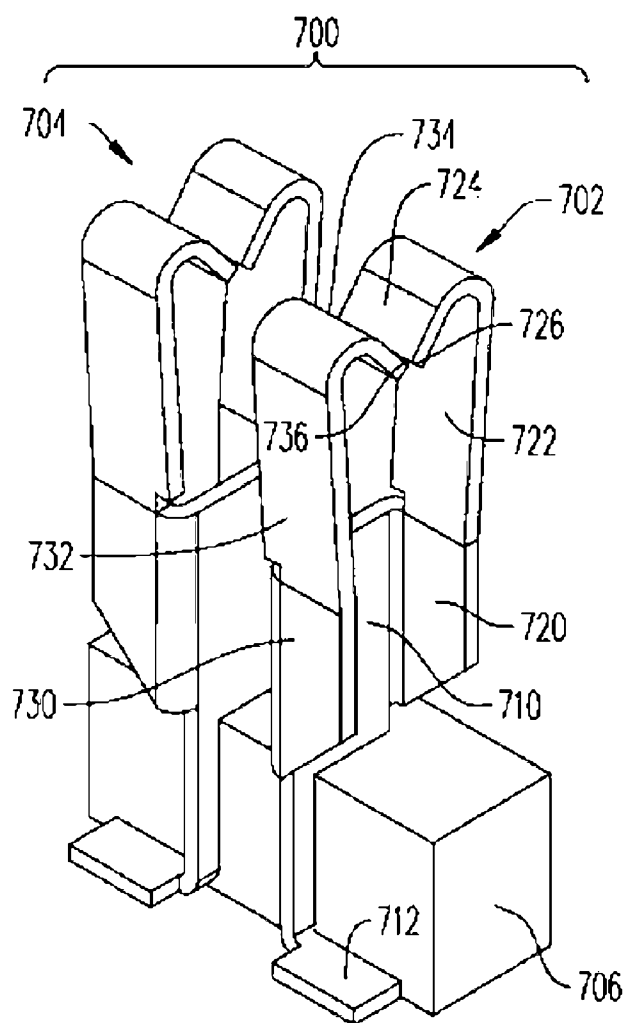
Obr. 14



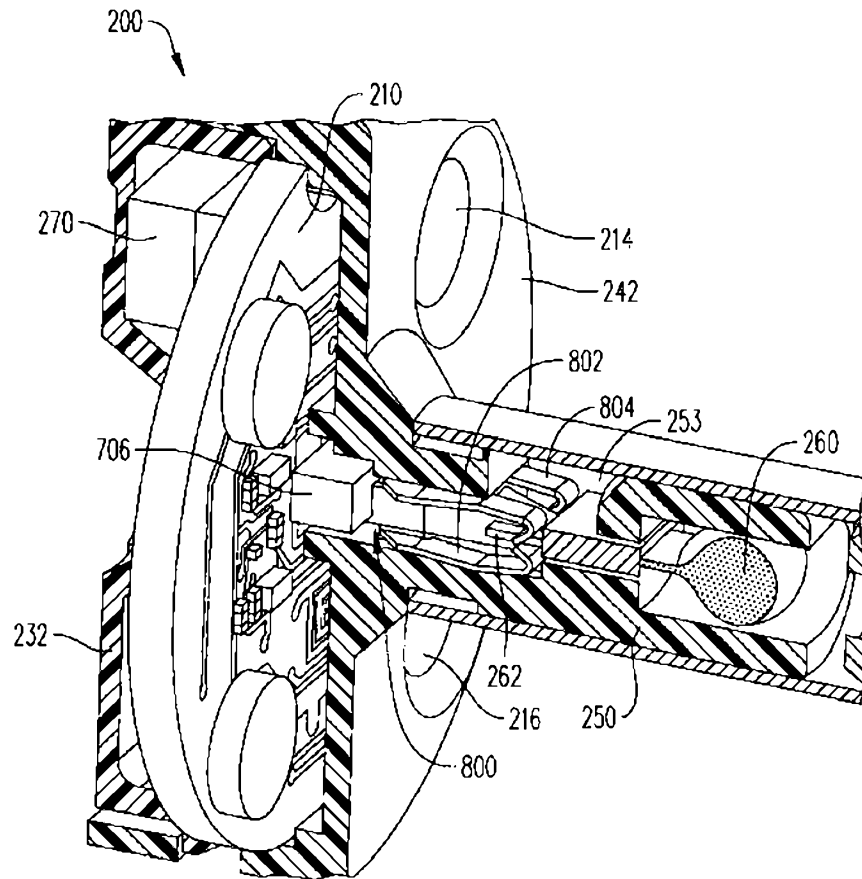
Obr. 15



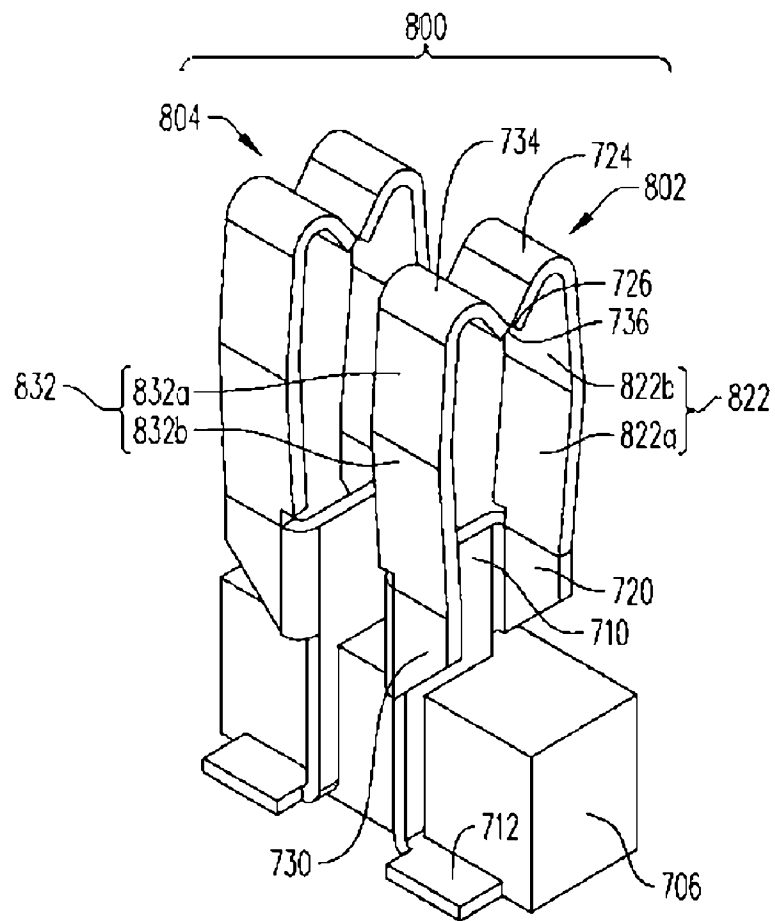
Obr. 16



Obr. 17



Obr. 18



Obr. 19