PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:
2017-671
(13) Druh dokumentu: **A3**
(51) Int. Cl.:
G01N 29/04 (2006.01)
G21C 17/01 (2006.01)

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **20.10.2017**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **29.05.2019**
(Věstník č. 22/2019)

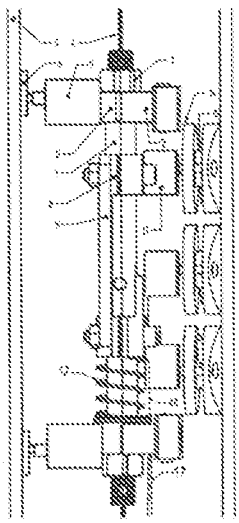
(71) Přihlašovatel:
Centrum výzkumu Řež s.r.o., Husinec, Řež, CZ

(72) Původce:
Bc. Vlastimil Habrcetl, Plzeň, Lhota, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Jaroslav Novotný, Římská 2135/45, 120 00 Praha 2, Vinohrady

(54) Název přihlášky vynálezu:
Manipulátor pro hodnocení stavu betonu biologického stínění jaderného reaktoru

(57) Anotace:
Manipulátor pro hodnocení stavu betonu biologického stínění jaderného reaktoru umožňuje natáčení, přítlak a kruhovou a výškovou aretaci inspekčního zařízení, tvořeného ultrazvukovou sondou (14), manipulátor sestává z hlavní středové osy (1), kterou tvoří hřídel nebo tyč s aretačním systémem tvořeným osazením pro středové růžice (2) a závity pro stažení maticemi (3). Na hřídeli jsou otvory pro uchycení lan (4) pro transport skrz ionizační kanál, přičemž aretační systém je opatřen dvěma středovými růžicemi (2), které jsou od sebe na středové ose (1) vzdáleny tak, aby se mezi ně vešel systém pro natáčení a přítlak sond (14). Aretační systém obsahuje po stěně (5) kanálu rovnoměrně rozmístěné pohyblivé příložky (6) pro opěru o stěnu (5) kanálu a pro pevnou fixaci, přičemž pohyblivé příložky (6) jsou pevně spojeny se středovou růžicí (2) otočnou objímkou, kterou tvoří šroub s maticí (3), které jsou provlečeny čtvercovou ocelovou tyčí a kruhovou objímkou příložky (6). Pohyblivá příložka (6) je fixována na pístu (7), který je vysunutelný pneumatickým tlakem a zasunutelný pružinou (12) a který je odnímatelně připojen k růžici (2). Na objímce (8) středové osy (1) je uložen vnitřní systém pro natáčení a přítlak ultrazvukových sond (14) a kruhová objímka (8) je uchycena pomocí uložení s přesahem, smontována šrouby ze dvou dílů spojených plechem (9) a její pohyb je řiditelný kolíkem ve středové ose (1) a drážkou v objímce (13), do které kolík zapadá. Lanko (16) v bovdenu (17) je spojeno s pružinou (12) pro vyvolání zpětného pohybu lanka (16), přičemž objímka (8) středové osy (1) nese sestavu tří pístů (15), které jsou upevněny šrouby, a na pístech (15) jsou závitem upevněny objímky (13) ultrazvukové sondy (14).



CZ 2017 - 671 A3

Manipulátor pro hodnocení stavu betonu biologického stínění jaderného reaktoru

Oblast techniky

Vynález se týká manipulátoru, který slouží pro hodnocení stavu biologického stínění jaderného reaktoru typu VVER 440 z ionizačního kanálu.

Dosavadní stav techniky

Dosud existují manipulátory pro měření samotné tlakové nádoby s přístupem shora, které se usazují na hlavní dělicí rovinu tlakové nádoby reaktoru. Kolem tlakové nádoby reaktoru se nachází biologické stínění z těžkého betonu, v němž jsou ionizační kanály, které slouží pro sledování aktivity v oblasti aktivní zóny reaktoru. Pro toto měření se používají sondy pro sledování aktivity v oblasti aktivní zóny. Sondy monitorující průchod neutronů se do této oblasti transportují pomocí systému ocelových lan na kladkách, které fungují jako nekonečné lano provlečené dvěma sousedními ionizačními kanály, spojené kuličkovou objímkou sondy.

Pro samotné hodnocení betonu existuje aparatura pro hodnocení stavu betonových sloupů z vnějšího povrchu, nebo z vývrtů v bloku betonu. Také se využívá sledování koroze armatur železobetonu pomoci akustické emise.
Dle patentového dokumentu JP 2002267639 je známo technické řešení, z něhož je patrné hodnocení vnitřku betonové kanálové stěny ultrazvukovou sondou umístěnou na zařízení pro její natáčení, přítlak a kruhovou a výškovou aretaci. Jedná se o obecné použití ultrazvukových sond v dutině s využitím manipulátoru. Konkrétní aplikací je zde nepřímá ultrazvuková metoda stanovující rychlost šíření ultrazvukového signálu při povrchu betonu.

Dle patentového dokumentu DE 2509025 je zřejmé zkoumání stavu vnitřku betonové šachty jaderného reaktoru pomocí manipulátoru, umožňujícího natáčení, přítlak a kruhovou a výškovou aretaci inspekčního zařízení. Jedná se zde o teleskopické zařízení zakončené hmatadly, schopné najít otevřenou dutinu nebo prasklinu na povrchu zkoumaného betonu.

Dle patentového dokumentu JPS 60177261 je známo technické řešení takové, že dálkově ovládaný manipulátor pronikne do dutiny blízko jaderného reaktoru a pomocí kamery zkoumá možné dutiny nebo trhliny.

Dosavadní stav techniky umožňuje jednak vizuální inspekci povrchu betonu v komplikovaných místech blízko jaderného reaktoru, jednak jeho zkoumání pomocí doteků teleskopickými hmatovými čidly. Je též známo používání ultrazvukové nepřímé metody za pomoci manipulátoru.

Výše uvedená řešení nedostačují potřebám kontroly svisle jdoucího ionizačního kanálu reaktorové šachty, vystlaného zevnitř ocelovou oblicovkou, která neumožňuje přímý kontakt s povrchem betonu, ani měření rychlosti povrchových vln.

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky odstraňuje manipulátor pro hodnocení stavu betonu biologického stínění jaderného reaktoru, v betonové šachtě jaderného reaktoru, podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z hlavní středové osy, kterou tvoří hřídel s osazením pro středové růžice a závity pro stažení maticemi. Na hřídeli jsou otvory pro uchycení lan pro transport pomocí manipulátoru skrz ionizační kanál. Aretační systém je opatřen dvěma středovými růžicemi, které jsou od sebe na středové ose vzdáleny tak, aby se mezi ně vešel systém natáčení pro natáčení a přítlak sond. Aretační systém má po kružnici stěny kanálu rovnoměrně rozmístěny

pohyblivé příložky pro opěru o stěnu kanálu, a pro pevnou fixaci. Pohyblivé příložky jsou pěvně spojeny se středovou růžicí otočnou objímkou, kterou tvoří šroub s maticí, které jsou provlečeny čtvercovou ocelovou tyčí a kruhovou objímkou příložky, přičemž ocelový profil je přivařen k růžici. Pohyblivá příložka je fixována na pístu, který je vysunován pneumatickým tlakem a zasunován pružinou. Píst je k růžici odnímatelně připojen, přičemž vnitřní systém pro natáčení a přítlak ultrazvukových sond je uložen na objímce středové osy pro natáčení kolem středové osy. Kruhová objímka je uchycena pomocí uložení s přesahem, smontována šrouby ze dvou dílů spojených plechem a její pohyb je řízen kolíkem ve středové ose a drážkou v objímce, do které kolík zapadá. Lanko v bowdenu je spojeno s pružinou pro vyvolání zpětného pohybu lanka. Objímka středové osy nese sestavu tří pístů, které jsou upevněny šrouby, přičemž na pístech jsou závitem upevněny objímky ultrazvukové sondy.

Výhodou tohoto vynálezu je absence elektronických prvků a tedy delší životnost v prostředí radioaktivity, velká rychlost zavedení manipulátoru, havarijní spolehlivost a finanční nenáročnost provedení.

Objasnění výkresů

Vynález bude blíže objasněn pomocí výkresů, kde na obr. 1 je znázorněn celý manipulátor se středovou osou, na obr 2. je znázorněn aretační systém manipulátoru v řezu a na obr. 3 je vnitřní systém manipulátoru.

Příklady uskutečnění vynálezu

Manipulátor sestává z hlavní středové osy 1, kterou tvoří hřídel s osazením pro středové růžice 2 a závity pro stažení maticemi 3. Na hřídelích jsou otvory pro uchycení lan 4, pomocí kterých je manipulátor transportován skrz ionizační kanál. Aretační systém má dvě středové růžice 2, které jsou od sebe na středové ose 1 dostatečně vzdáleny tak, aby se mezi ně vešel systém natáčení pro natáčení a přítlak sond 14.

Aretační systém má po kružnici stěny 5 kanálu rovnoměrně rozmístěny pohyblivé příložky 6, kterými se opírá o stěnu 5 kanálu a tím se pevně fixuje. Příložky 6 jsou pěvně spojeny se středovou růžicí 2 otočnou objímkou, kterou tvoří šroub s maticí (3), které jsou provlečeny čtvercovou ocelovou tyčí a kruhovou objímkou příložky 6. Ocelový profil je přivařen k růžici 2. Pohyblivá příložka 6 je fixována na pístu 7, který je vysunován pneumatickým tlakem a zasunován pružinou 12. Píst 7 je k růžici přišroubován.

Vnitřní systém pro natáčení a přítlak ultrazvukových sond 14 je uložen na objímce 8 středové osy 1, která umožňuje natáčení kolem středové osy 1. Kruhová objímka 8 je uchycena pomocí uložení s přesahem a smontována šrouby ze dvou dílů spojených plechem 9. Její pohyb je řízen kolíkem 10 ve středové ose 1 a drážkou 11 v objímce (13), do které kolík 10 zapadá. Tento pohyb je vyvoláván zkracováním lanka 16 v bowdenu 17, které je vedeno podél středové osy 1 a vraceno pružinou 12 kolem středové osy 1.

Objímka 8 středové osy 1 nese sestavu tří pístů 15, které jsou upevněny šrouby. Písty 15 jsou tlakem vysunovány a pružinou zasunovány. Na pístech 15 jsou závitem upevněny objímky 13 ultrazvukové sondy 14. Objímka 13 ultrazvukové sondy je vyrobena z pružného, a akusticky dobře vodivého materiálu, jako je například silikon.

Průmyslová využitelnost

Manipulátor umožňuje použití měřicí aparatury pro hodnocení stavu betonu biologického stínění ve všech směrech po obvodu kruhového kanálu. Toto lze aplikovat v ionizačních kanálech reaktorů typu VVER 440 a jim podobným.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Manipulátor pro hodnocení stavu betonu biologického stínění jaderného reaktoru, umožňující natáčení, přítlak a kruhovou a výškovou aretaci inspekčního zařízení, tvořeného ultrazvukovou sondou, **vyznačující se tím**, že sestává z hlavní středové osy (1), kterou tvoří hřídel nebo tyč s aretačním systémem tvořeným osazením pro středové růžice (2) a závity pro stažení maticemi (3), přičemž na hřídeli jsou otvory pro uchycení lan (4) pro transport skrz ionizační kanál, přičemž aretační systém je opatřen dvěma středovými růžicemi (2), které jsou od sebe na středové ose (1) vzdáleny tak, aby se mezi ně vešel systém pro natáčení a přítlak sond (14), přičemž aretační systém obsahuje po stěně (5) kanálu rovnoměrně rozmístěné pohyblivé příložky (6) pro opěru o stěnu (5) kanálu a pro pevnou fixaci, přičemž pohyblivé příložky (6) jsou pevně spojeny se středovou růžicí (2) otočnou objímkou, kterou tvoří šroub s maticí (3), které jsou provlečeny čtvercovou ocelovou tyčí a kruhovou objímkou příložky (6), pohyblivá příložka (6) je fixována na pístu (7), který je vysunutelný pneumatickým tlakem a zasunutelný pružinou (12) a který je odnímatelně připojen k růžici (2), přičemž na objímce (8) středové osy (1) je uložen vnitřní systém pro natáčení a přítlak ultrazvukových sond (14) a kruhová objímka (8) je uchycena pomocí uložení s přesahem, smontována šrouby ze dvou dílů spojených plechem (9) a její pohyb je řiditelný kolíkem (10) ve středové ose (1) a drážkou (11) v objímce (13), do které kolík (10) zapadá, přičemž lanko (16) v bowdenu (17) je spojeno s pružinou (12) pro vyvolání zpětného pohybu lanka (16), přičemž objímka (8) středové osy (1) nese sestavu tří pístů (15), které jsou upevněny šrouby, a přičemž na pístech (15) jsou závitem upevněny objímky (13) ultrazvukové sondy (14).

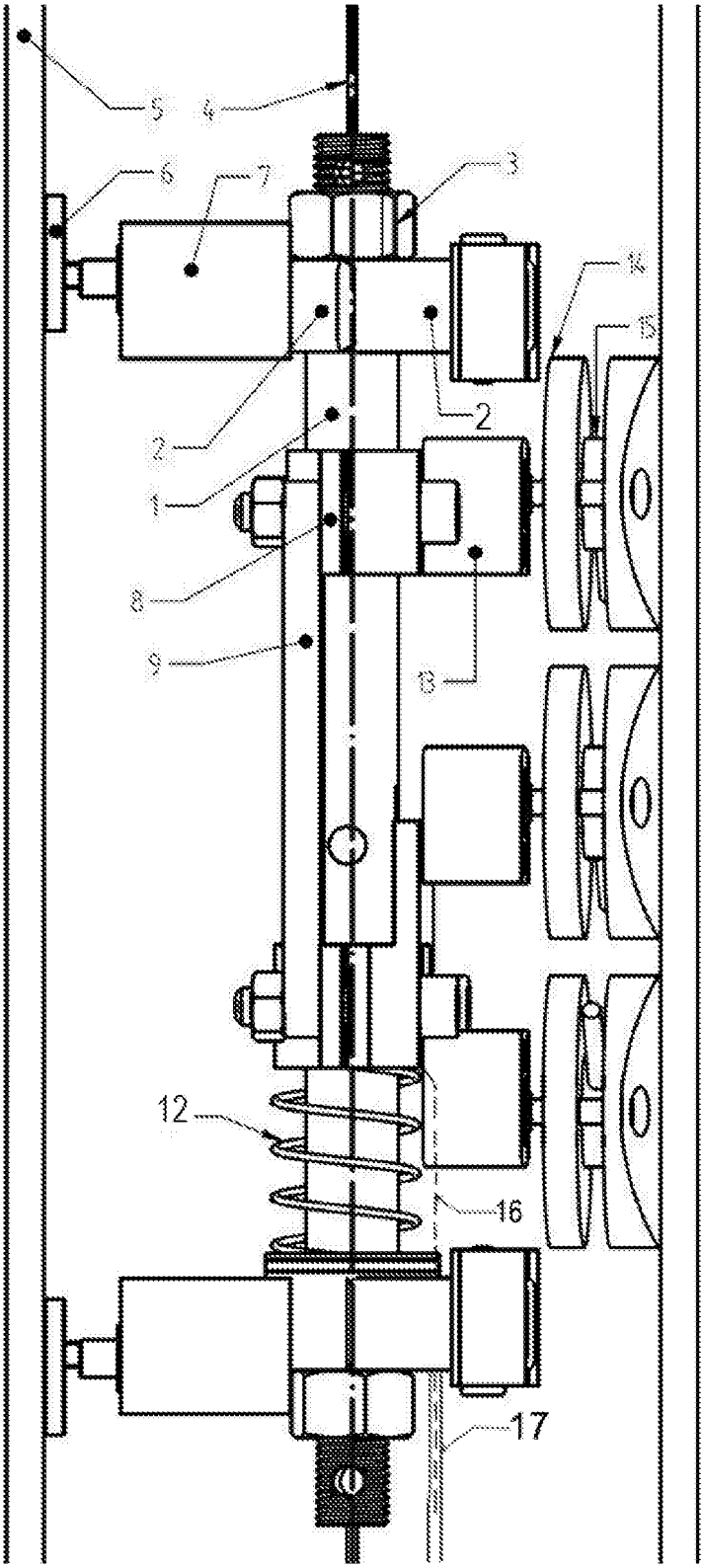
2. Manipulátor podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje měřicí systém, který je opatřen zařízením pro natáčení kolem osy trubky, která je shodná s osou hlavní středové osy (1) pro umožnění natáčení a přítlaku sond (14).

3 výkresy

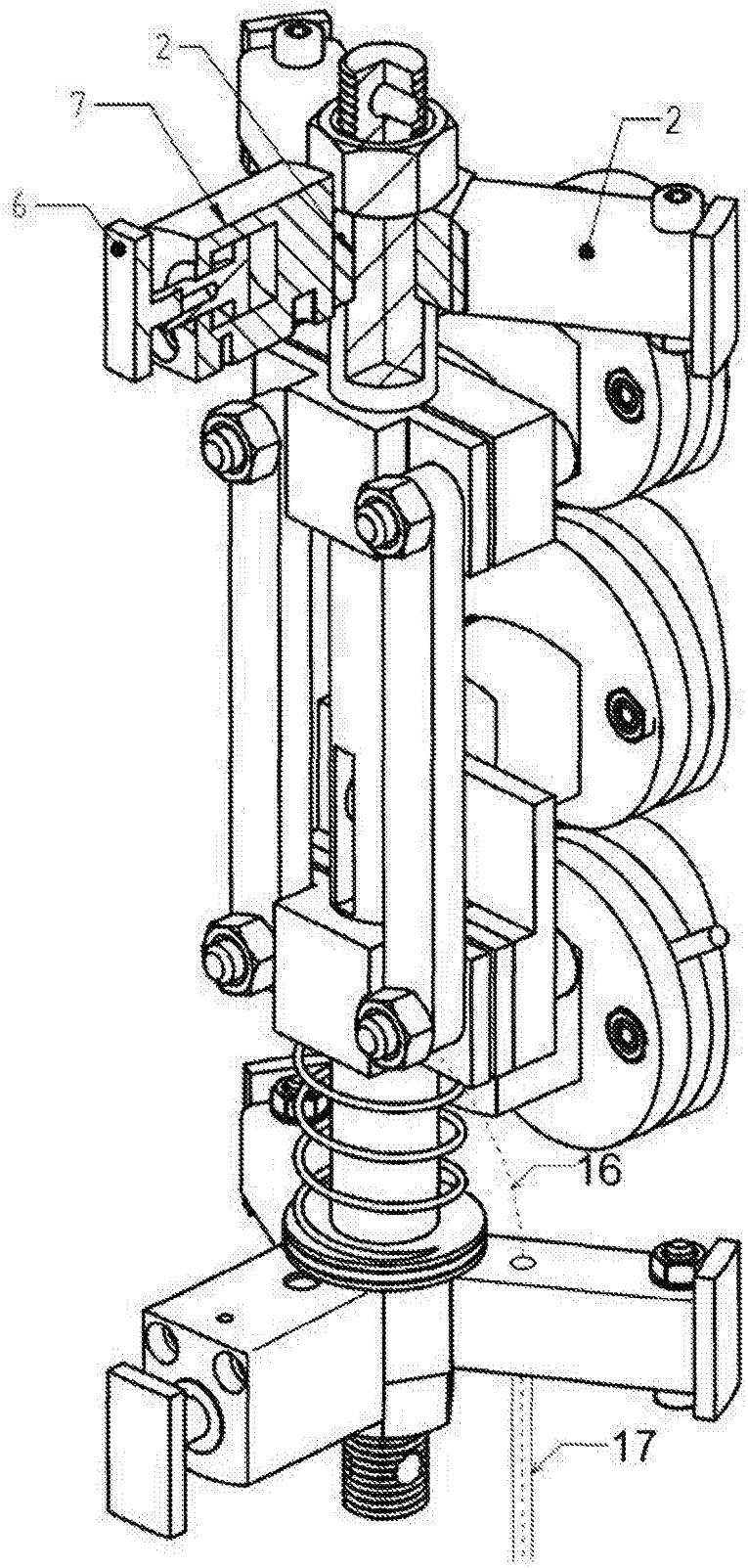
Seznam vztahových značek

1	středová osa
2	středové růžice
3	matice
4	lana
5	stěna kanálu
6	pohyblivá příložka
7	píst
8	objímka středové osy
9	plech
10	kolík
11	drážka
12	pružina
13	objímka ultrazvukové sondy
14	ultrazvuková sonda

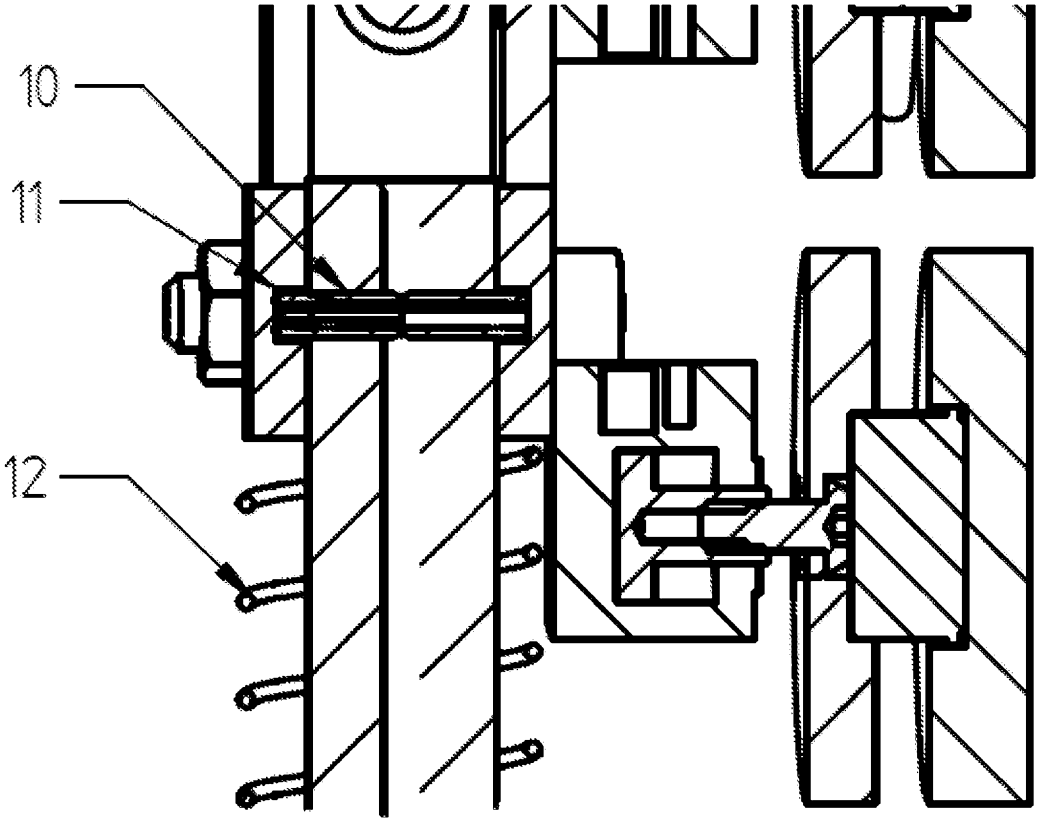
15 píst pro upevnění objímek ultrazvukové sondy
16 lanko
17 bowden



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3