



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

{21} {PV 412-79}
{22} Přihlášeno 22.12.77

{40} Zveřejněno 30.04.80
{45} Vydáno 30.03.83

202439
(11) (B1)

{51} Int. Cl.³
G 21 C 17/00
B 25 J 21/00

{75}

Autor vynálezu

KONSTANTINOPOLSKIJ VLADIMIR IONOVICH ing., POŠECHOV
VLADIMIR DMITRIJEVIČ ing., ALEJNIK MICHAİL GRIGORJEVIČ,
STĚKLJANNIKOV VLADIMIR MATVEJEVIČ a BODRJAGIN VLADIMIR
NIKOLAJEVIČ ing., MOSKVA (SSSR)

{54} Ochranná kabina k provádění revize a oprav vnitřního prostoru reaktoru

1

Vynález se vztahuje na ochrannou kabinu k provádění revize a oprav vnitřního prostoru reaktoru za podmínek radioaktivního záření, opatřenou vstupním otvorem a tělesem, otočným okolo svislé osy ochranné kabiny, jehož vnější tvar je přizpůsoben tvaru dna nebo víka reaktoru a do jehož stěn jsou vestavěny manipulátory a pozorovací zařízení.

Podle mezinárodních předpisů pro inspekci jaderných reaktorů je nutné periodicky provádět soubor preventivně údržbářských a opravářských prací ve vnitřním prostoru tělesa reaktoru. Vzhledem k intenzivní radiaci je nutno tyto práce vykonávat za použití zvláštních, pro tento účel uzpůsobených ochranných kabin.

Je známo zařízení k vyhledávání poškozených míst a provádění oprav na vnitřních stěnách tělesa reaktoru za působení radioaktivního záření, tvořené skříňovitou ochrannou kabinou, opatřenou pozorovacími přístroji, ustavovacími orgány a montážními otvory.

Zařízení je dvoudílné, přičemž jeho spodní díl, jímž je dno, je otočný kolem svislé osy. Ustavovací orgány jsou tvořeny třemi záložkami, jež jsou posuvné, jsou upevněny na závěsu a po dobu opravy ustavují polohu kabiny.

Toto zařízení má úzce specializované určení a to provádět prohlídku a opravy

2

válcové části tělesa reaktoru. Provádět opravu dna a víka jaderného reaktoru tímto zařízením není možné, což je v rozporu se zmíněnými mezinárodními předpisy. Operátor je po celou dobu revize a opravy izolován od svého okolí, takže technologické možnosti opravy jsou omezené. Stacionární provedení kabiny způsobuje, že v tělese reaktoru vznikají nepřipustná pásma, jako horní pásmo reaktoru, hrdla umístěná v tomto pásmu apod., takže v těchto pásmech není možno provádět ani opravy, ani výměnu poškozených součástí. Výměna osádky operátorů je možná pouze při vyzdvžení celého zařízení z reaktoru, protože mezi ochrannou kabinou a ústřední halou není vytvořen žádný průchod, takže osádku operátorů není možno vystřídat při provádění opravy, nebo při vzniku havarijní situace.

Dále je známa kabina k provádění revizí a oprav vnitřku tělesa reaktoru, vytvořená jako betonová přemístitelná skříň, opatřená vstupním otvorem. Přemístitelná skříň je svým tvarem přizpůsobena vnitřku tělesa reaktoru včetně obou den.

Přemístitelná skříň je postavena na svorníkových šroubech tělesa reaktoru a je otočná kolem svislé osy.

Ve válcové části přemístitelné skříně i v jejím dnu jsou ve šroubovnici uspořádána pozorovací okénka a montážní otvory.

Uvnitř přemístitelné skříně je uspořádána svisle pohyblivá závěsná plošina, upravená pro dvoučlennou posádku operátorů. Kombinací svislého pohybu závěsné plošiny a otáčení přemístitelné skříně kolem svislé osy je možno pomocí pozorovacích okének prohlížet jednotlivé části vnitřku tělesa reaktoru a pomocí montážních otvorů provádět údržbu a opravy.

Tato přemístitelná skříň má velkou hmotnost, protože vrstva biologické ochrany je uspořádána podél celé vnitřní plochy tělesa reaktoru, včetně jeho dna. Je velmi objemná a obtížně se dopravuje.

Při provádění údržby a oprav musejí se operátoři přemísťovat i s příslušnými nástroji od jednoho montážního otvoru ke druhému, což způsobuje jistě potíže a prodlužuje dobu, potřebnou k provedení práce a tím i dobu pobytu v radiacním poli. Protože při práci je nutno montážní otvory otevírat, proniká jimi záření dovnitř skříně a ohrožuje operátory. Mimo to zůstávají určité části a to zejména na dně a v oblasti horní přírubu.

Úkolem vynálezu je vytvořit ochrannou kabínu k provádění revize a oprav vnitřního prostoru reaktoru za podmínek radioaktivního záření, umožňující přístup k celému vnitřnímu povrchu tělesa reaktoru bez výjimky včetně dna a hrdel, poskytující předepsanou ochranu proti pronikavému záření a umožňující rychle provedení celé revize i potřebných oprav.

Úloha je řešena vytvořením ochranné kabiny k provádění revize a oprav vnitřního prostoru tělesa reaktoru za podmínek radioaktivního záření, opatřené vstupním otvorem a tělesem, otočnými kolem svislé osy ochranné kabiny, jehož vnější tvar je přizpůsoben tvaru dna nebo víka reaktoru a do jehož stěn jsou vestavěny manipulátory a pozorovací zařízení, jež se od známých provedení liší tím, že těleso kabiny sestává z vodorovně otočné části a šikmo otočné části a dělicí plocha mezi nimi protíná svislou osu otáčení tělesa ochranné kabiny pod úhlem 45°, přičemž šikmo otočná část je upravená otočně kolem šikmé osy, vztyčené kolmo na dělicí plochu ve středu souměrnosti základny šikmo otočné části. Šikmo otočná část je uspořádána pod dělicí plochou a je opatřena přídatnými manipulátory a pozorovacími zařízeními.

Ochranná kabina podle vynálezu má četné přednosti. Předně umožňuje vyhovět mezinárodním předpisům pro inspekci jaderných reaktorů, protože je možno pozorovat a opravovat celou vnitřní plochu tělesa reaktoru bez výjimky, včetně dna, víka i hrdel. Protože je opatřena manipulátory, nastavitelnými do nejrůznějších pracovních poloh, není nutno v kabině vytvářet žádné otevíratelné montážní otvory, takže biologická ochrana je souvislá a osádka není

nikdy vystavena přímým účinkům pronikavé radiace. O bezpečnost osádky operátorů je postaráno i tím, že operátoři mohou kdykoliv prostor kabiny opustit, aniž by kabina musela vyjždět z vnitřního prostoru tělesa reaktoru. To rovněž umožňuje střídát osádky operátorů v průběhu revizních a opravářských prací. Přitom je ochranná kabina poměrně lehká.

Příklad provedení ochranné kabiny k provádění revize a oprav vnitřního prostoru tělesa reaktoru podle vynálezu je uveden na připojených výkresech, kde je znázorněn na obr. 1 svislý řez ochrannou kabinou, na obr. 2 pohled ve směru šipky A z obr. 1. na obr. 3 ochranná kabina z obr. 1 v poloze při revizi a opravách tělesa reaktoru, na obr. 4 ochranná kabina z obr. 1 v poloze při revizi a opravách víka jaderného reaktoru.

Ochranná kabina k provádění revize a oprav vnitřního prostoru reaktoru za podmínek radioaktivního záření je opatřena vstupním otvorem 1 a tělesem 3, otočným kolem svislé osy 2 ochranné kabiny. Ve stěnách tělesa 3 jsou vestavěny manipulátory 4 a pozorovací zařízení 5. Těleso 3 ochranné kabiny sestává ze dvou částí a to vodorovně otočné části 6 a šikmo otočné části 7, mezi nimiž je dělicí plocha 8, která protíná svislou osu 2 otáčení celé ochranné kabiny pod úhlem 45°. Šikmo otočná část 7, která je uspořádána pod dělicí plochou 8, je otočná vzhledem k vodorovně otočné části 6 kolem šikmé osy 9, procházející kolmo na dělicí plochu 8 středem souměrnosti základny šikmo otočné části 7, přičemž tato základna je totožná s dělicí plochou 8, takže šikmá osa 9 je osou souměrnosti šikmo otočné části 7. Šikmo otočná část 7 je spojena s vodorovně otočnou částí 6 pomocí otočného kotouče 10, který je opatřen náhonem 11 a sestaven z vnějšího prstence 12 a vnitřního prstence 13, mezi nimiž jsou uloženy kladky 14.

Svým vnějším tvarem je těleso 3 ochranné kabiny přizpůsobeno vnitřnímu tvaru dna nebo víka reaktoru. Šikmo otočná část 7 je tvaru komolého šestibokého jehlanu, v jehož stěnách jsou vestavěny přídatné manipulátory 15 a přídatná pozorovací zařízení 16.

Při revizi a opravách stěn, dna 18 nebo hrdel 19 jaderného reaktoru 20 je ochranná kabina 17 po stranách vstupního otvoru 1 upevněna na zdvihadle 21, na němž je uspořádán na obr. neznázorněný náhon k otáčení tělesa 3 ochranné kabiny kolem svislé osy 2. Ochranná kabina 17 je opatřena fixačním zařízením 22, které pevně ustavuje polohu ochranné kabiny 17 vzhledem k jadernému reaktoru 20. Uvnitř zdvihadla 21 je vytvořena ochranná chodba 24 s mechanickým žebříkem 25. Zdvihadlo 21 je spojeno s dopravním ústrojím 23, umožňujícím pohyb ochranné kabiny 17 nejen ve svislém směru, ale i ve směru vodorovném, což je nutné,

aby ochrannou kabinu 17 bylo možno přiblížit k hrdlům 19 tělesa jaderného reaktoru 20.

Při revizi a opravě tělesa reaktoru 20 se nejprve sejme víko jaderného reaktoru 20 a ochranná kabina 17 se jeřábem spustí dovnitř tělesa jaderného reaktoru 20. Dva operátoři sestoupí ochrannou chodbou 24 pomocí mechanického žebříku 25 do ochranné kabiny 17, kterou nejprve upevní v potřebné poloze pomocí fixačního zařízení 22.

Prohlídka a případné opravy jaderného reaktoru 20 začínají obvykle prohlídkou a opravami dna 18 a to od jeho nejnižšího bodu. Vhodnou kombinací otáčení vodorovně otočné části 6 kolem svislé osy 2 a šikmo otočné části 7 kolem šikmé osy 9 lze soustavně prohlédnout a případně opravit celé dno 18.

Pak se fixační zařízení 22 uvolní, ochranná kabina 17 se pomocí zdvihadla 21 zdvihne, pomocí fixačního zařízení 22 se znovu ustaví, načež se provede prohlídka, případně opravy nejspodnějšího pásu svislých stěn tělesa jaderného reaktoru 20. Opakováním tohoto postupu se provede revize celé vnitřní plochy jaderného reaktoru 20.

Revize a případné opravy vnitřní plochy víka 26 jaderného reaktoru se provádějí na základu 27, který je opatřen otáčecím ústrojím 28 pro otáčení tělesa 3 ochranné kabiny 17 kolem svislé osy 2 a chodbou 29, vedoucí ke vstupnímu otvoru 1 ochranné kabiny 17.

Při provádění revize víka 26 se nejprve pomocí jeřábu usadí na otáčecí ústrojí 28 základu 27 těleso 3 ochranné kabiny 17 tak,

že šikmo otočná část 7 tělesa 3 směřuje vzhůru. Pak se na základ 27 usadí víko 26.

Revize a případné opravy víka 26 se provádějí obdobně jako revize a opravy dna 18 jaderného reaktoru 20.

Protože vodorovně otočná část 6 tělesa 3 ochranné kabiny 17 je opatřena sadou manipulátorů 4 a šikmo otočná část 7 sadou přídavných manipulátorů 15, přičemž uvedené manipulátory jsou uzpůsobeny pro rozmanité technologické úkony, je možno na libovolném místě povrchu tělesa jaderného reaktoru 20 nebo víka 26 provádět opravy libovolným technologickým postupem. Vhodnou kombinací otáčení vodorovně otočné části 6 kolem svislé osy 2 a šikmo otočné části 7 kolem šikmé osy 9 lze k libovolnému místu povrchu jaderného reaktoru 20 přivádět jednotlivé manipulátory v libovolném pořadí.

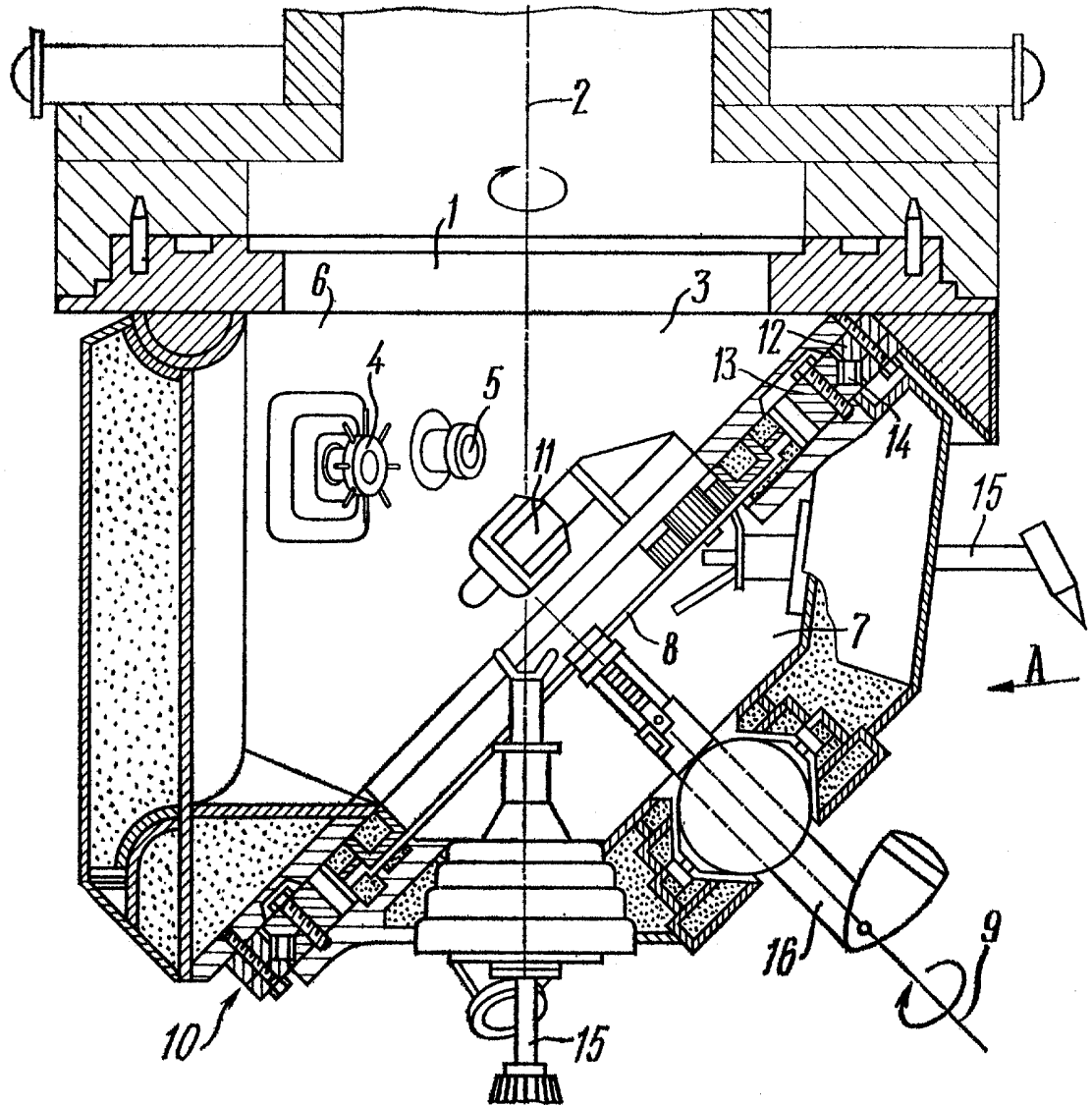
Ochranná kabina 17 je opatřena úplnou soustavou zařízení pro udržení životního prostředí, osvětlením a spojovacími prostředky. Protože veškeré úkony se provádějí pomocí manipulátorů 4 nebo přídavných manipulátorů 15 z vnitřku ochranné kabiny 17, je osádka operátorů chráněna masivní biologickou ochranou před ozářením. V případě havarie je možný rychlý únik z ochranné kabiny 17 bez ohledu na její polohu.

Ochranná kabina k provádění revize a oprav vnitřního prostoru reaktoru podle vynálezu je určena hlavně pro průmysl jaderné energetiky, kde může významně přispět ke zkrácení průběžné doby revizí a oprav, a tedy i k lepšímu časovému využití elektrárny.

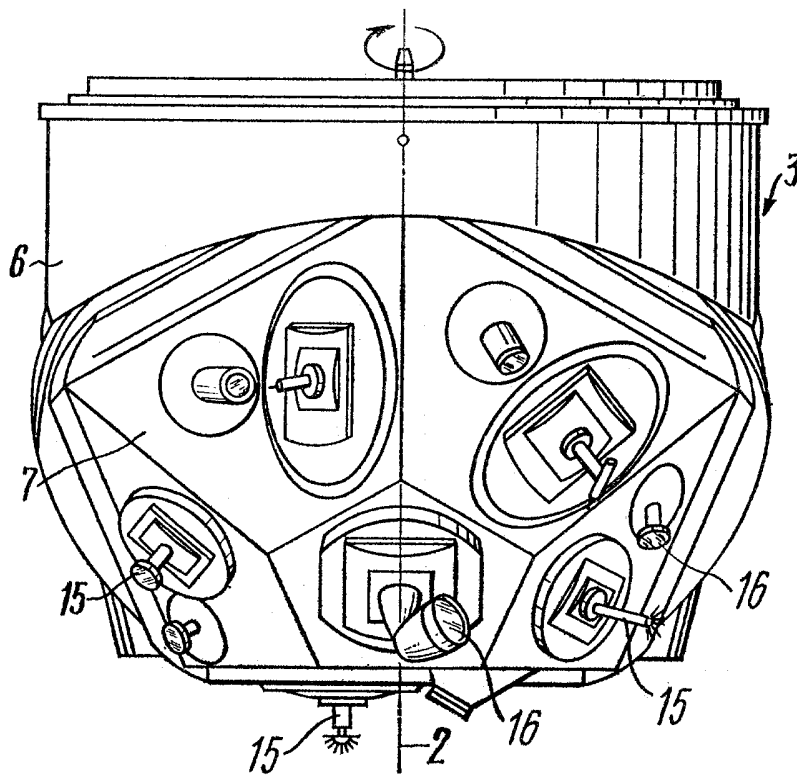
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Ochranná kabina k provádění revize a oprav vnitřního prostoru reaktoru za podmínek radioaktivního záření, opatřená vstupním otvorem a tělesem, otočným kolem svislé osy ochranné kabiny, jehož vnější tvar je přizpůsoben tvaru dna nebo víka reaktoru a do jehož stěn jsou vestavěny manipulátory a pozorovací zařízení, vyznačující se tím, že těleso (3) ochranné kabiny (17) sestává z vodorovně otočné části (6) a šikmo otočné části (7) a dělicí

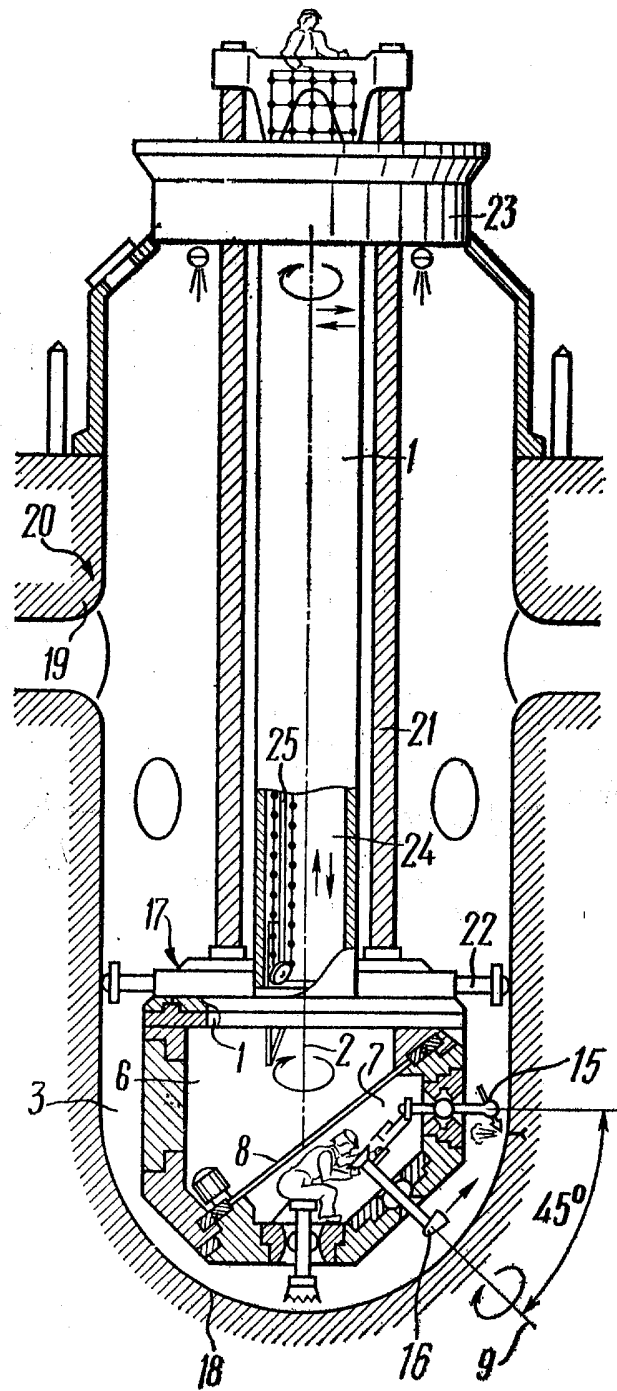
plocha (8) mezi nimi protíná svislou osu (2) otáčení tělesa (3) ochranné kabiny (17) pod úhlem 45°, přičemž šikmo otočná část (7), uspořádaná pod dělicí plochou (8) je upravena otočně kolem šikmé osy (9), vztyčené kolmo na dělicí plochu (8) v místě středu souměrnosti základny šikmo otočné části (7) a šikmo otočná část (7) je opatřena přídavnými manipulátory (15) a přídavnými pozorovacími zařízeními (16).



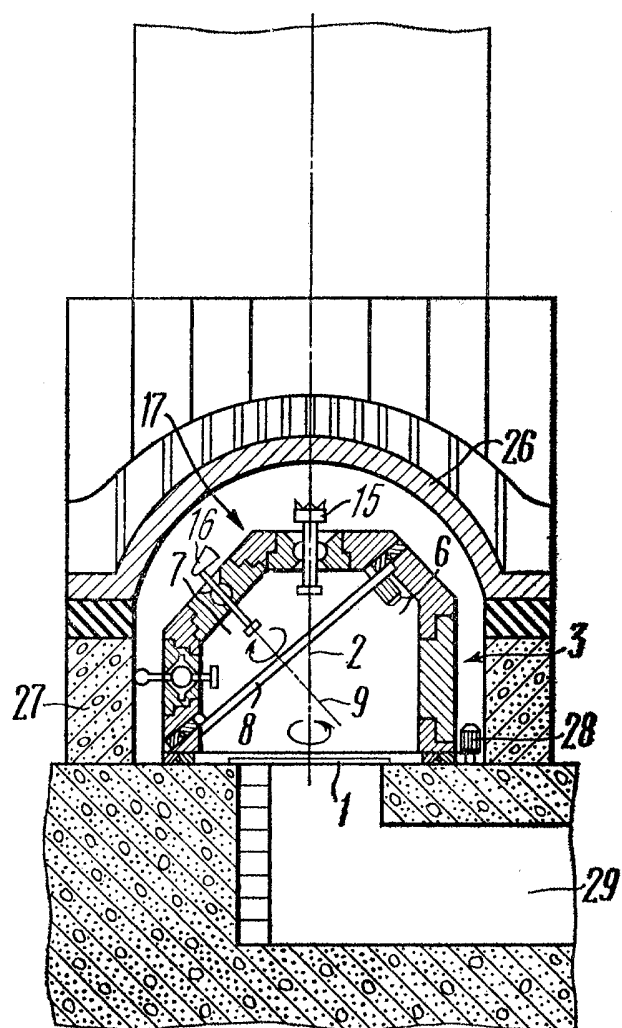
Obr. 1



Ubr. 2



Obr. 3



Obr. 4

OPRAVA

popisu vynálezu k autorskému osvědčení č. 202 439

(51) Int. Cl.³ — G 21 C 17/00 — B 25 J 21/00

V popisu vynálezu k autorskému osvědčení č. 202 439 má být v záhlaví:

Správně: „(22) Přihášeno 18 01 79“

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY