



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

197 494

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 02 09 76
(21) PV 5706-76

(51) Int. Cl. B 08 B 3/12
G 21 D 5/00

(40) Zveřejněno 31 08 79
(45) Vydáno 01 5 82

(75)
Autor vynálezu

BÁR JAROMÍR doc.ing.CSc., a STRAKA MILOSLAV, BRNO

(54) Zařízení k dezaktivaci vnitřních povrchů nádob s převaděčem zvuku nebo ultrazvuku na člunu uvnitř nádoby naplněné kapalinou

1

Vynález se týká zařízení k dezaktivaci vnitřních povrchů nádob s převaděčem zvuku nebo ultrazvuku na člunu uvnitř nádoby naplněné kapalinou, zvláště k dezaktivaci vstupních a výstupních komor tělesových parních generátorů jaderných elektráren.

V jaderné energetice přichází často v úvahu dezaktivace-dekontaminace, tj. odstraňování radioaktivních látek a vnitřních povrchů poměrně velkých rozměrů, nebezpečně zamořených radioaktivními látkami. Aktuální je například dezaktivace vstupních a výstupních komor velkého tělesového parního generátoru tlakovodní, tj. vodněvodní jaderné elektrárny, jejichž objem může být např. 4 m³ i více a rozměry několikametrové. Doposud se dezaktivace takových nádob prováděla účinkem dezaktivčních kapalin, hlavně vodných roztoků za obyčejné i zvýšené teploty do 100 °C, v klidu i za pohybu dezaktivční kapaliny. Součástky menších rozměrů, které nejsou zamořeny natolik, aby nebyla možná alespoň časově omezená manipulace s nimi, lze dezaktivovat podobně, přičemž účinek dezaktivční kapaliny lze zvýšit buď mechanicky za použití kartáčů, tamponů apod., nebo lépe účinkem zvukovým, anebo ultrazvukových vibrací. Použití ručního čištění vnitřních povrchů velkých a nebezpečně zamořených

197 494

nádob pomocí kartáčů, hadrů a malých množství dezaktivací kapalin často nepřichází v úvahu, vzhledem ke značnému zdravotnímu riziku. Zbývá tedy možnost zvýšení účinku dezaktivací kapalin zvukem, nebo ultrazvukem. Zvuková a ultrazvuková zařízení pro dezaktivaci v kapalinách sestávají ze 3 částí : 1) z generátoru střídavého proudu o vysoké frekvenci, 2) z převaděče, tj. transduceru, který převádí střídavý proud o vysoké frekvenci na mechanické zvukové nebo ultrazvukové kmity, které se přímým stykem přenášejí do dezaktivací kapalin, 3) z dezaktivací nádoby s dezaktivací kapalinou. Bohužel, taková zařízení mají v kapalinách zatím dosahy na poměrně krátké vzdálenosti, nejvýše asi do 20 + 30 cm, a hustota jejich energetického pole, a tedy i jejich dezaktivací účinnost klesá se čtvercem vzdálenosti. Je proto nemyslitelné zvýšit účinnost dezaktivací kapalin v nádobě o rozměrech několika metrů účinkem jednoho nebo několika málo zvukových či ultrazvukových převaděčů pevně umístěných v nádobě s dezaktivací kapalinou.

Tyto nedostatky uvedené výše odstraňuje zařízení k dezaktivaci vnitřních povrchů nádob s převaděčem zvuku nebo ultrazvuku na členu nádoby naplněné kapalinou podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že ponorný člun opatřený šroubem, elektromotorem, směrovým kormidlem a nejméně jednou nadlehčovací komorou s dálkově ovládaným ventilem má uspořádán zdroj elektrického proudu, generátor a ovládací panel mimo nádobu a spojení člunu s částmi zařízení mimo nádobu je provedeno mnohožilovým kabelem.

Zařízení podle vynálezu umožňuje použít zdrojů zvuku nebo ultrazvuku, účinně dezaktivujících v kapalinách na vzdálenosti do 20 až 30 cm, k dezaktivaci vnitřních povrchů nádob o rozměrech několika metrů i více. Přitom dezaktivace zvukem a hlavně ultrazvukem v kapalině je mnohem účinnější nežli dezaktivace prostým proudem této kapaliny v nádobě. Kromě toho zařízení podle vynálezu je dálkově ovládáno, takže vylučuje značné a dlouhodobé ozařování osob, kterému se nelze vyhnout při dezaktivaci ručním čistěním za použití kartáčů, hader a malých množství dezaktivací kapalin.

Kromě toho zařízení podle vynálezu může být zdokonaleno tak, že ponorný člun je vybaven též čidlem zařízení k měření kvantity ionizačního záření v dezaktivované nádobě, jehož ukazatel kvantity ionizačního záření je umístěn mimo dezaktivovanou nádobu, kde mohou být též kromě čidla buď všechny nebo alespoň některé součásti tohoto zařízení k měření kvantity ionizačního záření. Toto zdokonalení umožňuje bezprostředně při dezaktivaci kontrolovat účinek dezaktivace a podle toho co nejraciálněji řídit polohu ponorného člunu v dezaktivované nádobě a intenzitu dezaktivace na jednotlivých lokalitách vnitřního povrchu nádoby.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na připojených výkresech, kde obr-1,2 představují schemata zařízení podle vynálezu. V dalších jsou popsány 3 příklady vynálezu.

Příklad 1

Příkladem zařízení podle vynálezu je zařízení uspořádané tak, že jeho převaděč 1 ultrazvuku je umístěn uvnitř nádoby 2, naplněné vodným dezaktivacím roztokem, na ponorném člunu 3 opatřeném elektromotorem 5 a dvěma nadlehčovacími komorami 6, z nichž každá má dálkově ovládaný ventil 7 pro vypouštění a vypouštění kapaliny do komory 6. Kromě toho je člun 3 vybaven lodním šroubem 8 napojeným na elektromotor 5, dvěma stabilizačními plochami 9, dvěma výškovými kormidly 10, napojenými na dálkově ovládané relé 11 směrovým kormidlem 12 se svým dálkově ovládaným relé 13, odpruženými nárazníky 16, detektorem 17 záření beta a gama a odpruženým podvozkem 23. Části zařízení na člunu jsou spojeny mnohožilovým kabelem 4 navinutým na cívce 18, procházejícím utěsněným otvorem 19 v krytu 20 průlezu 21 nádoby 2, s částmi zařízení mimo nádobu 2, jimiž jsou: zdroj 14 elektrického proudu, generátor 15 střídavého napětí o vysoké frekvenci a ovládací panel 22.

Ponorný člun 3 s komorami 6 naplněnými vzduchem se umístí do prázdné nádoby 2, kterou je v tomto případě vstupní komora vertikálního tělesového parního generátoru tlakovodní jaderné elektrárny. Jeho kabel 4 je provlečen otvorem 19 rezervním nezamořeným krytem 20, kterým vodotěsně uzavře průlez 21. Tyto práce je nutno provést rychle, neboť vnitřní povrchy nádoby 2 jsou silně zamořeny. Kabel 4 se napojí na ovládací panel 22 se zdrojem 14 proudu a generátorem 15, což vše je umístěno v bezpečné vzdálenosti od nádoby 2. Nádobu 2 se zcela zaplní dezaktivací kapalinou a následkem toho člun 3 s komorami 6 naplněnými vzduchem se vznese ke stropu vnitřního prostoru nádoby 2, jímž je trubkovnice parního generátoru. Člun 3 ovládaný od ovládacího panelu 22 se pohybuje na odpruženém podvozku 23 po trubkovnici, jejíž povrch účinně ozvučuje ultrazvukem. Přitom je řízen a kontrolován z ovládacího panelu 22. Zjistí-li se detektory 17, že všechna místa trubkovnice jsou dostatečně dezaktivována, napustí se ventily 7 takové množství okolní kapaliny do komor 6, že člun 3 poklesne asi o 30 až 50 cm a operuje na této úrovni u stěn nádoby 2. Úrovně se připouštěním dalších množství kapaliny snižují až se zdezaktivují celé stěny nádoby 2. Přitom částečným nebo i úplným naplňováním jedné nebo druhé, popřípadě i obou komor 6 kapalinou, nebo jejich vyprazdňováním pomocí čerpadelka, umístěného u ventilu 7, lze pootočit člun 3 tak, aby jeho převaděč 1 vysílal ultrazvuk proti příslušné stěně nádoby 2. Podobnými vhodně kombinovanými manévry lze dosáhnout i úplného obrácení člunu 3, aby mohlo být účinně dezaktivováno dno nádoby 2. Potom se může zamořená dezaktivací kapalina podle potřeby i několikrát vyměnit a celý proces se může i několikrát opakovat, až jsou vnitřní povrchy nádoby 2 v dostatečné míře zdezaktivovány.

Řízení ponorného člunu 3 v nádobě 2 vyžaduje, aby se obsluha zařízení vycvičila manévrovat ponorným člunem ve zvláštní, nejlépe průhledné nádobě, zhotovené například z plexiskla, mající stejný tvar jako má nádoba 2, jejíž dezaktivace se dříve nebo později předpokládá.

197 494

Příklad 2

Jako příklad 1, avšak pohyb ponorného člunu 3 je modelován modelem tohoto ponorného člunu, který se simultánně pohybuje v modelové nádobě z průhledného materiálu, například plexiskla, a tím umožňuje obsluze lepší orientaci.

Příklad 3

Platí pro případ, že nádoba 2 celá zhotovená z magnetického materiálu, například z nemagnetické oceli. V tom případě ponorný člun 3 je kromě jiného vybaven též silným elektromagnetem, který je napájen z míst mimo nádobu 2 rovněž pomocí kabelu 4. Při lokalizaci ponorného člunu 3 v nádobě 2 se tento elektromagnet uvede v činnost a poloha ponorného člunu 3 v nádobě 2 se určí pomocí magnetických kompasových střepek umístěných mimo nádobu 2.

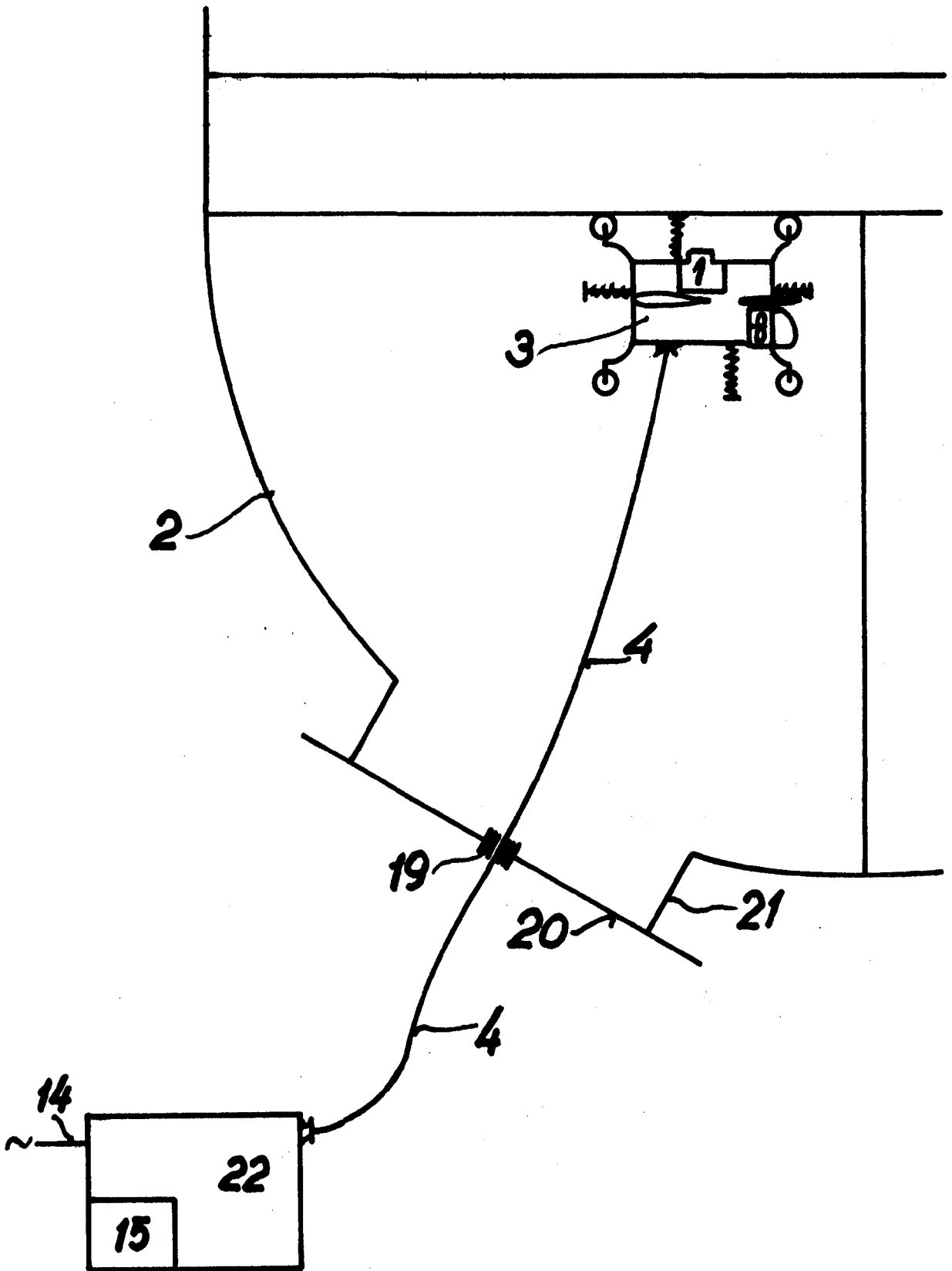
Zařízení podle vynálezu lze využít všude, kde se předpokládá dezaktivace nebezpečně zamořených vnitřních povrchů nádob větších rozměrů nežli asi 600x600 x 600 mm, zvláště v jaderných elektrárnách, zejména při dezaktivaci vstupních a výstupních komor tělesových vertikálních parních generátorů jaderných elektráren s tlakovodními, tj. a vodně-vodními energetickými reaktory VVER.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

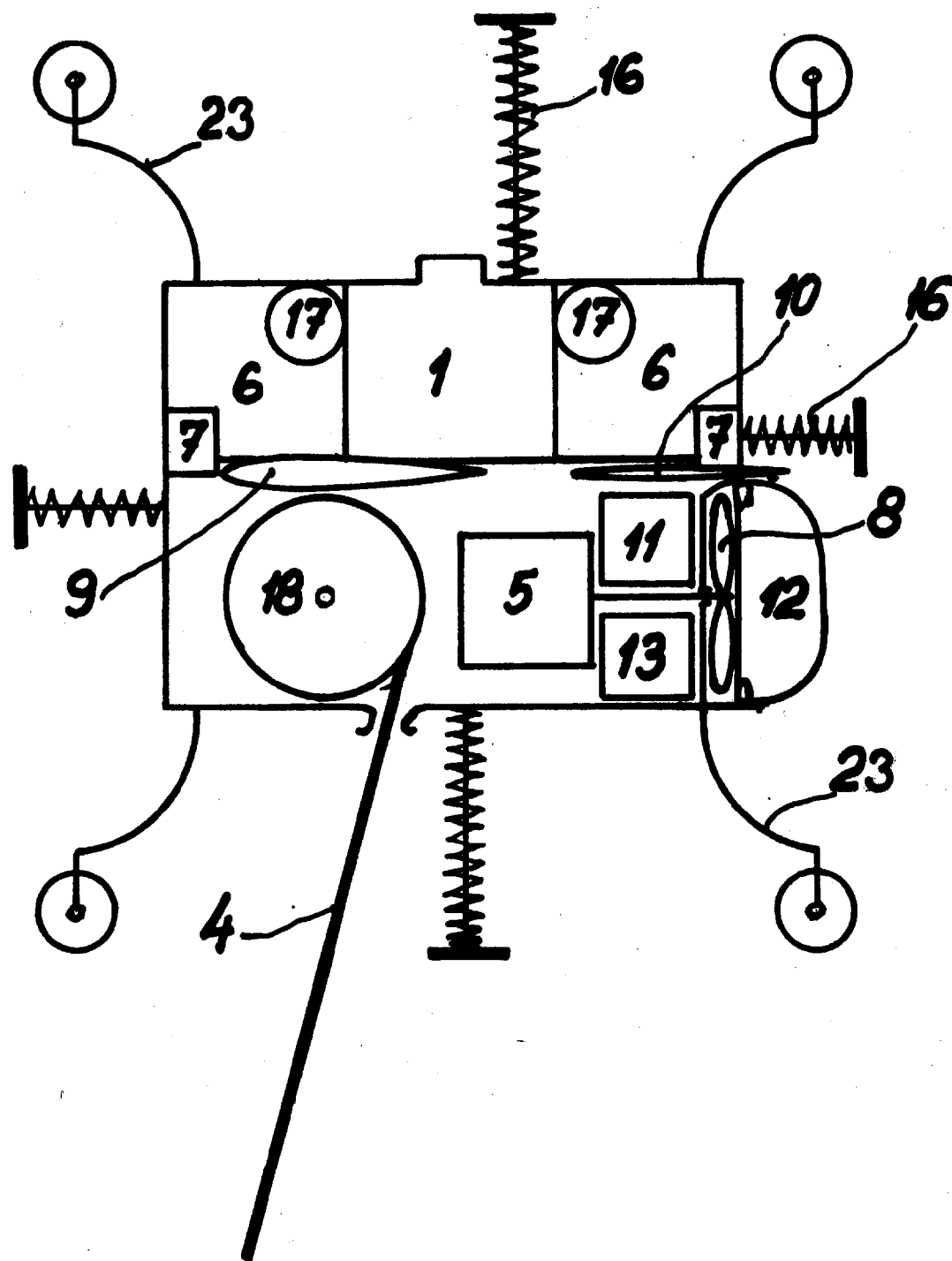
1. Zařízení k dezaktivaci vnitřních povrchů nádob s převaděčem zvuku nebo ultrazvuku na člunu uvnitř nádoby naplněné kapalinou, vyznačené tím, že ponorný člun (3) opatřený šroubem (8), elektromotorem (5), směrovým kormidlem (12) a nejméně jednou nadlehčovací komorou (6) s dálkově ovládaným ventilem (7) má uspořádán zdroj (14) elektrického proudu, generátor (15) a ovládací panel (22) mimo nádobu (2) a spojení člunu (3) s částmi zařízení mimo nádobu (2) je provedeno mnohožilovým kabelem (4).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že ponorný člun (3) je vybaven čidlem zařízení k měření kvantity ionizačního záření v nádobě (2), jehož ukazatel kvantity tohoto záření je mimo nádobu (2).

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2