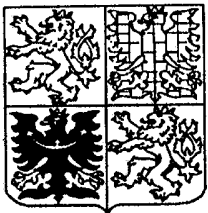


ČESKÁ  
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

# ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 588-94

(13) A3

5(51)

G 21 C 17/028

(22) 15.03.94

(32) 17.03.93

(31) 93/032579

(33) US

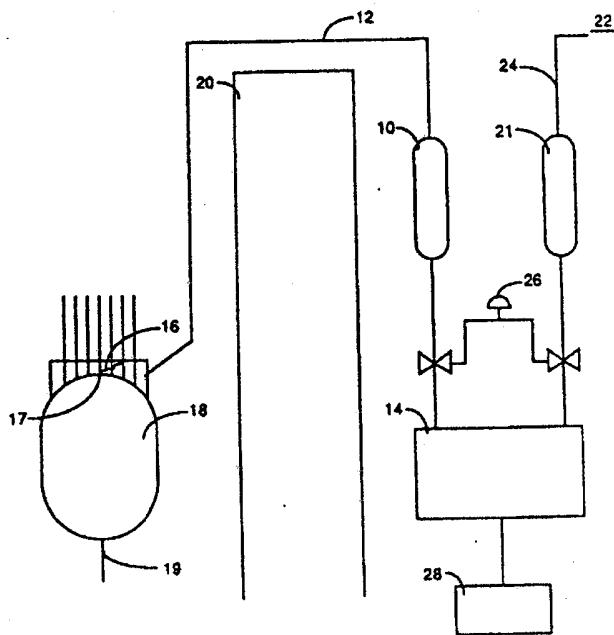
(40) 19.10.94

(71) Westinghouse Electric Corporation, Pittsburgh, PV, US;

(72) Graham Kingsley F., Murrysville, PV, US;

(54) Způsob detekce úniku radioaktivních plynů z jaderného reaktoru a zařízení k provádění tohoto způsobu

(57) Způsob a zařízení pro měření radioaktivity je sdružené s únikem (16) chladiva jaderného reaktoru (18). Způsob zahrnuje vytvoření zpoždovací nádrže (10) ve vzorkovací lince (12) plynu protiproudově od monitoru (14) radioaktivních částic. Zpoždovací nádrže (10) umožňuje rozpad radioaktivních vzácných plynů z úniku (16) na radioaktivní dceřinné částice, které jsou monitorovány monitorem (14) radioaktivních částic. Zařízení obsahuje zpoždovací nádrže (10) a zpoždovací nádrže (20) pozadí a ventilový sekvenční prostředek (26) pro srovnání záření a sdruženého se zpoždovací nádrží (10) se zářením sdruženým se zpoždovací nádrží (20) pozadí.



ZPŮSOB DETEKCE ÚNIKU RADIOAKTIVNÍCH PLYNŮ Z JADERNÉHO REAKTORU  
A ZAŘÍZENÍ KE PROVÁDĚNÍ TOHOTO ZPŮSOBU

III	00010	5010	81
-----	-------	------	----

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu detekce úniku radioaktivních plynů z jaderného reaktoru. Zejména se vynález týká použití přístrojů zvyšujících citlivost, aby monitory vzduchem nesených částic mohly snadněji zaznamenávat úniky chladiva z reaktoru. Vynález se dále týká zařízení ke provádění způsobu definovaného výše.

Dosavadní stav techniky

Je známo, že monitor vzduchem nesených radioaktivních částic může být použit k detekci úniku chladiva jaderného reaktoru měřením aktivity vzduchem nesených částic vznikajících únikem. Jeden z problémů těchto dosavadních detektorů však spočívá v tom, že je obtížné kvantifikovat ztráty radioaktivních částic vyskytující se jednak u místa úniku a jednak jako těžké ztráty ve vzorkovací lince mezi místem úniku a místem monitorování.

Flynné radionuklidy mají téměř 100%—ní uvolnění do vzduchu z úniků chladiva jaderného reaktoru a mají minimální těžké ztráty ve vzorkovací lince. Monitory vzduchem nesených radioaktivních plynů mají mnohem nižší citlivost než monitory vzduchem nesených radioaktivních částic, nicméně, protože monitor plynu pouze reaguje na množství plynu ve vzorkovací komoře zaznamenané detektorem. Monitor částic na druhé straně reaguje na radioaktivní částice, které byly shromážděny za určitou časovou periodu na filtru. Poměr citlivostí monitorů částic a monitorů plynu je řádově rovný 10,000.

Souhrnně platí, že monitor částic i monitor plynu mají závažné nedostatky když jsou použity pro detekci úniku chladiva jaderného reaktoru. U detektoru částic je obtížná kvantifikace ztráty aktivity částic, a to ztráty v místě úniku a těžké ztráty na stěnách vzorkovací linky. Monitor plynu má krajně nízkou citlivost ve srovnání s monitorem částic.

Patentový spis Spojených států amerických číslo 4,820,925 popisuje monitor vzduchu místnosti pro radioaktivní aerosoly, který používá filtrační systém pro shromažďování suspendovaných částic nesených v systému proudem vzduchu do monitoru,

a tyto částice jsou detekovány a zkoušeny na radioaktivitu kombinací detektoru a předzesilovače monitorového přístroje. Tento přístroj by o sobě nemohl být použit ke zjišťování radioaktivity způsobené únikem plyných radionuklidů z jaderného energetického zařízení.

Nehledě k výše popsanému zařízení, zůstává zde potřeba v oboru vytvořit spolehlivý způsob měření vzduchem nesené radioaktivity vyplývající z úniku chladiva jaderných reaktorů.

Jedním z úkolů předloženého vynálezu je vytvořit způsob měření záření sdruženého s rozpadem radioaktivních vzácných plynů na dceřinné částičky radionuklidů.

Dále je úkolem předloženého vynálezu provádět toto měření použitím monitorů záření částiček.

Dalším úkolem předloženého vynálezu je srovnat naměřené záření se zářením pozadí.

Konečně je úkolem předloženého vynálezu vytvořit prostředek pro zajištění dostatečného času pro rozpad radioaktivních vzácných plynů na dceřinné prvky radionuklidů pro účinné využití monitoru částiček.

#### Podstata vynálezu

Vynález řeší výše uvedené úkoly tím, že vytváří způsob detekce úniku radioaktivních plynů z jaderného reaktoru, jakož podstata spočívá v tom, že obsahuje kroky vytvoření vzorkovací linky pro vzorkování úniku radioaktivních plynů z jaderného reaktoru, vytvoření první zpoždovací nádrže ve vzorkovací lince poproudově od jaderného reaktoru, kterážto zpoždovací nádrž má rozměry pro zadržení radioaktivních plynů po dobu dostatečně dlouhou aby se rozpadly na radioaktivní částičky, vytvoření monitorovacího prostředku vzduchem nesených radioaktivních částiček poproudově od první zpoždovací nádrže, měření aktivity sdružené s částičkami radionuklidů monitorovacím prostředkem vzduchem nesených radioaktivních částiček.

Podle výhodného provedení předloženého vynálezu způsob podle vynálezu obsahuje krok srovnání aktivity měřené ve kroku měření aktivity se přijatelnou aktivitou a když naměřená aktivita podstatně překračuje přijatelnou aktivitu, zapnutí poplachového prostředku.

Podle dalšího výhodného provedení předloženého vynálezu

se srovnání provede použitím vzorkovací linky záření pozadí mající uvnitř zpoždovací nádrž záření pozadí, protiproudově od monitoru částec, kterážto zpoždovací nádrž záření pozadí je v podstatě stejné velikosti jako první zpoždovací nádrž, a kde přijatelná aktivita je aktivita sdružená se zpoždovací nádrží pozadí monitorovaná monitorovacím prostředkem částec.

Podle dalšího výhodného provedení předloženého vynálezu radioaktivní plyny obsahují alespoň jeden člen ze skupiny zahrnující  $^{88}\text{Kr}$ ,  $^{89}\text{Kr}$  a  $^{138}\text{Xe}$ .

Podle dalšího výhodného provedení předloženého vynálezu radioaktivní plyny obsahují alespoň jeden člen ze skupiny zahrnující  $^{88}\text{Rb}$ ,  $^{89}\text{Rb}$  a  $^{138}\text{Cs}$ .

Podle dalšího výhodného provedení předloženého vynálezu má první zpoždovací nádrž rozměry pro udržování laminárního proudění první zpoždovací nádrží o rychlosti 1 až 5 cm.

Podle dalšího výhodného provedení předloženého vynálezu je doba prodlení zvolena aby souhlasila s vrcholovou celkovou koncentrací částec radionukleidů měřenou monitorovacím prostředkem vzduchem nesených radioaktivních částec.

Vynález dále vytváří zařízení k monitorování radioaktivity jaderného reaktoru mající vzorkovací linku pro vzorkování a dopravu úniku radioaktivních plynů z jaderného reaktoru, jehož podstata spočívá v tom, že ve vzorkovací lince je poproudově od jaderného reaktoru uspořádána první zpoždovací nádrž pro zadržování radioaktivních plynů po dostatečnou dobu pro rozpad na vzduchem nesené částčky radionuklidů schopné měření aktivity a obsahuje monitor vzduchem nesených radioaktivních částec poproudově od první zpoždovací nádrže.

Podle výhodného provedení předloženého vynálezu vzorkovací linka vzorkuje plyny v blízkosti alespoň jednoho průniku pohonu řídicí tyče a průniku nástroje v jádru jaderného reaktoru.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu má první zpoždovací nádrž rozměry k zajištění doby prodlení radioaktivních plynů souhlasné s vrcholovou celkovou koncentrací částic radionukleidů měřenou monitorem vzduchem nesených radioaktivních částec.

Podle dalšího výhodného provedení předloženého vynálezu je první zpoždovací nádrž uspořádána svisle.

Podle dalšího výhodného provedení předloženého vynálezu

zařízení podle vynálezu obsahuje vzorkovací linku pozadí přijímající vzduch ze zdroje pozadí vnějšího vzhledem k nádobě obsahující jaderný reaktor, vzorkovací linka má zpoždovací nádrž pozadí poproudově od zdroje pozadí, zpoždovací nádrž pozadí má v podstatě stejnou velikost jako první zpoždovací nádrž, zpoždovací nádrž pozadí je protiproudově umístěna a připojena k monitorovacímu prostředku částecek a monitorovací prostředek částecek je uzpůsoben pro srovnávání záření sdruženého se zpoždovací nádrží pozadí se zářením sdruženým s první zpoždovací nádrží.

Podle dalšího výhodného provedení předloženého vynálezu první zpoždovací nádrž a zpoždovací nádrž pozadí jsou u svých výstupů spojeny ventilovým sekvenčním prostředkem pro umožnění, aby monitorovací prostředek částecek vzorkoval a srovnával záření sdružené s první zpoždovací nádrží a se zpoždovací nádrží pozadí.

Podle dalšího výhodného provedení předloženého vynálezu zařízení podle vynálezu obsahuje poplašný prostředek pro vyvolání podmínky přepnutí když radioaktivita sdružená s první zpoždovací nádrží podstatně překročí radioaktivitu sdruženou se zpoždovací nádrží pozadí.

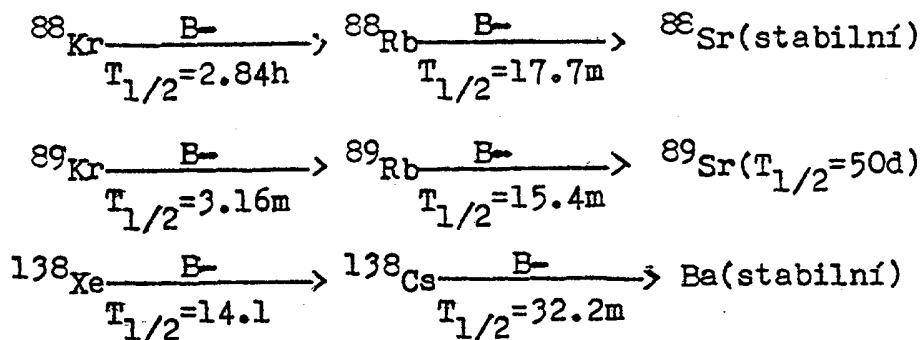
#### Přehled obrázků na výkresech

Vynález je znázorněn na výkresech, kde obr.1 znázorňuje graf aktivity monitoru vzduchem nesených radioaktivních částecek v závislosti na době zpoždění za předpokladu 100% ztrát v bodě úniku radioaktivních plynů z jaderného reaktoru, obr.2 znázorňuje graf aktivity monitoru vzduchem nesených radioaktivních částecek v závislosti na době zpoždění za předpokladu 75% ztrát částecek, nebo 25% přenosu radioaktivních částecek z bodu úniku do monitorovacího přístroje a obr.3 je schematické znázornění jaderného reaktoru se vzorkovací linkou, zpoždovací nádrží a vzorkovací nádrží pozadí jakož i s monitorem vzduchem nesených radioaktivních částecek podle výhodného provedení předloženého vynálezu.

#### Příklad provedení vynálezu

V pracujícím jaderném reaktoru radioaktivní produkty štěpení vzácných plynů jako  $^{88}\text{Kr}$ ,  $^{89}\text{Kr}$  a  $^{138}\text{Xe}$  snadno unikají a tvoří významný podíl chladicí aktivity reaktoru. V úniku

chladiwa z reaktoru, jako z krytu těsnění pohonu řídicí tyče a z oblasti pronikání pohonu řídicí tyče do hlavy reaktoru a mechanismu v jádru u dna nádoby reaktoru se tyto plynné aktivity uvolňují do vzduchu, v oblasti úniku téměř při 100%, tedy se ztrátami 0%. Tyto vzácné plyny se rozpadají na alkalické radionuklidy jako  $^{88}\text{Rb}$ ,  $^{89}\text{Rb}$  a  $^{138}\text{Cs}$ . Procesy jsou tyto:



Jsou i jiné plynné radionuklidy, které se rozpadají na alkalické prvky. Mají však typicky velmi dlouhý poločas nebo dceřinný nuklid je stabilní.

Ve chladiwu reaktoru během ustáleného stavu jsou úrovně aktivity dceřinných alkalických radionuklidů typicky stejné jako rodičovských radionuklidů vzácných plynů v Becquerelech (Bq) na jednotku objemu (rozpadů za sekundu na jednotku objemu), protože poločasy výše uvedených radionuklidů jsou krátké ve srovnání s jejich časem odstranění demineralizačním činidlem nebo únikem do plynné oblasti nádrže řídicí objem. Je zde malé přímé uvolnění alkalických radionuklidů s krátkým poločasem z úniků paliva.

U úniku chladiwa se do oblasti úniku uvolňují radionuklidy vzácných plynů i alkalické radionuklidy. Téměř 100% radioaktivních vzácných plynů se uvolňuje do vzduchu obklopujícího únik. Podíl alkalických radionuklidů s potenciálně obtížnou kvantifikací tvoří vzduchem přenosné částice, zatímco zbytek se ukládá blízko místa úniku. Vzorkovací linka, která natahuje vzorek vzduchu v oblasti úniku přenáší v podstatě 100% vzácných plynů k monitoru, zatímco významný a pro kvantifikaci obtížný podíl alkalických radionuklidů v částicích je ztracen na stěnách vzorkovací linky a nedostane se do monitoru.

Jak bylo dříve uvedeno, plynový monitor má mnohem nižší citlivost než monitor částic a částice mají významné ztráty s obtížnou kvantifikací.

Podle předloženého vynálezu je zpoždovací nádrž 10 umístěna na konci vzorkovací linky 12 bezprostředně před monitorem 14 vzduchem nesených radioaktivních částic, jak je patrné z obr.3. Ve zpoždovací nádrži 10 se radionuklidy vzácných plynů podrobené nízkým ztrátám při výstupu z místa úniku rozpadnou na alkalické radionuklidy, které jsou zpočátku nabitými ionty a snadno se připojí k některým částicám, které jsou vždy ve vzduchu. Tyto alkalické radionuklidy na částicích mohou být potom změřeny s vysokou citlivostí. Podíl každého radionuklidu může být vypočítán a optimální doba zpoždění může také být vypočítána.

Rovnice pro  $^{88}\text{Kr}$  rozpadající se na  $^{88}\text{Rb}$  jsou tyto:

$$\frac{dN_{^{88}\text{Kr}}}{dt} = -\lambda_{^{88}\text{Kr}} N_{^{88}\text{Kr}}$$

$$\frac{dN_{^{88}\text{Rb}}}{dt} = \lambda_{^{88}\text{Kr}} N_{^{88}\text{Kr}} - \lambda_{^{88}\text{Rb}} N_{^{88}\text{Rb}}$$

kde  $\frac{dN_{^{88}\text{Kr}}}{dt}$  = rychlost změny koncentrace  $^{88}\text{Kr}$

$N_{^{88}\text{Kr}}$  = koncentrace  $^{88}\text{Kr}$

$\lambda_{^{88}\text{Kr}}$  = konstanta rozpadu pro  $^{88}\text{Kr} = \ln(2)/\text{poločas } ^{88}\text{Kr}$

$\frac{dN_{^{88}\text{Rb}}}{dt}$  = rychlost změny koncentrace  $^{88}\text{Rb}$

$N_{^{88}\text{Rb}}$  = koncentrace  $^{88}\text{Rb}$

$\lambda_{^{88}\text{Rb}}$  = konstanta rozpadu pro  $^{88}\text{Rb} = \ln(2)/\text{poločas } ^{88}\text{Rb}$

Shodné rovnice s odlišnými koeficienty platí pro rozpad  $^{89}\text{Kr}$  na  $^{89}\text{Rb}$  a pro rozpad  $^{138}\text{Xe}$  na  $^{138}\text{Cs}$ .

Rychlost rozpadu  $^{88}\text{Rb}$  je konstanta rozpadu násobená koncentrací  $^{88}\text{Rb}$ :

$$\frac{\text{Beccuerely}}{\text{Jednotka objemu}} = \frac{\text{Rozpad/sec}}{\text{Jednotka objemu}} = \lambda_{^{88}\text{Rb}} (\text{sec}^{-1}) \cdot N_{^{88}\text{Rb}} \frac{\text{Atomy}}{\text{Jed. objemu}}$$

Tyto rovnice mohou být vyřešeny je-li známá počáteční koncentrace v nulovém čase pro každý radionuklid.

Ve chladivu reaktoru v ustáleném stavu jsou aktivity Bq/jednotka objemu rodičovského vzácného plynu  $^{88}\text{Kr}$  a dceřinného

$^{88}\text{Rb}$  jsou v podstatě stejné. U místa úniku a ve vzorkovací lince se ztrácí podstatný podíl  $^{88}\text{Rb}$  před vstupem do zpoždovací nádrže nebo monitor částecek podle předloženého vynálezu není použit.

Je dán příklad pro znázornění příznivého účinku zpoždovací nádrže. V tomto příkladu jsou koncentrace vzácných plynů ve vzduchu obklopujícím místo úniku chladiva tyto:

$^{88}\text{Kr}$	66 Bq/m <sup>3</sup>
$^{89}\text{Kr}$	66 Bq/m <sup>3</sup>
$^{138}\text{Xe}$	198 Bq/m <sup>3</sup>
Celkem	330 Bq/m <sup>3</sup>

Jestliže žádné částecčky radionuklidu nedosáhnou místo monitoru následkem ztrát u místa úniku a ve vzorkovací lince, je aktivita částecek u monitoru částecek bez opatření podle předloženého vynálezu nulová.

Obr.1 znázorňuje koncentraci aktivity částecek za zpoždovací nádrží při použití předloženého vynálezu. Diagram znázorňuje aktivitu v Bq/m<sup>3</sup> jako funkci doby zpoždění. Křivka označená 4 je celková hodnota Bq/m<sup>3</sup> pro  $^{88}\text{Rb}$ ,  $^{89}\text{Rb}$  a  $^{138}\text{Cs}$ . Křivka označená 1 je pro  $^{88}\text{Rb}$ , křivka 2 je pro  $^{89}\text{Rb}$  a křivka 3 je pro  $^{138}\text{Cs}$ . Celková aktivita částecek vystoupí z počáteční nulové hodnoty na hodnotu nad 90 Bq/m<sup>3</sup> za 30 minut. To je podstatný podíl počáteční plynné aktivity i když všechny částecčky, které jsou na začátku v rovnováze s uniklým plynem se předpokládají ztracené, buď v místě úniku a/nebo ve vzorkovací lince před zpoždovací nádrží 10. Obr.1 tedy představuje nejhorší případ.

Mnohem optimističtější případ je, když 50% alkalických radionuklelidů chladiva reaktoru z částecek schopných dopravy (50% je ztraceno v blízkosti místa úniku) a 50% z těchto se dostane na konec vzorkovací linky k monitoru (jiných 50% ztrát). Jsou-li tyto alkalické radionuklidy v rovnováze s jejich rodiči ze vzácných plynů ve chladivu uvnitř reaktoru, je koncentrace částecek u monitoru bez zpoždění:

$$330 \text{ Bq/m}^3 \times 0,5 \times 0,5 = 82,5 \text{ Bq/m}^3$$

To je méně než ve předešlém příkladu, kde je použita zpoždovací nádrž s téměř optimálním zpožděním a je ztraceno 100% původních částecek.

Obr.2 znázorňuje koncentraci částecek u monitoru když je užita ztráta 50% z 50% se zpoždovací nádrží. V tomto případě



při zpoždění asi 20 minut má celková koncentrace částeczek vrchol asi při  $130 \text{ Bq/m}^3$ , což je významný zisk.

Hlavní výhoda předloženého vynálezu spočívá v tom, že se nespolehá na únik neplynných alkalických radionuklidů u místa úniku pro vytvoření částeczek schopných dopravy a potom na dopravu těchto částeczek k monitoru bez významných ztrát. Obr.1 ukazuje, že je možné získat vyšší úroveň částeczek se zpoždovací nádrží a se ztrátou 100% částeczek před zpoždovací nádrží, než může být získána s rozumnými, leč obtížně dokazatelnými ztrátami částeczek a bez použití zpoždovací nádrže. Je-li použita zpoždovací nádrž, koncentrace částeczek vzrůstá ve příkladu znázorněném v obr.2.

Významné zisky mohou být docíleny při kratších dobách zpoždění. V obr.1 dává zpoždění 6 minut více než  $40 \text{ Bq/m}^3$  když ztráty částeczek jsou 100%.

Obr.3 znázorňuje použití vynálezu pro monitor úniku chladiwa reaktoru. Zpoždovací nádrž 10 je připojena ke vzorkovací lince 12 poproudově od jaderného reaktoru 18 vně stěny doplňovací dutiny a stínění 20 a bezprostředně před monitorem 14 částeczek.

Za provozu vzniká plynný únik 16 z jaderného reaktoru 18, například z oblasti pronikání 17 pohonu řídicí tyče a pronikání mechanismu 19 u jádra a má za následek přenos radioaktivních vzácných plynů jako  $^{88}\text{Kr}$ ,  $^{89}\text{Kr}$  a  $^{138}\text{Xe}$  vzorkovací linkou 12 a do zpoždovací nádrže 10. Zpoždovací nádrž 10 má rozměry takové, aby držela radioaktivní plyny po dostatečnou dobu prodlení, aby mohl být uskutečněn jejich rozpad na částecčky radionuklidů, jako jsou alkalické dceřinné prvky  $^{88}\text{Rb}$ ,  $^{89}\text{Rb}$  a  $^{138}\text{Cs}$ . V čase uvolnění plynů jsou tyto vzácné plyny v rovnováze s jejich alkalickými dceřinnými prvky, avšak téměř 100% plynu je uvolněno do vzorkovací linky a do zpoždovací nádrže 10, zatímco největší podíl alkalických dceřinných prvků, které jsou ve formě částeczek, je ztraceno v oblasti úniku vlivem těchto dvou jevů; mnoho prachových částic obsahujících tyto prvky vypadnou u bodu úniku a neprojdou vzorkovací linkou k monitoru částeczek, zatímco jiné radioaktivní dceřinné částecčky uniknou na stěnách vzorkovací nádrže 12 a nedostanou se k monitoru částeczek, jak bylo uvedeno výše.

Rozměry zpoždovací nádrže 10 budou závislé na zvláštních okolnostech každého použití, nicméně praktická je nádrž dimanzovaná na dobu prodlení 30 minut s ohledem na výrobní náklady

nádrže těchto rozměrů a prostoru pro uložení této nádrže. Pro řadu praktických aplikací by mohla být vhodnější zpoždovací nádrž mající dobu prodloužení od 3 do 9 minut. Jak je znázorněno v obr.3, zpoždovací nádrž 10 by měla být uspořádána svisle, aby podíl radioaktivních částic, které uniknou, byl minimální. Jak je také znázorněno v obr.3, zpoždovací nádrž 10 by měla být umístěna nad měřicím zařízením 14 pro snadnější dopravu a monitorování částic monitorem 14 částic. Přídavně by zpoždovací nádrž 10 měla být navržena tak, aby udržovala laminární proudění a minimalizovala turbulenci u svého vstupu a měla by mít dostatečnou velikost k minimalizování únikových ztrát na jejím vnitřním povrchu.

Jak je také znázorněno v obr.3, přednostní provedení předloženého vynálezu zahrnuje vzorkovací nádrž 21 pozadí pro uložení vzorku 22 pozadí vzorkovací linkou 24 pozadí. Tato vzorkovací nádrž 21 pozadí je propojena se zpoždovací nádrží 10 ventilovým sekvenčním ústrojím 26, které je navrženo aby monitor 14 mohl oznámit, jestliže radioaktivita vlivem záření přicházejícího ze zpoždovací nádrže 10 významně překračuje radioaktivitu měřenou ze vzorkovací nádrže 21 pozadí. Úrovně aktivity ve zpoždovací nádrži mají být dostatečně vysoké, aby bylo možné je měřit se statistikou 4 sigma. Obecně platí, že zvýšení záření sdruženého se zpoždovací nádrží 10 asi o 10% vzhledem k záření pozadí bude dostatečné pro oznámení, že nastala podmínka překročení a že mají být učiněna příslušná opravná opatření. To může být provedeno použitím vhodného poplašného zařízení 28, které není součástí předloženého vynálezu a je odborníkům dobře známé.

Ačkoliv byla podrobně popsána zvláštní provedení předloženého vynálezu, je zřejmé, že může být provedena řada obměn, aniž by se vybočilo z rámce myšlenky vynálezu, která je definována připojenými patentovými nároky.

JUDr. Otakar ČVORČÍK  
advokát

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob detekce úniku radioaktivních plynů z jaderného reaktoru, vyznačující se tím, že obsahuje kroky:
  - a. vytvoření vzorkovací linky pro vzorkování úniku radioaktivních plynů z jaderného reaktoru,
  - b. vytvoření první zpoždovací nádrže ve vzorkovací lince poproudově od jaderného reaktoru, kterážto zpoždovací nádrž má rozměry pro zadržení radioaktivních plynů po dobu dostatečně dlouhou aby se rozpadly na radionuklidové částičky,
  - c. vytvoření monitorovacího prostředku vzduchem nesených radioaktivních částiček poproudově od první zpoždovací nádrže,
  - d. měření aktivity sdružené s částičkami radionuklidů monitorovacím prostředkem vzduchem nesených radioaktivních částiček.
2. Způsob podle nároku 1, vyznačující se tím, že obsahuje krok e. srovnání aktivity měřené ve kroku (d) s přijatelnou aktivitou a když naměřená aktivita podstatně překračuje přijatelnou aktivitu, zapnutí poplachového prostředku.
3. Způsob podle nároku 2, vyznačující se tím, že srovnání se provede použitím vzorkovací linky záření pozadí mající uvnitř zpoždovací nádrž záření pozadí, protiproudově od monitoru částiček, kterážto zpoždovací nádrž záření pozadí je v podstatě stejné velikosti jako první zpoždovací nádrž, a kde přijatelná aktivita je aktivita sdružená se zpoždovací nádrží pozadí monitorovaná monitorovacím prostředkem částiček.
4. Způsob podle nároku 1, vyznačující se tím, že radioaktivní plyny obsahují alespoň jeden člen ze skupiny zahrnující  $^{88}\text{Kr}$ ,  $^{89}\text{Kr}$  a  $^{138}\text{Xe}$ .
5. Způsob podle nároku 1, vyznačující se tím, že radioaktivní plyny obsahují alespoň jeden člen ze skupiny zahrnující  $^{88}\text{Rb}$ ,  $^{89}\text{Rb}$  a  $^{138}\text{Cs}$ .
6. Způsob podle nároku 1, vyznačující se tím, že první zpoždovací nádrž má rozměry pro udržování laminárního proudění první zpoždovací nádrží o rychlosti 1 až 5 cfm.
7. Způsob podle nároku 1, vyznačující se tím, že doba prodlení je zvolena aby souhlasila s vrcholnou celkovou koncentrací částiček radionuklidů měřenou monitorovacím prostředkem vzduchem nesených radioaktivních částiček.
8. Zařízení pro monitorování radioaktivity jaderného reaktoru mající vzorkovací linku pro vzorkování a dopravu úniku

radioaktivních plynů z jaderného reaktoru, vyznačující se tím, že ve vzorkovací lince (12) je poproudově od jaderného reaktoru (18) uspořádána první zpoždovací nádrž (10) pro zadržení radioaktivních plynů po dostatečnou dobu pro rozpad na vzduchem nesené částičky radionuklidů schopné měření aktivity a obsahuje monitor (14) vzduchem nesených radioaktivních částiček poproudově od první zpoždovací nádrže (10).

9. Zařízení podle nároku 8, vyznačující se tím, že vzorkovací linka (12) vzorkuje plyny v blízkosti alespoň jednoho průniku (17) pohonu řídicí tyče a průniku (19) nástroje v jádru jaderného reaktoru.

10. Zařízení podle nároku 9, vyznačující se tím, že první zpoždovací nádrž (10) má rozměry k zajištění doby prodlení radioaktivních plynů souhlasné s vrcholovou celkovou koncentrací částic radionukleidu měřené monitorem (14) vzduchem nesených radioaktivních částic.

11. Zařízení podle nároku 9, vyznačující se tím, že první zpoždovací nádrž (10) je uspořádána svisle.

12. Zařízení podle nároku 8, vyznačující se tím, že obsahuje vzorkovací linku (24) pozadí přijímající vzduch ze zdroje (22) pozadí vnějšího vzhledem k nádobě (18) obsahující jaderný reaktor, vzorkovací linka (24) pozadí má zpoždovací nádrž (20) pozadí poproudově od zdroje (22) pozadí, zpoždovací nádrž (20) pozadí má v podstatě stejnou velikost jako první zpoždovací nádrž (10), zpoždovací nádrž (20) pozadí je protiproudově umístěna a připojena k monitorovacímu prostředku (14) částiček a monitorovací prostředek (14) částiček je uzpůsoben pro srovnávání záření sdruženého se zpoždovací nádrží (20) pozadí se zářením sdruženým s první zpoždovací nádrží (10).

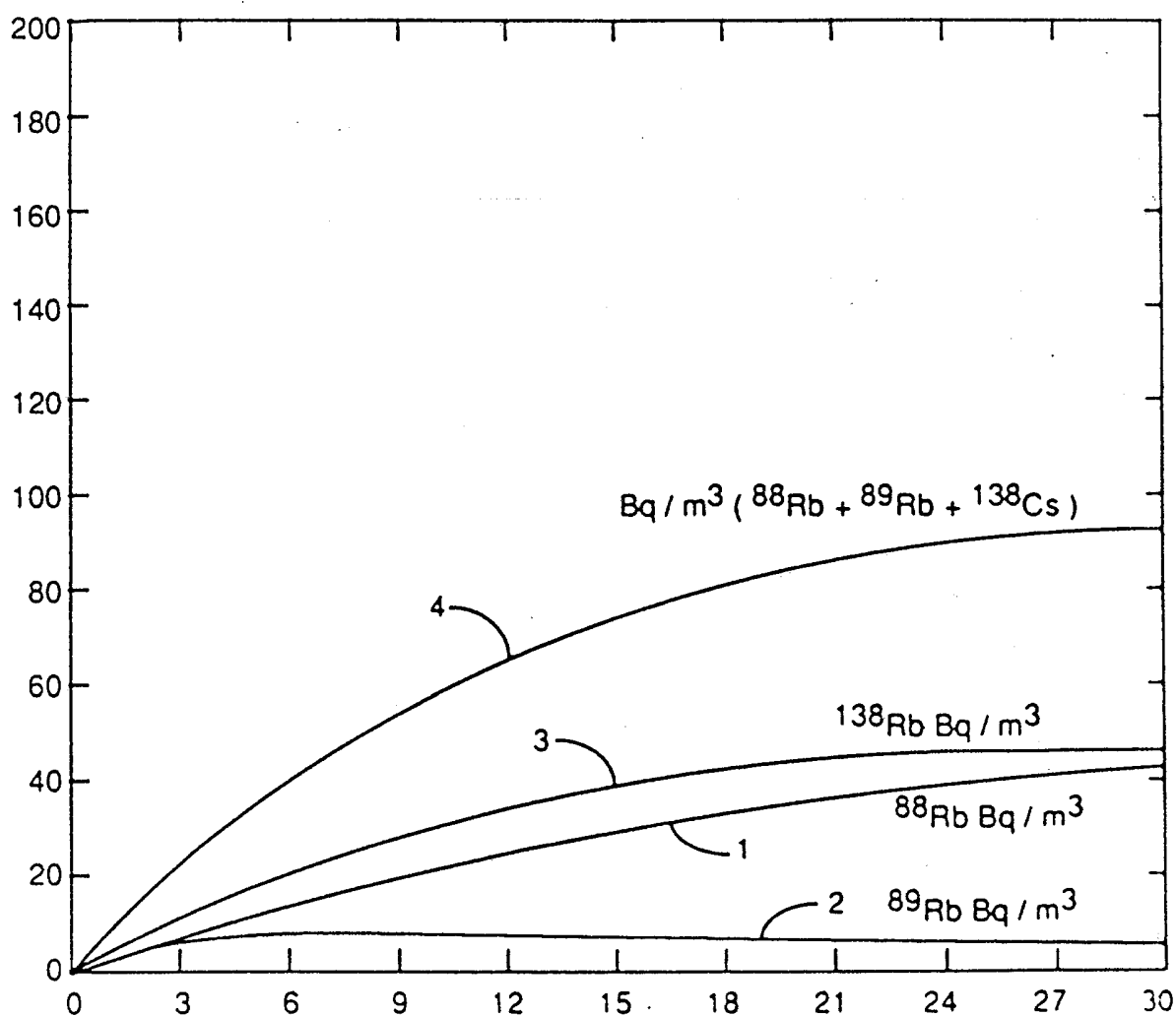
13. Zařízení podle nároku 12, vyznačující se tím, že první zpoždovací nádrž (10) a zpoždovací nádrž (20) pozadí jsou u svých výstupů spojeny ventilovým sekvenčním prostředkem (26) pro umožnění, aby monitorovací prostředek (14) částiček vzorkoval a srovnával záření sdružené s první zpoždovací nádrží (10) a se zpoždovací nádrží (20) pozadí.

14. Zařízení podle nároku 13, vyznačující se tím, že obsahuje poplašný prostředek (28) pro vyvolání podmínky přepnutí, když radioaktivita sdružená s první zpoždovací nádrží (10) podstatně překročí radioaktivitu sdruženou se zpoždovací nádrží (20) pozadí.

Zastupuje: JUDr. Otakar ČVORČÍK  
advokát

ÚRAD  
 PRŮMYSLOVÉHO  
 VLASTNICTVÍ  
 PŘÍL.

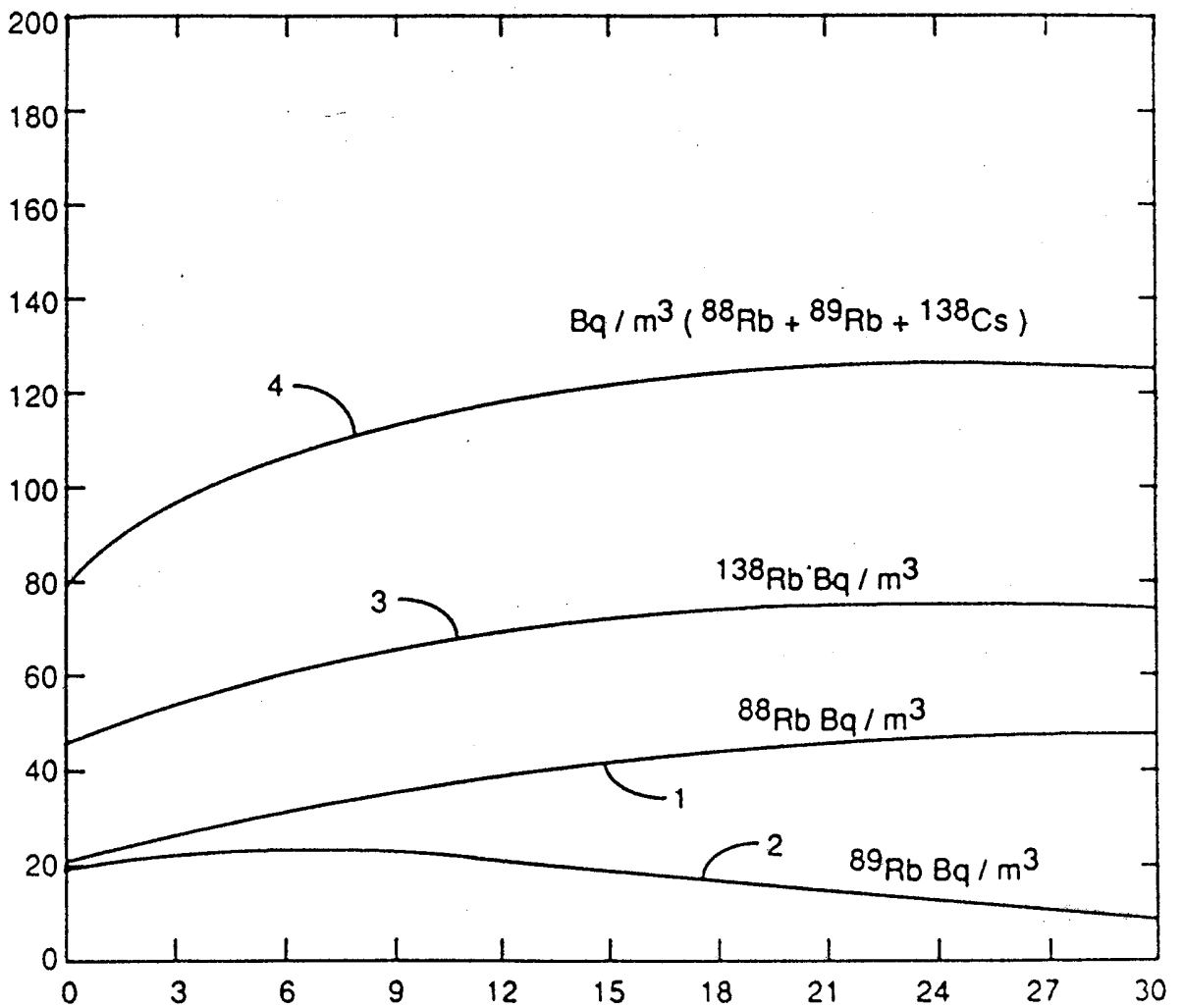
Č. J.  
 015210  
 DOŠLO  
 15. III. 94



OBR. 1

M

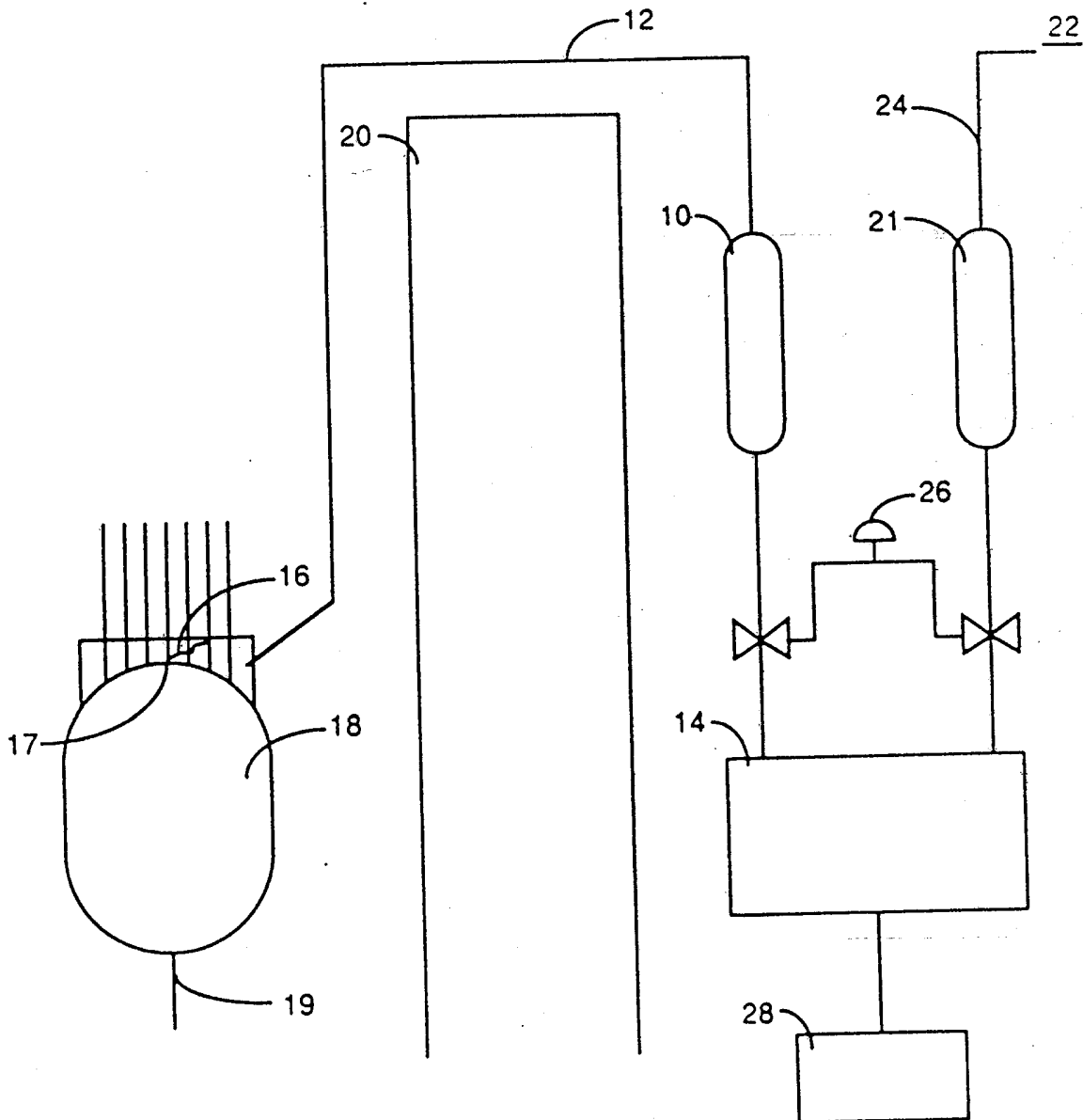
č.j. 11 5 2 1 0  
00Š10  
15. III. 94  
URAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ  
Příl.



OBR. 2

M

č.j.	0 1 5 2 1 0
DOŠLO	1 5 III 9 4
URAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ	
Příl.	



OBR. 3

4