

PŘÍHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 28.05.2001

(32) Datum podání prioritní přihlášky: 29.09.2000

(31) Číslo prioritní přihlášky: 2000/675655

(33) Země priority: US

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 15.05.2002
(Věstník č. 5/2002)

(21) Číslo dokumentu:

2001 - 1871

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. 7:

G 01 N 1/10

(71) Přihlašovatel:

GENERAL ELECTRIC COMPANY, Schenectady,
NY, US;

(72) Původce:

Schroder Mark Stewart, Hendersonville, NC, US;
Woodmansee Donald Ernest, Simpsonville, SC, US;
Beadie Douglas Frank, Greer, SC, US;

(74) Zástupce:

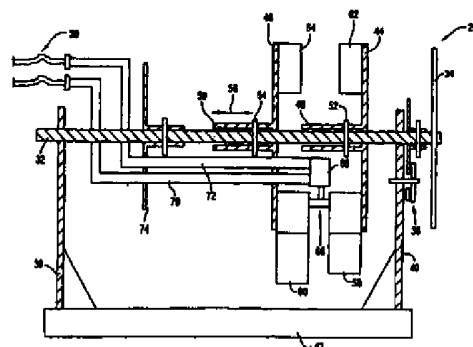
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Zkušební příslušenství a způsoby hodnocení
usazování částic a čištění**

(57) Anotace:

Zkušební příslušenství obsahuje první úsek (100) pro dodávku tekutiny, zahrnující alespoň jedno čerpadlo (10), nádrž (12), filtrační náplň (14), umístěnou ve směru proudění před čerpadlem (10) a nádrží (12), alespoň jednu spojku (26, 28, 30) pro připojení úseku (100) ke zkušebnímu úseku (200), první průtokovou dráhu (11) pro vedení tekutiny od čerpadla (10) ke spojkce (26, 28, 30) a druhou průtokovou dráhu (13) pro vedení tekutiny od spojky (26, 28, 30) do nádrže (12). Zkušební úsek (200) obsahuje zkušební sestavu pro otočné uložení alespoň jednoho testovaného předmětu (58, 60), třetí průtokovou dráhu (70, 66) pro vedení tekutiny od spojky (26, 28, 30) k testovanému předmětu (58, 60) a čtvrtou průtokovou dráhu (66, 72) pro vedení tekutiny od testovaného předmětu (58, 60) ke spojkce (26, 28, 30). Způsob hodnocení znečištění pevnými částicemi zahrnuje opatření zkušebního příslušenství, instalování čistého testovaného předmětu (58, 60) do zkušební sestavy a jeho propojení se třetí a čtvrtou průtokovou dráhou (70, 72), vložení zvoleného množství nečistot do testovaného předmětu (58, 60), umístění testovaného předmětu (58, 60) do svislé polohy, spuštění čerpadla (10) a proudění tekutiny úsekem (100) a zkušebním úsekem (200) pro stanovenou dobu, a zkoumání filtru (14) pro zjištění množství nečistot.



01-1692-01-Če

Zkušební příslušenství a způsoby hodnocení usazování částic a čištění

Oblast techniky

Vynález se týká příslušenství pro zjišťování množství nečistot, které se shromažďují v průchozích kanálech jednotlivých součástí elektrárny, přičemž se rovněž týká stanovení způsobů a postupů pro odstraňování těchto nečistot prostřednictvím proplachování vodou.

Dosavadní stav techniky

Znečištění částicemi je všeobecně známou příčinou poruch mechanických systémů a zařízení. Znečišťující částice mohou způsobit otěr a obrušování na styčných plochách mezi pohybujícími se součástmi a rovněž znečištění tekutin, proudících daným systémem, erozi konstrukcí při vysokých rychlostech proudění tekutin a/nebo mohou způsobovat usazeniny, které buď snižují požadovaný průtok nebo vytvářejí izolaci, bránící požadovanému přestupu tepla.

Je proto nutno zajistit, aby součásti mechanických systémů a zařízení vykazovaly určitý stupeň povrchové čistoty za účelem minimalizace potenciálu hromadění nečistot během provozu systému či zařízení. Existuje rovněž potřeba vyvinout postupy, jejichž prostřednictvím by mohly být jednotlivé součásti nebo již sestavené součásti čištěny před jejich

smontováním nebo až po jejich smontování tak, aby bylo zajištěno odstranění znečišťujících částic.

Například u určitých systémů na výrobu elektrické energie dochází k tomu, že magnetit (oxid železa), pocházející z páry z parního generátoru pro regeneraci tepla (HRSG), zejména pak z přehříváku, se může usazovat v určitých částech daného systému. Soustrojí plynové turbíny může být zkonstruováno tak, že obsahuje ochranu přímo na místě, a to jak při montáži, tak i za provozu, pro udržování množství usazených částic v důležitých oblastech na tak nízké úrovni, že příslušné usazeniny nebudou podstatně omezovat účinnost systému nebo životnost jednotlivých součástí.

Za účelem zajištění vhodné ochrany musí být stanoveno, zda uvolněné nebo volně ulpívající pevné nečistoty budou zachycovány v součástech stroje. Přestože byly zavedeny protokoly o čistotě, a to jak pro účely montáže, tak i pro účely provozu, které mají zajišťovat udržování množství usazovaných částic v kritických oblastech na dostatečně nízké úrovni, tak způsob odstraňování znečišťujících částic bez nutnosti demontáže stroje přispěje k výraznému zvýšení využitelnosti stroje.

Z dosavadního stavu techniky je známa celá řada postupů čištění okruhů elektráren s využitím celé řady chemických čisticích procesů, jako je například moření oxidů kyselinou a komplexotvornými činidly, které je následováno důkladným propláchnutím soustrojí. Takovéto postupy byly obvykle uspokojivé, pokud byly parní okruhy vyráběny prostřednictvím svařování.

U některých systémů a zařízení však musí být celá řada vnitřních spojů smontována a demontována s využitím interferenčních spojů, z nichž celá řada je zkonstruována tak, aby zaručovaly sice malý, avšak nezbytný relativní pohyb součástí. Tyto interferenční spoje není možno podrobit obvyklému chemickému čištění, a to v důsledku jejich dlouhých úzkých mezer, kde se budou zachycovat chemikálie navzdory opakovanému proplachování. Kromě toho přivádění takovýchto agresivních kapalin do labyrintových plynových těsnění na rotorových přívodních spojích by mohlo způsobovat problémy s neovladatelným hromaděním chemických látek.

Podstata vynálezu

Jak již bylo shora uvedeno, je čistota velice významným aspektem u mechanických systémů a zařízení, a to včetně součástí elektráren. Proto byl předmět tohoto vynálezu vyvinut pro postupy kvantifikace a ověřování snížení znečištění částicemi, jako jsou například postupy proplachování.

V souladu s předmětem tohoto vynálezu bylo zejména vyvinuto příslušenství a zkušební program pro zjišťování případného množství nečistot, které se shromažďují v kanálech tekutinového průtokového systému, přičemž byly vyvinuty způsoby a postupy odstraňování těchto nečistot.

Předmět tohoto vynálezu je v dalším popsán z hlediska jeho příkladného využití pro hodnocení shromažďování nečistot a z hlediska způsobu čištění součástí elektrárny. Avšak předmět tohoto vynálezu není omezen pouze na hodnocení takto

specifikovaných kritických součástí, ani na výhodný způsob čištění proplachováním, který bude popsán v dalším.

V souladu s předmětem tohoto vynálezu bylo tedy vyvinuto zkušební příslušenství pro hodnocení znečištění pevnými částicemi, umístěnými ve vnitřním průtokovém kanále testovaného předmětu, které obsahuje:

první úsek pro dodávku tekutiny, obsahující:

alespoň jedno tekutinové čerpadlo,

tekutinovou nádrž, představující zdroj tekutiny pro uvedené alespoň jedno tekutinové čerpadlo,

filtrační náplň, umístěnou ve směru proudění před alespoň jedním uvedeným čerpadlem a uvedenou tekutinovou nádrží pro filtrování proudící tekutiny,

alespoň jednu spojku pro tekutinové propojení uvedené části pro dodávku tekutiny ke zkušebnímu úseku,

první průtokovou dráhu tekutiny pro vedení tekutiny od uvedeného čerpadla k uvedené alespoň jedné spojce, a

druhou průtokovou dráhu tekutiny pro vedení tekutiny od uvedené alespoň jedné spojky do uvedené nádrže, a

zkušební úsek, obsahující:

zkušební sestavu pro otočné uložení alespoň jednoho testovaného předmětu, majícího vnitřní průtokový kanál, který má být hodnocen, takže svislá orientace uvedeného testovaného předmětu může být volitelně měněna,

třetí průtokovou dráhu tekutiny pro vedení tekutiny od uvedené alespoň jedné spojky k alespoň jednomu testovanému předmětu, a

čtvrtou průtokovou dráhu tekutiny pro vedení tekutiny od uvedeného alespoň jednoho testovaného předmětu k uvedené alespoň jedné spojce.

V podstatě všechny kovové součásti uvedeného úseku pro dodávku tekutiny, které jsou ve styku s proudící tekutinou, jsou s výhodou vytvořeny z nerezové oceli pro podstatné zamezení uvolňování oxidací uvedených kovových součástí do zkušebního úseku.

Uvedené čerpadlo je s výhodou uzpůsobeno pro dosažení předepsaného zlomku průtokového množství tekutiny, proudícího testovaným předmětem.

Uvedené čerpadlo může být s výhodou uzpůsobeno k zajišťování jedné šedesátiny průtokového množství tekutiny, proudícího testovaným předmětem.

Zkušební příslušenství podle tohoto vynálezu dále s výhodou obsahuje zařízení na odběr vzorků pro volitelné

odebírání vzorků tekutiny z alespoň jedné první průtokové dráhy tekutiny nebo druhé průtokové dráhy tekutiny.

Zařízení na odběr vzorků s výhodou obsahuje alespoň jeden filtr na odběr vzorků pro filtrování uvedené vzorové tekutiny.

Zkušební příslušenství podle tohoto vynálezu dále rovněž s výhodou obsahuje snímač pro zjišťování průtokového množství tekutiny, proudící uvedenou první průtokovou drahou tekutiny.

Uvedený snímač s výhodou zahrnuje průtokový otvor a tlakové měřicí ústrojí pro měření průtokového množství.

Zkušební příslušenství podle tohoto vynálezu dále s výhodou obsahuje vstupní otvor nečistot v blízkosti uvedené alespoň jedné spojky pro přivádění nečistot do tekutiny, proudící uvedenou první průtokovou drahou tekutiny.

Uvedená alespoň jedna spojka s výhodou obsahuje alespoň první a druhou pružnou spojku pro příslušné propojení uvedené první a třetí průtokové dráhy tekutiny a uvedené druhé a čtvrté průtokové dráhy tekutiny.

Uvedená zkušební sestava s výhodou zahrnuje hřídel, vymezující osu otáčení, a otočný zámek pro zablokování zkušební sestavy ve zvolené otočné orientaci.

Uvedená zkušební sestava dále s výhodou zahrnuje alespoň jedno rameno, každé nesoucí příslušný testovaný předmět, přičemž každé uvedené rameno je pevně namontováno na uvedeném

hřídeli, takže pokud se trubkový hřídel otáčí, rameno se rovněž otáčí.

Válcová nosná trubka je s výhodou pevně připevněna ke každému uvedenému rameni, vyčnívá z něj v osové směru a obepíná hřídel, přičemž uvedené nosné trubky jsou volitelně zablokovány pro otáčení spolu s hřídelem, a volitelně uvolněny pro jejich osové posunutí podél hřídele.

Zkušební příslušenství podle tohoto vynálezu s výhodou obsahuje šroub se závlačkou pro volitelné zablokování a uvolnění příslušné válcové nosné trubky vzhledem k uvedenému hřídeli.

Uvedená třetí a čtvrtá průtoková dráha s výhodou zahrnuje systém rozvodného a sběrného potrubí pro nasměrování proudění do uvedeného alespoň jednoho testovaného předmětu a z uvedeného alespoň jednoho testovaného předmětu.

V souladu s dalším aspektem předmětu tohoto vynálezu byl dále rovněž vyvinut způsob hodnocení znečištění pevnými částicemi, umístěnými ve vnitřním průtokovém kanále testovaného předmětu, který obsahuje:

opatření zkušebního příslušenství, které obsahuje:

první úsek pro dodávku tekutiny, obsahující:

alespoň jedno tekutinové čerpadlo,

tekutinovou nádrž, představující zdroj tekutiny pro
uvedené alespoň jedno tekutinové čerpadlo,

filtrační náplň, umístěnou ve směru proudění před alespoň jedním uvedeným čerpadlem a uvedenou tekutinovou nádrží pro filtrování proudící tekutiny,

alespoň jednu spojku pro tekutinové propojení uvedené části pro dodávku tekutiny ke zkušebnímu úseku,

první průtokovou dráhu tekutiny pro vedení tekutiny od uvedeného čerpadla k uvedené alespoň jedné spojce, a

druhou průtokovou dráhu tekutiny pro vedení tekutiny od uvedené alespoň jedné spojky do uvedené nádrže, a

zkušební úsek, obsahující:

zkušební sestavu pro otočné uložení alespoň jednoho testovaného předmětu, majícího vnitřní průtokový kanál, který má být hodnocen, takže svislá orientace uvedeného testovaného předmětu může být volitelně měněna,

třetí průtokovou dráhu tekutiny pro vedení tekutiny od uvedené alespoň jedné spojky k alespoň jednomu testovanému předmětu, a

čtvrtou průtokovou dráhu tekutiny pro vedení tekutiny od uvedeného alespoň jednoho testovaného předmětu k uvedené alespoň jedné spojce,

instalování čistého testovaného předmětu do uvedené zkušební sestavy a jeho tekutinové propojení s každou uvedenou třetí a čtvrtou průtokovou drahou tekutiny,

uložení zvoleného množství nečistot do alespoň jedné zvolené části uvedeného testovaného předmětu,

orientování uvedené zkušební sestavy tak, že uvedený testovaný předmět je umístěn ve svislé poloze,

spuštění uvedeného alespoň jednoho čerpadla pro dodávání předepsaného průtokového množství a proudění tekutiny přes uvedený úsek pro dodávku tekutiny a přes uvedený zkušební úsek po předem stanovené období, a

zkoumání uvedeného filtru pro zjištění množství nečistot, odstraněných z uvedeného testovaného předmětu prostřednictvím uvedeného proudění tekutiny.

Způsob podle tohoto vynálezu dále s výhodou obsahuje orientování uvedené zkušební sestavy tak, že uvedený testovaný předmět je umístěn ve vodorovné poloze, načež se opakují uvedené kroky spouštění a zkoumání.

Způsob podle tohoto vynálezu dále rovněž s výhodou obsahuje orientování uvedené zkušební sestavy tak, že uvedený testovaný předmět je umístěn ve svislé poloze dnem vzhůru, načež se opakují uvedené kroky spouštění a zkoumání.

Uvedenou alespoň jednou spojkou je s výhodou pružná spojka, přičemž orientace uvedené zkušební sestavy může být modifikována bez odpojení uvedené alespoň jedné spojky.

V souladu s ještě dalším aspektem předmětu tohoto vynálezu byl rovněž vyvinut způsob hodnocení znečištění pevnými částicemi, umístěnými ve vnitřním průtokovém kanále testovaného předmětu, který obsahuje:

opatření zkušebního příslušenství, které obsahuje:

první úsek pro dodávku tekutiny, obsahující:

alespoň jedno tekutinové čerpadlo,

tekutinovou nádrž, představující zdroj tekutiny pro uvedené alespoň jedno tekutinové čerpadlo,

filtrační náplň, umístěnou ve směru proudění před alespoň jedním uvedeným čerpadlem a uvedenou tekutinovou nádrží pro filtrování proudící tekutiny,

alespoň jednu spojku pro tekutinové propojení uvedené části pro dodávku tekutiny ke zkušebnímu úseku,

první průtokovou dráhu tekutiny pro vedení tekutiny od uvedeného čerpadla k uvedené alespoň jedné spojce,

vstupní otvor nečistot v blízkosti uvedené alespoň jedné spojky pro přidávání nečistot do tekutiny, proudící uvedenou první průtokovou drahou tekutiny, a

druhou průtokovou dráhu tekutiny pro vedení tekutiny od uvedené alespoň jedné spojky do uvedené nádrže, a

zkušební úsek, obsahující:

zkušební sestavu pro otočné uložení alespoň jednoho testovaného předmětu, majícího vnitřní průtokový kanál, který má být hodnocen, takže svislá orientace uvedeného testovaného předmětu může být volitelně měněna,

třetí průtokovou dráhu tekutiny pro vedení tekutiny od uvedené alespoň jedné spojky k alespoň jednomu testovanému předmětu, a

čtvrtou průtokovou dráhu tekutiny pro vedení tekutiny od uvedeného alespoň jednoho testovaného předmětu k uvedené alespoň jedné spojce,

instalování čistého testovaného předmětu do uvedené zkušební sestavy a jeho tekutinové propojení s každou uvedenou třetí a čtvrtou průtokovou drahou tekutiny,

orientování uvedené zkušební sestavy tak, že uvedený testovaný předmět je umístěn ve svislé poloze,

uložení zvoleného množství nečistot do uvedeného vstupního otvoru nečistot,

spuštění uvedeného alespoň jednoho čerpadla pro dodávání předepsaného průtokového množství a proudění tekutiny přes uvedený úsek pro dodávku tekutiny a přes uvedený zkušební úsek po předem stanovené období, a

zkoumání uvedeného filtru a uvedeného testovaného předmětu pro zjištění množství a umístění zde usazených nečistot.

Způsob podle tohoto vynálezu dále s výhodou obsahuje orientování uvedené zkušební sestavy tak, že uvedený testovaný předmět je umístěn ve vodorovné poloze, načež se opakují uvedené kroky spouštění a zkoumání.

Způsob podle tohoto vynálezu dále rovněž s výhodou obsahuje orientování uvedené zkušební sestavy tak, že uvedený testovaný předmět je umístěn ve svislé poloze dnem vzhůru, načež se opakují uvedené kroky spouštění a zkoumání.

Uvedenou alespoň jednou spojkou je s výhodou pružná spojka, přičemž orientace uvedené zkušební sestavy může být modifikována bez odpojení uvedené alespoň jedné spojky.

V souladu s výhodným provedením předmětu tohoto vynálezu je zkušební příslušenství zkonstruováno tak, aby bylo reprezentativní pro systém dodávky tekutiny do elektrárny, a aby bylo schopno simulovat skutečné zařízení elektrárny například v měřítku 1:60. U navrhovaného provedení jsou příslušenství a zkušební programy uzpůsobeny zejména pro

využití vysokotlakého a vysokoobjemového proplachování vodou pro odstraňování obsažených nebo usazených nečistot v podstatě z celého systému pro dodávku tekutiny.

Proplachování vodou je způsob čištění, který je zcela běžně využíván u celé řady různých uplatnění. Avšak hlavním znakem příslušenství podle tohoto vynálezu je flexibilní konstrukční uspořádání, které umožňuje používat širokou škálu objemových průtoků a které se vyznačuje tím, že může být využito pro hodnocení čistoty jakékoliv součásti nebo sestavy.

Kromě toho je předmět tohoto vynálezu dostatečně přizpůsobitelný k tomu, aby mohl být využit jako systém konečného dokonalého čištění pro vybavení elektrárny. Proto byl předmět tohoto vynálezu vyvinut pro účely ověřování způsobů čištění součástí elektrárny, a zejména pro zajištění modelu v měřítku například 1:60, přičemž je proplachovací příslušenství určeno k ověřování úspěšného odstranění nečistot prostřednictvím vysokotlakého a objemového proplachování vodou.

S využitím uvedeného modelu příslušenství v uvedeném měřítku je možno dosáhnout využitelnosti čištění celého systému pro dodávku tekutiny a jeho součástí prostřednictvím převedení měřítka na celý systém.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude v dalším podrobněji objasněn na příkladech jeho konkrétního provedení, jejichž popis bude podán s přihlédnutím k přiloženým obrázkům výkresů, kde:

obr. 1 a obr. 2 společně znázorňují zkušební příslušenství, vyvinuté jako doporučované výhodné provedení předmětu tohoto vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Příslušenství podle tohoto vynálezu bylo vyvinuto zejména pro účely hodnocení usazování pevných znečišťujících částic a pro účely hodnocení čisticích postupů pro odstraňování těchto pevných znečišťujících částic, které byly buď uměle přivedeny do soustrojí plynové turbíny, nebo které byly ponechány na součástech v důsledku výrobního procesu.

Za účelem minimalizace potenciálu oxidace kovových součástí a pro zabránění uvolňování oxidů do zkušebního úseku, kde by mohly nepříznivě ovlivňovat dosažené výsledky, jsou u výhodného provedení předmětu tohoto vynálezu veškeré součásti, tvořící příslušné příslušenství, vyrobeny z nerezové oceli.

Takže jak je znázorněno na vyobrazení podle obr. 1, je v prvním úseku 100 pro dodávku tekutiny zkušební příslušenství podle tohoto vynálezu uspořádáno alespoň jedno hlavní čerpadlo 10, kterým je s výhodou čerpadlo z nerezové oceli, které je uzpůsobeno k tomu, aby dosahovalo jedné šedesátiny průtokového množství plynové turbíny, proudící do zkušebního úseku 200.

U příkladného provedení může být v daném příslušenství využito čerpadla, schopného dodávat 80 g za minutu při tlaku 300 psi. Dané příslušenství však může ve skutečnosti

využívat vodního čerpadla o jakékoliv velikosti, takže volba čerpadla, dodávajícího 80 g za minutu, byla provedena pouze z ekonomických důvodů v době, kdy bylo příslušenství v daném případě opatřeno.

Je zde uspořádána vodní nádrž 12 z nerezové oceli pro umožnění recirkulace při dlouhodobém zkušebním testování. Před vodní nádrží 12 ve směru proudění je uspořádána filtrační náplň 14, která musí vykazovat stejnou filtrační úroveň, jaká je použita v cílovém zařízení pro přivádění tekutiny do elektrárny, takže simuluje provozní úroveň filtrování částic, které musejí být čištěny, přičemž musí umožňovat kvantifikaci zachycených nečistot.

Recirkulační průtok ve vodní nádrži 12 může být zajišťován například dodávkou vody z městské vodovodní sítě, která rovněž proudí přes hlavní filtr 16, který zabraňuje tomu, aby se do systému dostaly velké znečišťující částice. Znázorněné zkušební příslušenství je rovněž opatřeno zařízením 17 na odběr vzorků, které obsahuje dva jemné filtry 18 na odběr vzorků pro sledování například obsahu částic nebo průtoku tekutiny podél první průtokové dráhy 11 tekutiny dolů ve směru proudění za hlavním čerpadlem 10 a/nebo pro sledování například obsahu částic nebo průtoku tekutiny podél druhé průtokové dráhy 13 tekutiny, která tvoří recirkulační dráhu do hlavního čerpadla 10.

Průtokový otvor 20 nebo jiné známé prostředky pro ověření průtokového množství pro každou zkušební etapu a tlakové měřicí ústrojí 22 pro měření průtokového množství jsou uspořádány ve směru proudění za hlavním čerpadlem 10. Rovněž spouštění obtokové potrubí 23 zkušebního úseku je

uspořádáno ve směru proudění za průtokových otvorem 20 pro nasměrování proudění zpět do vodní nádrže 12 přes filtrační náplň 14 během spouštění, a to pro počáteční propláchnutí součástí prvního úseku 100 pro dodávku tekutiny, jak bude podrobněji popsáno v dalším.

Pro simulování pevných částic, vstupujících do zařízení pro dodávku páry z potrubí a součástí elektrárny, je uspořádán vstupní otvor 24 nečistot ve směru proudění za pružnou spojkou 26. Dvoupalcová hadice 28 je u znázorněného provedení uspořádána jako pružný spojovací úsek. V bodě 30 je provedeno spojení pro připojení k jakémukoliv zkušebnímu úseku 200, ve kterém může být uložena testovaná součást nebo více testovaných součástí, jako jsou například součásti sestavy nebo podsestavy, nebo dokonce uspořádání zkušebních úseků jako je vizuální sledování průtoku, hodnocení tlakového poklesu nebo testování odolnosti vůči tlaku. Takže spojovací bod 13 přispívá k jedinečné flexibilitě této konstrukce příslušenství.

Jak bude rovněž podrobněji popsáno v dalším, tak pružné spojky 26, 28 a 30 umožňují, aby mohla být změněna orientace součástí nebo sestav, které jsou testovány, a to v závislosti na příslušných prováděných testech, což dále přispívá k jedinečné flexibilitě příslušenství podle tohoto vynálezu.

Na vyobrazení podle obr. 2 je znázorněn příkladný zkušební úsek 200, připojený v bodě 30 k úseku 100 pro dodávku tekutiny podle obr. 1.

U znázorněného provedení sestává zkušební úsek 200 ze sestavy, která je uzpůsobena pro volitelnou změnu orientace

testované součásti vzhledem ke svislici. Proto je testovaná součást uspořádána tak, že se může otáčet kolem osy otáčení, definované trubkovým hřídelem 32. Otočná tyč 34 je u znázorněného provedení uspořádána na jednom konci trubkového hřídele 32 pro usnadnění zajištění příslušné orientace součásti před zahájením testovacího procesu.

Jak je schematicky znázorněno pod vztahovou značkou 36, je zde uspořádán otočný zámek pro zablokování testovací sestavy v poloze, určené otočnou tyčí 34. U znázorněného provedení je trubkový hřídel 32 umístěn ve výšce zhruba čtyři stopy nad zemí, přičemž je nesen první svislou opěrou 38 a druhou svislou opěrou 40 které jsou vzájemně spojeny základovým rámem 42.

První rameno 44 a druhé rameno 46 jsou pevně uspořádána na trubkovém hřídeli 32, takže pokud se trubkový hřídel 32 otáčí, otáčejí se spolu s ním i ramena 44 a 46. U znázorněného provedení je každé z ramen 44 a 46 opatřeno válcovou nosnou trubkou 48 a 50, které jsou k ramenům 44 a 46 pevně připojeny, přičemž vyčnívají v osovém směru a obklopují trubkový hřídel 32. Válcové nosné trubky 48 a 50 jsou připevněny k trubkovému hřídeli 32 vhodnými stavěcími kolíky nebo šrouby 52 a 54 se závlačkou, takže se otáčejí spolu s trubkovým hřídelem 32, jak je na obr. 2 znázorněno.

Umístění každého ramene 44 a 46 podél délky trubkového hřídele 32 může být nastaveno, jak je znázorněno šipkou 56, a to vyjmutím příslušného šroubu se závlačkou a přemístěním sestavy ramen a nosných trubek podél trubkového hřídele 32. Otvory pro šrouby se závlačkou mohou být vymezeny a

rozmístěny v určitých vzdálenostech podél trubkového hřídele 32 za účelem stanovení poloh umístění ramen.

U znázorněného provedení jsou první testovaný předmět 58 v měřítku a druhý testovaný předmět 60 v měřítku příslušně připevněny k prvnímu ramenu 44 a ke druhému ramenu 46. Protizávaží 62 a 64 jsou uspořádána na úhlopříčně protilehlých koncích ramen 44 a 46 za účelem vyvážení celé sestavy.

System rozvodného a vratného potrubí, souhrnně označený vztahovou značkou 66, je uspořádán pro nasměrování proudění do příslušných testovaných předmětů a ven z příslušných testovaných předmětů. Jak již bylo shora uvedeno, tak předmětné příkladné provedení zkušebního úseku představuje simulování okruhu pro přívod tekutiny do elektrárny v měřítku 1:60.

Takže jsou zde uspořádána přívodní a vratná kolena 68, stejně jako přívodní a vratná potrubí a další přidružené součásti, znázorněné obecně vztahovými značkami 70 a 72, která jsou nutná pro simulování okruhu přívodu tekutiny do elektrárny v příslušném měřítku. U znázorněného provedení je nosný oblouk 74 pro simulované součásti 70 a 72, který je v otočném smyslu zablokován vzhledem k trubkovému hřídeli 32, dále uspořádán pro vedení simulovaných součástí, pokud je orientace testovaných předmětů 58 a 60 změněna vzhledem k vodorovné rovině.

První úsek 100 pro dodávku tekutiny zkušebního příslušenství tak bude postupně čerpat vodu do zkušebního úseku 200 podél třetí průtokové dráhy tekutiny, vymezené

osovými a radiálními potrubími 70 a rozvodným a vratným systémem 66, přes testovaný předmět 58 a přes další testovaný předmět 60. Poté je voda čerpána zpět směrem ke spojce 30 podél čtvrté průtokové dráhy tekutiny, definované parním výstupním potrubím 66 a osovými a radiálními potrubími 72, v kterémžto bodě bude voda recyklována zpět do vodní nádrže 12 přes filtrační náplň 14 a nakonec do hlavního čerpadla 10 předmětného příslušenství.

Jak je navrhováno, je zkušební proplachovací postup přizpůsoben k provádění tří primárních testů. První test představuje proplachování systému. Tento proces je prováděn po instalaci obtokových součástí testovaného předmětu nebo testovaných předmětů. Hlavní průtokový systém je propláchnut. Poté je propláchnut vzorkovací systém. Potom je propláchnuta vodní nádrž 12 prostřednictvím obtokového potrubí 23. Zachycený vzduch je odstraněn vstupním otvorem 24 nečistot, a izolační ventily 76 jsou uzavřeny. Systém je tak připraven pro provádění požadovaného testování.

Druhý test představuje odstraňování nečistot. Nejprve jsou testovaný předmět nebo testované předměty otevřeny, načež je do nich umístěno zvolené množství nečistot. Zkušební test se poté opakuje tak, že znečištěné testované předměty jsou umístěny v každé poloze, tj. ve svislé poloze, ve vodorovné poloze a ve svislé poloze dnem vzhůru v důsledku změny polohy otočné tyče 34. Plný hlavní průtok je poté ustanoven přes znečištěný testovaný předmět nebo znečištěné testované předměty, přičemž pokračuje po dobu dvou minut po každém přemístění testovaného předmětu nebo testovaných předmětů. Filtry a zkušební příslušenství mohou poté být odejmuty a podrobeny zkoumání na znečištění částicemi.

Přestože byl předmět tohoto vynálezu popsán ve spojitosti s jeho příkladným provedením, které je v současné době považováno za nejpraktičtější, je zcela pochopitelné, že předmět tohoto vynálezu se neomezuje pouze na shora popsané provedení, neboť je naopak určen k pokrytí různých modifikací a ekvivalentních uspořádání, které spadají do myšlenky a rozsahu přiložených patentových nároků.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zkušební příslušenství pro hodnocení znečištění pevnými částicemi, umístěnými ve vnitřním průtokovém kanále testovaného předmětu, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje:

první úsek (100) pro dodávku tekutiny, obsahující:

alespoň jedno tekutinové čerpadlo (10),

tekutinovou nádrž (12), představující zdroj tekutiny pro uvedené alespoň jedno tekutinové čerpadlo (10),

filtrační náplň (14), umístěnou ve směru proudění před alespoň jedním uvedeným čerpadlem (10) a uvedenou tekutinovou nádrží (12) pro filtrování proudící tekutiny,

alespoň jednu spojku (26, 28, 30) pro tekutinové připojení uvedené části pro dodávku tekutiny ke zkušebnímu úseku (200),

první průtokovou dráhu (11) tekutiny pro vedení tekutiny od uvedeného čerpadla (10) k uvedené alespoň jedné spojce (26, 28, 30), a

druhou průtokovou dráhu (13) tekutiny pro vedení tekutiny od uvedené alespoň jedné spojky (26, 28, 30) do uvedené nádrže (12), a

zkušební úsek (200), obsahující:

zkušební sestavu pro otočné uložení alespoň jednoho testovaného předmětu (58, 60), majícího vnitřní průtokový kanál, který má být hodnocen, takže svislá orientace uvedeného testovaného předmětu (58, 60) může být volitelně měněna,

třetí průtokovou dráhu (70, 66) tekutiny pro vedení tekutiny od uvedené alespoň jedné spojky (26, 28, 30) k alespoň jednomu testovanému předmětu (58, 60), a

čtvrtou průtokovou dráhu (66, 72) tekutiny pro vedení tekutiny od uvedeného alespoň jednoho testovaného předmětu (58, 60) k uvedené alespoň jedné spojce (26, 28, 30).

2. Zkušební příslušenství podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že v podstatě všechny kovové součásti uvedeného úseku (100) pro dodávku tekutiny, které jsou ve styku s proudící tekutinou, jsou vytvořeny z nerezové oceli pro podstatné zamezení uvolňování oxidací uvedených kovových součástí do zkušebního úseku.

3. Zkušební příslušenství podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedené čerpadlo (10) je uzpůsobeno pro dosažení předepsaného zlomku průtokového množství tekutiny, proudícího testovaným předmětem.

4. Zkušební příslušenství podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedené čerpadlo (10) je uzpůsobeno k zajišťování jedné šedesátiny průtokového množství tekutiny, proudícího testovaným předmětem.

5. Zkušební příslušenství podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje zařízení (17) na odběr vzorků pro volitelné odebrání vzorků tekutiny z alespoň jedné první průtokové dráhy (11) tekutiny nebo druhé průtokové dráhy (13) tekutiny.

6. Zkušební příslušenství podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zařízení (17) na odběr vzorků obsahuje alespoň jeden filtr (18) na odběr vzorků pro filtrování uvedené vzorové tekutiny.

7. Zkušební příslušenství podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje snímač (20, 22) pro zjišťování průtokového množství tekutiny, proudící uvedenou první průtokovou drahou (11) tekutiny.

8. Zkušební příslušenství podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený snímač zahrnuje průtokový otvor (20) a tlakové měřicí ústrojí (22) pro měření průtokového množství.

9. Zkušební příslušenství podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje vstupní otvor (24) nečistot v blízkosti uvedené alespoň jedné spojky pro přivádění nečistot do tekutiny, proudící uvedenou první průtokovou drahou (11) tekutiny.

10. Zkušební příslušenství podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedená alespoň jedna spojka obsahuje alespoň první a druhou pružnou spojku (30) pro příslušné propojení uvedené první a třetí průtokové dráhy (11, 13) tekutiny a uvedené druhé a čtvrté průtokové dráhy (70, 72) tekutiny.

11. Zkušební příslušenství podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedená zkušební sestava zahrnuje hřídel (32), vymezující osu otáčení, a otočný zámek (36) pro zablokování zkušební sestavy ve zvolené otočné orientaci.

12. Zkušební příslušenství podle nároku 11, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedená zkušební sestava dále zahrnuje alespoň jedno rameno (44, 46), každé nesoucí příslušný testovaný předmět (58, 60), přičemž každé uvedené rameno (44, 46) je pevně namontováno na uvedeném hřídeli (32), takže pokud se trubkový hřídel otáčí, rameno se rovněž otáčí.

13. Zkušební příslušenství podle nároku 12, v y z n a č u j í c í s e t í m , že válcová nosná trubka (48, 50) je pevně připevněna ke každému uvedenému rameni, vyčnívá z něj v osové směru a obepíná hřídel, přičemž uvedené nosné trubky jsou volitelně zablokovány pro otáčení spolu s hřídelem, a volitelně uvolněny pro jejich osové posunutí podél hřídele.

14. Zkušební příslušenství podle nároku 13, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje

šroub (52, 54) se závlačkou pro volitelné zablokování a uvolnění příslušné válcové nosné trubky (48, 50) vzhledem k uvedenému hřídeli (32).

15. Zkušební příslušenství podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedená třetí a čtvrtá průtoková dráha zahrnuje systém (66) rozvodného a sběrného potrubí pro nasměrování proudění do uvedeného alespoň jednoho testovaného předmětu a z uvedeného alespoň jednoho testovaného předmětu.

16. Způsob hodnocení znečištění pevnými částicemi, umístěnými ve vnitřním průtokovém kanále testovaného předmětu, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje:

opatření zkušebního příslušenství, které obsahuje:

první úsek (100) pro dodávku tekutiny, obsahující:

alespoň jedno tekutinové čerpadlo (10),

tekutinovou nádrž (12), představující zdroj tekutiny pro uvedené alespoň jedno tekutinové čerpadlo (10),

filtrační náplň (14), umístěnou ve směru proudění před alespoň jedním uvedeným čerpadlem (10) a uvedenou tekutinovou nádrží (12) pro filtrování proudící tekutiny,

alespoň jednu spojku (26, 28, 30) pro tekutinové propojení uvedené části pro dodávku tekutiny ke zkušebnímu úseku (200),

první průtokovou dráhu (11) tekutiny pro vedení tekutiny od uvedeného čerpadla (10) k uvedené alespoň jedné spojce (26, 28, 30), a

druhou průtokovou dráhu (13) tekutiny pro vedení tekutiny od uvedené alespoň jedné spojky (26, 28, 30) do uvedené nádrže (12), a

zkušební úsek (200), obsahující:

zkušební sestavu pro otočné uložení alespoň jednoho testovaného předmětu (58, 60), majícího vnitřní průtokový kanál, který má být hodnocen, takže svislá orientace uvedeného testovaného předmětu (58, 60) může být volitelně měněna,

třetí průtokovou dráhu (70, 66) tekutiny pro vedení tekutiny od uvedené alespoň jedné spojky (26, 28, 30) k alespoň jednomu testovanému předmětu (58, 60), a

čtvrtou průtokovou dráhu (66, 72) tekutiny pro vedení tekutiny od uvedeného alespoň jednoho testovaného předmětu (58, 60) k uvedené alespoň jedné spojce (26, 28, 30),

instalování čistého testovaného předmětu (58, 60) do uvedené zkušební sestavy a jeho tekutinové propojení

s každou uvedenou třetí a čtvrtou průtokovou drahou tekutiny,

uložení zvoleného množství nečistot do alespoň jedné zvolené části uvedeného testovaného předmětu,

orientování uvedené zkušební sestavy tak, že uvedený testovaný předmět je umístěn ve svislé poloze,

spuštění uvedeného alespoň jednoho čerpadla (10) pro dodávání předepsaného průtokového množství a proudění tekutiny přes uvedený úsek (100) pro dodávku tekutiny a přes uvedený zkušební úsek (200) po předem stanovenou dobu, a

zkoumání uvedeného filtru (14) pro zjištění množství nečistot, odstraněných z uvedeného testovaného předmětu prostřednictvím uvedeného proudění tekutiny.

17. Způsob podle nároku 16,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje orientování uvedené zkušební sestavy tak, že uvedený testovaný předmět (58, 60) je umístěn ve vodorovné poloze, načež se opakují uvedené kroky spouštění a zkoumání.

18. Způsob podle nároku 16,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje orientování uvedené zkušební sestavy tak, že uvedený testovaný předmět (58, 60) je umístěn ve svislé poloze dnem vzhůru, načež se opakují uvedené kroky spouštění a zkoumání.

20. Způsob hodnocení znečištění pevnými částicemi, umístěnými ve vnitřním průtokovém kanále testovaného předmětu, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje:

první úsek (100) pro dodávku tekutiny, obsahující:

tekutinovou nádrž (12), představující zdroj
tekutiny pro uvedené alespoň jedno tekutinové
čerpadlo (10),

filtrační náplň (14), umístěnou ve směru proudění před alespoň jedním uvedeným čerpadlem (10) a uvedenou tekutinovou nádrží (12) pro filtrování proudící tekutiny,

alespoň jednu spojku (26, 28, 30) pro tekutinové propojení uvedené části pro dodávku tekutiny ke zkušebnímu úseku (200),

první průtokovou dráhu (11) tekutiny pro vedení tekutiny od uvedeného čerpadla (10) k uvedené alespoň jedné spojce (26, 28, 30),

vstupní otvor (24) nečistot v blízkosti uvedené alespoň jedné spojky pro přidávání nečistot do tekutiny, proudící uvedenou první průtokovou drahou (11) tekutiny, a

druhou průtokovou dráhu (13) tekutiny pro vedení tekutiny od uvedené alespoň jedné spojky (26, 28, 30) do uvedené nádrže (12), a

zkušební úsek (200), obsahující:

zkušební sestavu pro otočné uložení alespoň jednoho testovaného předmětu (58, 60), majícího vnitřní průtokový kanál, který má být hodnocen, takže svislá orientace uvedeného testovaného předmětu (58, 60) může být volitelně měněna,

třetí průtokovou dráhu (70, 66) tekutiny pro vedení tekutiny od uvedené alespoň jedné spojky (26, 28, 30) k alespoň jednomu testovanému předmětu (58, 60), a

čtvrtou průtokovou dráhu (66, 72) tekutiny pro vedení tekutiny od uvedeného alespoň jednoho testovaného předmětu (58, 60) k uvedené alespoň jedné spojce (26, 28, 30),

instalování čistého testovaného předmětu (58, 60) do uvedené zkušební sestavy a jeho tekutinové propojení s každou uvedenou třetí a čtvrtou průtokovou drahou tekutiny,

orientování uvedené zkušební sestavy tak, že uvedený testovaný předmět je umístěn ve svislé poloze,

uložení zvoleného množství nečistot do uvedeného vstupního otvoru (24) nečistot,

spuštění uvedeného alespoň jednoho čerpadla (10) pro dodávání předepsaného průtokového množství a proudění tekutiny přes uvedený úsek (100) pro dodávku tekutiny a přes uvedený zkušební úsek (200) po předem stanovené období, a

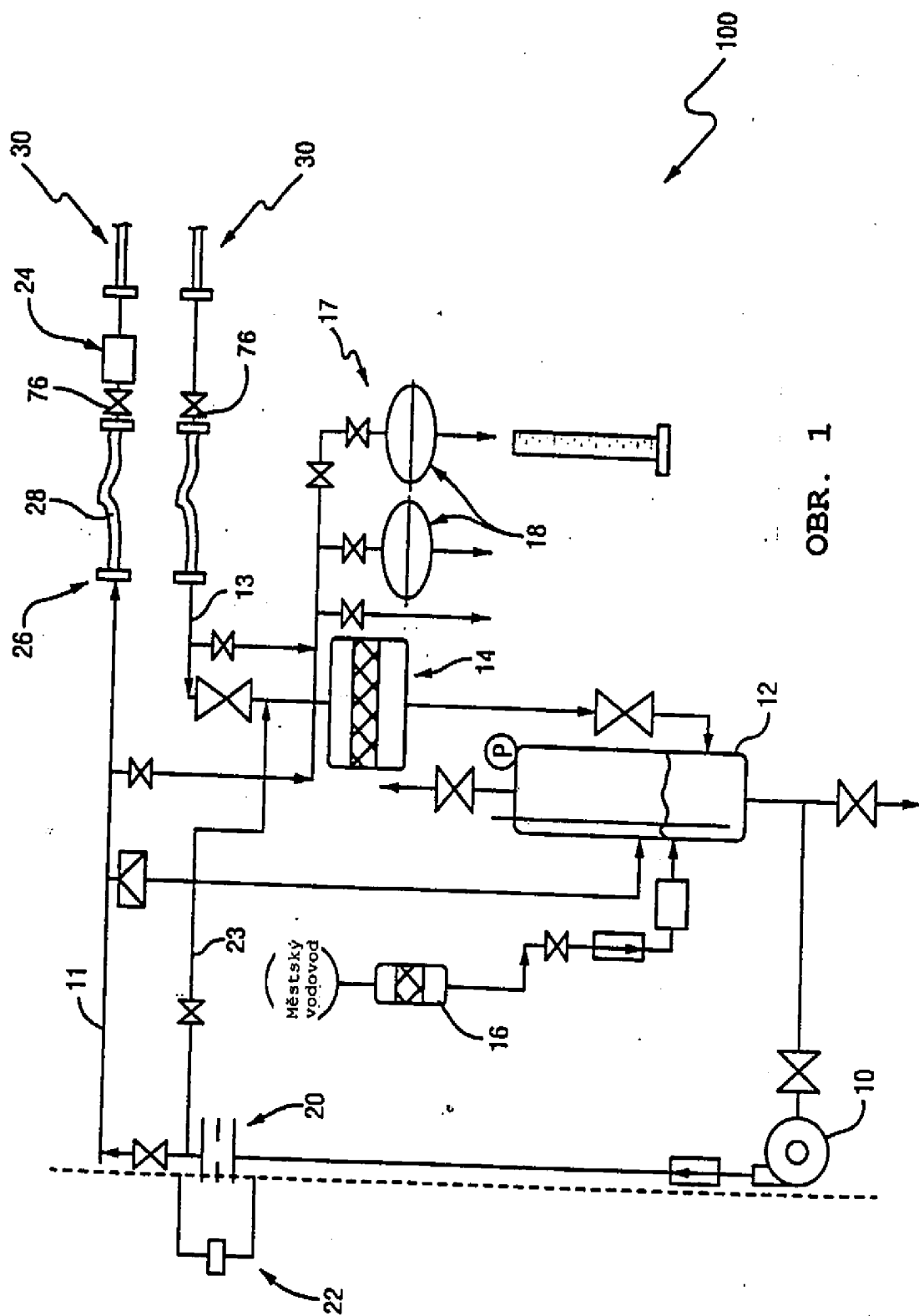
zkoumání uvedeného filtru (14) a uvedeného testovaného předmětu (58, 60) pro zjištění množství a umístění zde usazených nečistot.

21. Způsob podle nároku 20,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje orientování uvedené zkušební sestavy tak, že uvedený testovaný předmět (58, 60) je umístěn ve vodorovné poloze, načež se opakují uvedené kroky spouštění a zkoumání.

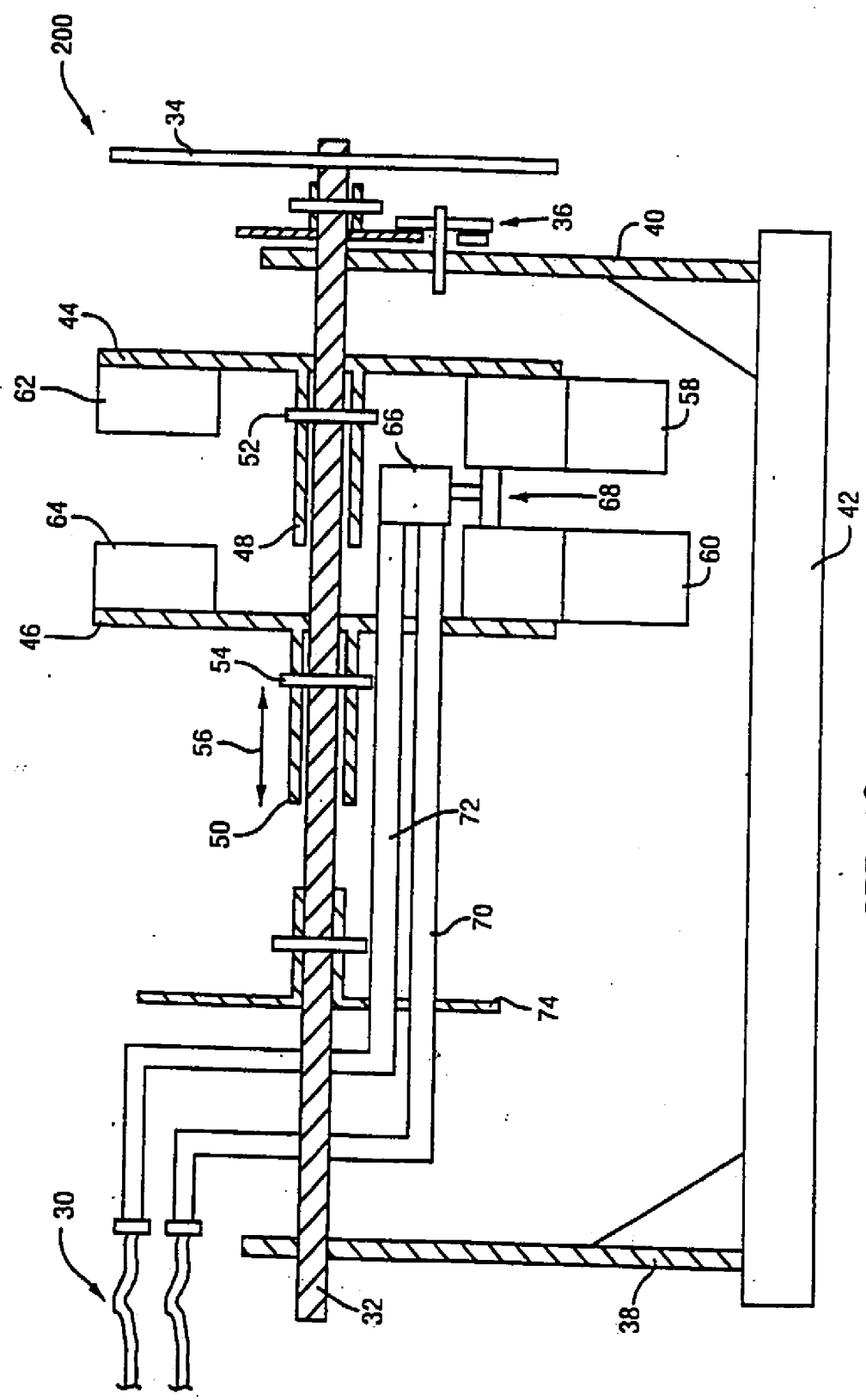
22. Způsob podle nároku 20,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje orientování uvedené zkušební sestavy tak, že uvedený testovaný předmět (58, 60) je umístěn ve svislé poloze dnem vzhůru, načež se opakují uvedené kroky spouštění a zkoumání.

23. Způsob podle nároku 20,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedenou alespoň jednou spojkou je pružná spojka (30), přičemž orientace

uvedené zkušební sestavy může být modifikována bez odpojení uvedené alespoň jedné spojky.



OBR. 1



OBR. 2