

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2002-1818**
(22) Přihlášeno: **24.05.2002**
(30) Právo přednosti: **25.05.2001 US 09/865332**
(40) Zveřejněno: **12.03.2003**
(Věstník č. 3/2003)
(47) Uděleno: **12.09.2013**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **23.10.2013**
(Věstník č. 43/2013)

(11) Číslo dokumentu:

304 100

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

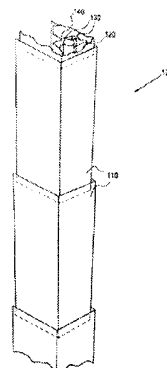
B01D 45/08 (2006.01)
F23J 15/00 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
US 4951611 A; US 4932363 A; US 6454824 B1.

(73) Majitel patentu:
THE BABCOCK & WILCOX COMPANY, Barberton,
OH, US

(72) Původce:
Maryamchik Mikhail, Compley, OH, US
Alexander Kiplin C., Wadsworth, OH, US
Belin Felix, Brecksville, OH, US
Gibbs David R., Lancaster, OH, US
Walker David J., Wadsworth, OH, US
Wietzke Donald L., Carlsbad, CA, US

(74) Zástupce:
Dr. Karel Čermák, Národní třída 32, Praha 1, 11000



(54) Název vynálezu:
**Zařízení na odlučování pevných látek z
kouřových plynů v kotli s cirkulujícím fluidním
ložem**

(57) Anotace:
Zařízení na odlučování pevných částic z kouřových plynů v kotli s cirkulujícím fluidním ložem obsahuje množinu svislých odlučovačů (100) částic nárazového typu, umístěných v cirkulujícím fluidním loži v množině stupňovitě uspořádaných řad. Odlučovače částic nárazového typu využívají závěsné prvky (110), uchycené na tekutinu chlazených trubkách (120), které tvoří sběrný kanál, mající obvykle tvar písmene U, a které odlučují částice kouřových plynů, vedených přes odlučovače částic. Oddělením nosné funkce od sběrného tvaru, vyžadovaného z hlediska uvažovaných funkčních podmínek, jsou pevnostní požadavky na materiál, použitý pro vytvoření sběrného tvaru sníženy, přičemž pevnost materiálu, ze kterého je vytvořena tekutinově chlazená opěra, je mnohem větší v důsledku snížené provozní teploty materiálu, tvořícího tekutinově chlazenou opěru, takže je možno používat levnějších materiálů.

CZ 304100 B6

Zařízení na odlučování pevných látek z kouřových plynů v kotli s cirkulujícím fluidním ložem

5 Oblast techniky

Vynález se obecně týká oblasti kotlů s cirkulujícím fluidním ložem (CFB), přičemž se zejména týká zdokonalených konstrukcí odlučovačů částic nárazového typu, obsahujících tekutinové chlazené trubky.

10

Dosavadní stav techniky

15 Systémy kotlů s cirkulujícím fluidním ložem jsou známy a využívány při výrobě páry pro průmyslové procesy a/nebo při výrobě elektrické energie, viz například patentové spisy US 5 799 593, US 4 992 085, US 4 891 052, US 5 809 940, US 5 378 253, US 5 435 820 a US 5 343 830.

20 V reaktorech s cirkulujícím fluidním ložem jsou reagující a nereagující pevné látky unášeny v prostoru pláště reaktoru prostřednictvím vzhůru proudícího proudu plynů, který unáší pevné látky do výstupu v horní části reaktoru, kde jsou pevné látky odlučovány s pomocí odlučovačů částic nárazového typu.

25 Odlučovače částic nárazového typu jsou umístěny ve stupňovitě nebo šachovnicově uspořádaných soustavách pro vytvoření dráhy, po které může být usměrňováno proudění plynů, avšak nikoliv unášených částic. Nashromážděné pevné látky jsou navraceny do spodní části reaktoru.

30 Jedno uspořádání kotle s cirkulujícím fluidním ložem využívá množinu odlučovačů částic nárazového typu (nebo konkávních nárazových členů nebo nosníků ve tvaru písmene U) na výstupu z topeniště pro odlučování částic z kouřových plynů. Přestože tyto odlučovače mohou být provedeny v celé řadě různých uspořádání, jsou společně nazývány jako nosníky ve tvaru písmene U, neboť mají většinou v průřezu uspořádání ve tvaru písmene U.

35 Pokud jsou uplatňovány u kotle s cirkulujícím fluidním ložem, je množina takových odlučovačů částic nárazového typu upevněna v plášti topeniště, přičemž se rozprostírá svisle v alespoň dvou řadách přes otvor výstupu z topeniště, a přičemž nashromážděné částice padají bez překážek a bez usměrnění pod shromažďovacími členy podél zadní stěny pláště.

40 Mezera mezi každou přiléhající dvojicí nosníků ve tvaru písmene U v každé řadě je vyrovnána s nosníkem ve tvaru písmene U v předcházející nebo následující řadě nosníků ve tvaru písmene U pro vytvoření křivolaké dráhy pro usměrňování proudu kouřových plynů a pevných částic. Nosníky ve tvaru písmene U v každé řadě shromažďují a odvádějí částice z proudu kouřových plynů a pevných částic, zatímco proud kouřových plynů proudí dále kolem a přes soustavu nosníků ve tvaru písmene U.

45 Tyto typy sběrných prvků jsou obecně poměrně dlouhé v porovnání s jejich šířkou a hloubkou. Tvar sběrných prvků je obvykle určován dvěma předpoklady, a to sběrnou účinností vlastních nosníků ve tvaru písmene U a schopností nosníků ve tvaru písmene U působit jako samonosné.

50 Pokud jsou tyto prvky využívány, jsou obecně umístěny na výstupu z topeniště, přičemž nejsou chlazeny. Na výstupu z topeniště jsou umístěny za účelem ochrany ve směru proudění ležících výhřevných ploch před erozí prostřednictvím pevných částic. Nosníky ve tvaru písmene U jsou tak vystaveny působení vysokých teplot proudícího proudu kouřových plynů a pevných částic, přičemž materiály, použité na výrobu nosníků ve tvaru písmene U, musejí být dostatečně odolné vůči působení teploty, aby byla zajištěna přiměřená opěra a odolnost vůči poškození.

55

Dlouhé samonosné deskové kanály z nerezové oceli byly úspěšně využívány v kotlích s cirkulujícím fluidním ložem pro primární sběr pevných látek, avšak pevnost v tečení u komerčně dostupných a vhodných slitin způsobuje omezení délky sběrných prvků. Rozdělením dlouhého sběrného kanálu na krátké segmenty je požadovaná pevnost krátkého segmentu mnohem menší, než u dlouhého kanálu, a to v důsledku série mezilehlých opěr a malé hmotnosti každého jednotlivého segmentu nebo prvku.

Způsoby výroby sběrných prvků, které jsou chlazeny nebo nesený chlazenou konstrukcí, obvykle zahrnovaly sběrné desky, přivařené k vodou chlazeným nosným trubkám, viz patentové spisy US 5 378 253 a US 5 435 820. Avšak přivařování k chladicím trubkám zvyšuje možnost, že ve svarech dojde k netěsnosti těchto trubek.

Kromě toho u těchto známých konstrukcí je sběrný prvek chlazen nesouměrně v důsledku blízkosti chlazené trubky nebo trubek pouze u některé části tvarovaného sběrného kanálového segmentu nebo prvku. V důsledku toho deska, vytvářející sběrné prvky, má tendenci ke zborcení v důsledku rozdílné roztažnosti chladnějších oblastí v porovnání s teplejšími oblastmi sběrných prvků.

Kromě toho je nezbytné chránit vlastní trubky před erozí, způsobovanou narážením pevných částic, unášených v proudu kouřových plynů a pevných částic. Tato ochrana vyžaduje využívání štítů pro trubky, vyrobených z nerezové oceli nebo z keramických materiálů, které musejí být používány podél celé výšky sběrače, v důsledku čehož dochází k nárůstu nákladů.

25 Podstata vynálezu

Shora uvedené nevýhody byly v souladu s předmětem tohoto vynálezu odstraněny tím, že bylo vyvinuto zařízení na odlučování pevných látek z kouřových plynů v kotli s cirkulujícím fluidním ložem, které obsahuje:

množinu svislých odlučovačů částic nárazového typu, umístěných v cirkulujícím fluidním loži, přičemž odlučovače částic nárazového typu jsou umístěny přilehle ve vzájemném vodorovném odstupu v množině stupňovitě uspořádaných řad, přičemž každý odlučovač částic nárazového typu obsahuje alespoň jednu svislou tekutinou chlazenou nosnou trubku pro vedení chladicího média, a

množinu závěsných prvků, které jsou uloženy na alespoň jedné nosné trubce, přičemž množina závěsných prvků spolu vzájemně spolupracuje na svých přilehlých koncích pro vytvoření sběrného kanálu, který se rozevírá směrem k proudu kouřových plynů podél délky nosné trubky.

Každá nosná trubka má žebra, přičemž závěsné prvky mají tvar písmene U a jsou opatřeny bočními stěnami a zadní stěnou, přičemž jsou uchyceny s pomocí háčků zde připevněných, které zabírají s žebry ze zadní strany nosné trubky, přičemž každá nosná trubka je umístěna v části závěsných prvků ve tvaru písmene U a v kanálu ve tvaru písmene C, opatřeném připojovacími částmi, které zabírají s žebry z přední strany nosné trubky, přičemž kanál ve tvaru písmene C pokrývá nosnou trubku pro zabránění její erozi působením pevných částic, shromažďovaných odlučovačem částic nárazového typu za provozu kotle s cirkulujícím fluidním ložem.

Závěsné prvky jsou s výhodou kuželovitě zúženy, přičemž přilehlé konce množiny závěsných prvků se vzájemně překrývají.

Přilehlé konce množiny závěsných prvků se stýkají v drážkových spojích nebo ve spojích ve tvaru drážek ve tvaru písmene V.

Množina závěsných prvků je vyrobena z kovového nebo keramického materiálu.

Množina závěsných prvků je opatřena páskami pro udržování jejich tvaru a vyrovnaní.

- 5 Množina závěsných prvků je opatřena přepážkami pro udržování jejich tvaru a vyrovnaní a pro nasměrování padajícího pevných částic zpět do sběrného kanálu.

10 Každá z nosných trubek je opatřena alespoň jedněmi prvky, vybranými ze skupiny, obsahující množinu kolíkových výčnělků, přivařených k nosné trubce a pokrytých povlakem ze žáruvzdorného materiálu, keramické dlaždice, kovové nebo keramické nástřikové povlaky, kovové nebo keramické odlitky, navařené vrstvy, a štíty.

15 Každá z nosných trubek má žebra a závěsné prvky mají tvar písmene U, přičemž jsou nesený s pomocí háčků, které zabírají s žebry z přední strany nosné trubky, přičemž množina závěsných prvků spolu vzájemně spolupracuje na svých přilehlých koncích pro vytvoření sběrného kanálu, který se rozevírá směrem k proudu kouřových plynů podél délky nosné trubky, přičemž sběrný kanál má boční stěny a zadní stěnu, kterážto zadní stěna má zakřivenou část, uzpůsobenou tak, aby odpovídala vnějšímu průměru nosné trubky, přičemž nosná trubka je umístěna vně části závěsných prvků ve tvaru písmene U.

20 Každý závěsný prvek má první část ve tvaru písmene V a k ní připojenou druhou část ve tvaru písmene V, které společně obklopují nosnou trubku, vzájemně spolupracují na přilehlých koncích závěsných prvků pro vytvoření sběrného kanálu, který je rozevírá směrem k proudu kouřových plynů podél délky nosné trubky.

25 Každý závěsný prvek má s výhodou část ve tvaru písmene W a k ní připojenou část ve tvaru písmene V, které společně obklopují nosnou trubku a vzájemně spolupracují na přilehlých koncích závěsných prvků pro vytvoření sběrného kanálu, který se rozevírá směrem k proudu kouřových plynů podél délky nosné trubky.

30 Zařízení podle tohoto vynálezu s výhodou obsahuje přední a zadní deskové části, připojené k prvním a druhým částem, a sloužící pro uzavření proudu kouřových plynů a pevných částic do příslušné dráhy pro zvýšení sběrné účinnosti při vedení kouřových plynů a pevných částic přes množinu svislých odlučovačů částic nárazového typu, umístěných v cirkulujícím fluidním loži.

35 Zařízení podle tohoto vynálezu s výhodou obsahuje okrajové části na vzdálených koncích první části ve tvaru písmene V.

40 Zařízení podle tohoto vynálezu může s výhodou obsahovat okrajové části na vzdálených koncích části ve tvaru písmene W.

45 Každý odlučovač částic nárazového typu obsahuje dvojici svislých tekutinou chlazených nosných trubek pro vedení chladicího média, přičemž dvojice nosných trubek je spolu vzájemně spojena s pomocí membrány nebo desky, přičemž množina závěsných prvků je uchycena na membráně nebo desce, přičemž každý závěsný prvek má dvojici zakřivených částí, z nichž každá je uzpůsobena pro uložení jedné z dvojice nosných trubek.

50 Každý odlučovač částic nárazového typu s výhodou obsahuje jedinou svislou tekutinou chlazenou nosnou trubku pro vedení chladicího média, přičemž jediná nosná trubka je opatřena žebry, přičemž množina závěsných prvků je uchycena na jediné nosné trubce, každý závěsný prvek má zakřivenou část, uzpůsobenou pro uložení jediné nosné trubky, a dvojici patek, které spočívají na žebrech pro podepírání a vyrovnaní závěsného prvku vzhledem k proudu kouřových plynů.

55 Každý odlučovač částic nárazového typu s výhodou obsahuje jedinou svislou tekutinou chlazenou nosnou trubku pro vedení chladicího média, přičemž nosná trubka je opatřena žebry, přičemž

množina závěsných prvků má tvar písmene H a je nesena jedinou nosnou trubkou, kterou obklopuje, přičemž každý závěsný prvek ve tvaru písmene H má část, uzpůsobenou pro uložení a uchycení jediné nosné trubky a žeber pro podepírání a vyrovnání závěsných prvků vzhledem k proudu kouřových plynů.

5

Předmět tohoto vynálezu tedy zahrnuje různá uspořádání a provedení odlučovačů částic nárazového typu, které mají obvykle tvar písmene U, avšak které mohou být rovněž vytvořeny ve tvaru písmene W, ve tvaru písmene E, ve tvaru písmene V nebo v jiných tvarech, a které jsou neseny tekutinou chlazenými trubkami. Takovéto odlučovače částic nárazového typu nalézají uplatnění zejména u kotlů nebo reaktorů s cirkulujícím fluidním ložem.

10

U předmětu tohoto vynálezu je oddělena opěrná nosná funkce od sběrného tvaru, požadovaného v důsledku předpokládaných podmínek funkčního uplatnění, takže jsou sníženy pevnostní požadavky na materiál, který je používán pro vytvoření sběrného tvaru. V důsledku tohoto přístupu je

15

pevnost materiálu, ze kterého je vytvořena tekutinově chlazená opěra, mnohem vyšší, a to v důsledku nižší provozní teploty materiálu, tvořícího tekutinou chlazenou opěru, takže je umožněno používání mnohem levnějších materiálů pro vytvoření této tekutinou chlazené opěry.

20

Kromě toho dále využíváním poměrně malých segmentů pro vytvoření funkčního tvaru každého celkového odlučovače částic nárazového typu, jsou pevnostní požadavky na každý segment minimální, jelikož každý sběrný prvkový segment musí být podepírán zvlášť.

Tekutinou chlazené opěry jsou obecně tvořeny trubkami, chlazenými tekutinou, jako je například voda, pára, nebo jiné vhodné chladicí médium, přičemž tyto trubky jsou umístěny v proudu kouřových plynů a jimi unášených pevných částic. Každý sběrný prvek může být uložen na jediné tekutinou chlazené trubce, nebo jak je znázorněno u některých provedení, může být využito dvou nebo více tekutinou chlazených trubek, které jsou spolu vzájemně spojeny pro udržování jejich vzájemné polohy. Segmenty, tvořící sběrné prvky, mohou být připevněny přímo k jedné tekutinou chlazené trubce nebo k více tekutinou chlazeným trubkám, nebo mohou být připevněny k připevňovacím prvkům, připevněným k jedné nebo více trubkám, a to s využitím šroubů nebo připevňovacích prostředků, jako jsou třmeny a háčky.

25

30

V případě požadavku může být sběrný prvek připevněn k tekutinou chlazené opěře takovým způsobem, aby docházelo k výraznějšímu chlazení segmentu, pokud je to výhodné, a to s pomocí uložení segmentů do tepelně vodivého cementu nebo malty. Alternativně může být segment uložen v určité vzdálenosti od tekutinou chlazené opěry s pomocí malé mezery pro udržování provozní teploty segmentu v blízkosti teploty kolem proudících kouřových plynů a pevných částic, pokud je to žádoucí. Tím je umožněno regulovat teplotu sběrných segmentů za účelem podpory jejich větší odolnosti vůči korozi a/nebo erozi.

35

40

Někdy je pro připevňování sběrných segmentů k tekutinou chlazené opěře používáno šroubů ve tvaru písmene U, závitem opatřených čepů, přivařených třmenů na tekutinou chlazené opěře s háčky na segmentu a podobně.

45

Materiály pro tekutinou chlazenou opěru mohou zahrnovat uhlíkatou ocel nebo nákladnější materiály, jako jsou slitiny chromu a molybdenu, pokud je to vyžadováno z hlediska provozních teplot.

50

Sběrné segmenty, vytvářející odlučovače částic nárazového typu, mohou být vyrobeny z uhlíkaté oceli, z legované oceli, z nerezové oceli, z keramických kompozitních materiálů nebo z jiných materiálů, které jsou vyžadovány pro předpokládané provozní podmínky.

55

Proto je tedy jeden aspekt předmětu tohoto vynálezu zaměřen na zařízení na odlučování pevných látek z kouřových plynů v kotli s cirkulujícím fluidním ložem. U všech provedení předmětného zařízení obsahuje množinu svislých odlučovačů částic nárazového typu, umístěných v cirkulující-

cím fluidním loži, přičemž odlučovače částic nárazového typu jsou umístěny přilehle ve vzájemném vodorovném odstupu v množině stupňovitě uspořádaných řad. Rovněž každý odlučovač částic nárazového typu obsahuje alespoň jednu svislou tekutinou chlazenou nosnou trubku pro vedení chladicího média, a množinu závěsných prvků, které jsou uloženy na alespoň jedné nosné trubce, přičemž množina závěsných prvků spolu vzájemně spolupracuje na svých přilehlých koncích pro vytvoření sběrného kanálu, který se rozevírá směrem k proudu kouřových plynů podél délky nosné trubky.

Rozdíl mezi různými provedeními předmětu tohoto vynálezu spočívá zejména v konstrukcích prvků odlučovače částic nárazového typu, které vytvářejí soustavu v cirkulujícím fluidním loži.

U prvního provedení každá nosná trubka má žebra, přičemž závěsné prvky mají tvar písmene U a jsou opatřeny bočními stěnami a zadní stěnou, přičemž jsou uchyceny s pomocí háčků zde připevněných, které zabírají s žebry ze zadní strany nosné trubky, přičemž každá nosná trubka je umístěna v části závěsných prvků ve tvaru písmene U a v kanálu ve tvaru písmene C, opatřeném přípojevacími částmi, které zabírají s žebry z přední strany nosné trubky, přičemž kanál ve tvaru písmene C pokrývá nosnou trubku pro zabránění její erozi působením pevných částic, shromažďovaných odlučovačem částic nárazového typu za provozu kotle s cirkulujícím fluidním ložem.

Alternativně nebo navíc ke shora uvedené konstrukci ochranného prvku může být každá z nosných trubek opatřena alespoň jedněmi prvky, vybranými ze skupiny, obsahující množinu kolíkových výčnělků, přivařených k nosné trubce a pokrytých povlakem ze žáruvzdorného materiálu, keramické dlaždice, kovové nebo keramické nástříkové povlaky, kovové nebo keramické odlitky, navařené vrstvy, a štíty.

U jiného provedení pak každá z nosných trubek má žebra a závěsné prvky mají tvar písmene U, přičemž jsou neseny s pomocí háčků, které zabírají s žebry z přední strany nosné trubky, přičemž množina závěsných prvků spolu vzájemně spolupracuje na svých přilehlých koncích pro vytvoření sběrného kanálu, který se rozevírá směrem k proudu kouřových plynů podél délky nosné trubky, přičemž sběrný kanál má boční stěny a zadní stěnu, kterážto zadní stěna má zakřivenou část, uzpůsobenou tak, aby odpovídala vnějšímu průměru nosné trubky, přičemž nosná trubka je umístěna vně části závěsných prvků ve tvaru písmene U.

V souladu s dalším provedením každý závěsný prvek má první část ve tvaru písmene V a k ní připojenou druhou část ve tvaru písmene V, které společně obklopují nosnou trubku, vzájemně spolupracují na přilehlých koncích závěsných prvků pro vytvoření sběrného kanálu, který je rozevírá směrem k proudu kouřových plynů podél délky nosné trubky.

Alternativně každý závěsný prvek má část ve tvaru písmene W a k ní připojenou část ve tvaru písmene V, které společně obklopují nosnou trubku a vzájemně spolupracují na přilehlých koncích závěsných prvků pro vytvoření sběrného kanálu, který se rozevírá směrem k proudu kouřových plynů podél délky nosné trubky.

U obou bezprostředně shora uvedených provedení mohou být uspořádány přední a zadní deskové části, připojené k prvním a druhým částem, a sloužící pro uzavření proudu kouřových plynů a pevných částic do příslušné dráhy pro zvýšení sběrné účinnosti při vedení kouřových plynů a pevných částic přes množinu svislých odlučovačů částic nárazového typu, umístěných v cirkulujícím fluidním loži.

V souladu s ještě dalším provedením předmětu tohoto vynálezu pak každý odlučovač částic nárazového typu obsahuje dvojici svislých tekutinou chlazených nosných trubek pro vedení chladicího média. Dvojice nosných trubek je spolu vzájemně spojena s pomocí membrány nebo desky, přičemž množina závěsných prvků je uchycena na membráně nebo desce. Každý závěsný prvek má dvojici zakřivených částí, z nichž každá je uzpůsobena pro uložení jedné z dvojice nosných trubek.

Alternativně každý odlučovač částic nárazového typu obsahuje jedinou svislou tekutinou chlazenou nosnou trubku pro vedení chladicího média, přičemž jediná nosná trubka je opatřena žebry. Množina závěsných prvků je uchycena na jediné nosné trubce, každý závěsný prvek má zakřivenou část, uzpůsobenou pro uložení jediné nosné trubky, a dvojici patek, které spočívají na žebrech pro podepírání a vyrovnání závěsného prvku vzhledem k proudu kouřových plynů.

A konečně další provedení předmětu tohoto vynálezu zahrnuje takovou konstrukci, kdy každý odlučovač částic nárazového typu obsahuje jedinou svislou tekutinou chlazenou nosnou trubku pro vedení chladicího média, přičemž nosná trubka je opatřena žebry. Množina závěsných prvků zde má tvar písmene H a je nesena jedinou nosnou trubkou, kterou obklopuje, přičemž každý závěsný prvek ve tvaru písmene H má část, uzpůsobenou pro uložení a uchycení jediné nosné trubky a žebor pro podepírání a vyrovnání závěsných prvků vzhledem k proudu kouřových plynů.

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 znázorňuje schematický pohled na známou konstrukci kotle s cirkulujícím fluidním ložem, kde je využívána soustava odlučovačů částic nárazového typu;

obr. 2 znázorňuje půdorysný pohled v řezu na skupinu nosníků ve tvaru písmene U v topeništi podle obr. 1, přičemž řez je veden podél čáry 2–2 z obr. 1;

obr. 3 znázorňuje perspektivní pohled zezadu na první provedení jednotlivého odlučovače částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U podle tohoto vynálezu;

obr. 4 znázorňuje půdorysný pohled v řezu na odlučovač částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U podle obr. 3;

obr. 5 znázorňuje boční pohled v řezu na odlučovač částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U podle obr. 4, a to při pohledu ve směru šipek 5–5 z obr. 4;

obr. 6 znázorňuje boční pohled v řezu na odlučovač částic nárazového typu ve tvaru nosníku U podle obr. 4, a to při pohledu ve směru šipek 5–5 z obr. 4, přičemž je ochrana trubek odstraněna z důvodu větší jasnosti;

obr. 7 znázorňuje čelní nárysný pohled na odlučovač částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U podle obr. 4, a to při pohledu ve směru šipky 7 z obr. 4;

obr. 8 znázorňuje čelní nárysný pohled na odlučovač částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U podle obr. 4, a to při pohledu ve směru šipky 7 z obr. 4, přičemž je ochrana trubek odstraněna z důvodu větší jasnosti;

obr. 9 znázorňuje perspektivní pohled zepředu na druhé provedení odlučovače částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U podle tohoto vynálezu;

obr. 10 znázorňuje boční pohled v řezu na provedení podle obr. 9, a to při pohledu ve směru šipek 10–10 z obr. 9;

obr. 11 znázorňuje půdorysný pohled v řezu na provedení podle obr. 9, a to při pohledu ve směru šipek 11–11 z obr. 10;

obr. 12 znázorňuje půdorysný pohled na soustavu stupňovitě uspořádaných odlučovačů částic nárazového typu podle třetího provedení odlučovače částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U podle tohoto vynálezu;

- 5 obr. 13 znázorňuje půdorysný pohled na soustavu stupňovitě uspořádaných odlučovačů částic nárazového typu podle čtvrtého provedení odlučovače částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U podle tohoto vynálezu;

- obr. 14 znázorňuje půdorysný pohled v řezu na páté provedení jednotlivého odlučovače částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U podle tohoto vynálezu;

obr. 15 znázorňuje půdorysný pohled v řezu na šesté provedení jednotlivého odlučovače částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U podle tohoto vynálezu;

- 15 obr. 16 znázorňuje půdorysný pohled v řezu na sedmé provedení jednotlivého odlučovače částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U podle tohoto vynálezu;

- obr. 17 znázorňuje půdorysný pohled v řezu na osmé provedení jednotlivého odlučovače částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U podle tohoto vynálezu;

- 20 obr. 18 znázorňuje půdorysný pohled v řezu na osmé provedení jednotlivého odlučovače částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U podle tohoto vynálezu;

- 25 obr. 19 znázorňuje boční nárysný pohled na deváté provedení jednotlivého odlučovače částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U podle tohoto vynálezu; a

obr. 20 znázorňuje půdorysný pohled v řezu na provedení podle obr. 19, a to při pohledu ve směru šipky 20 z obr. 19.

30

Příklady provedení vynálezu

V dalším popisu bude výrazu kotel s cirkulujícím fluidním ložem využíváno pro reaktory nebo spalovací komory s cirkulujícím fluidním ložem, ve kterých dochází ke spalování paliva.

35

Přestože je předmět tohoto vynálezu zaměřen zejména na kotle nebo parní generátory, které využívají spalovací komory s cirkulujícím fluidním ložem jako prostředky, s jejichž pomocí je vytvářeno teplo, je zcela pochopitelné, že předmět tohoto vynálezu může být velice snadno využíván i u odlišných typů reaktoru s cirkulujícím fluidním ložem.

40

Předmět tohoto vynálezu může být například uplatněn u reaktoru, který je využíván pro jiné chemické reakce, než je spalovací proces, nebo kde směs plynu a pevných částic ze spalovacího procesu, ke kterému dochází někde jinde, je přiváděna do reaktoru pro další zpracování, nebo kde reaktor pouze vytváří plášť, ve kterém jsou částice nebo pevné látky unášeny v plynu, který nemusí být nezbytně produktem spalovacího procesu.

45

- Obdobně výrazu nosník ve tvaru písmene U je v následujícím popisu využíváno pro účely větší jasnosti a pohodlnosti, přičemž se tento výraz týká v širším smyslu jakéhokoliv typu konkávních nárazových členů nebo odlučovačů částic nárazového typu, používaných pro shromažďování a odvádění částic z kouřových plynů s unášenými částicemi.

50

- Odlučovače částic nárazového typu jsou zejména nerovinné. Mohou mít tvar písmene U, tvar písmene V, tvar písmene E, tvar písmene W, nebo jakýkoliv jiný tvar, pokud mají konkávní nebo miskovitý povrch, který je vystaven přicházejícímu proudu kouřových plynů s unášenými částicemi, což umožní, aby mohly tyto členy shromažďovat a odvádět částice z kouřových plynů.

55

Na přiložených obrázcích výkresů jsou stejné vztahové značky používány pro označování stejných nebo funkčně obdobných prvků na několika obrázcích.

5 Na vyobrazení podle obr. 1 je znázorněno topeniště, které je obecně označeno vztahovou značkou 10, a které obsahuje cirkulující fluidní lože 12, výstupní kanál 14 pro kouřové plyny a vratný kanál 16 pro pevné částice. Ke spalování paliva dochází v cirkulujícím fluidním loži 12, přičemž jsou vytvářeny horké odpadní nebo kouřové plyny, které obsahují částicový materiál.

10 Tyto horké plyny stoupají topeništěm 10 do výstupního kanálu 14 pro kouřové plyny, odkud tyto plyny procházejí přes několik teplosměnných ploch 17 (jako je přehřívák, přehřívák nebo ohřívák napájecí vody) a přes čistící stupně ještě předtím, než jsou odváděny do atmosféry (na vyobrazeních neznázorněno).

15 Řady stupňovitě nebo šachovnicově uspořádaných odlučovačů 20 částic nárazového typu jsou orientovány v horní části topeniště 10, přičemž jsou obecně uchyceny na klenbě 26 topeniště 10. První skupina 22 odlučovačů 20 částic je označována jako nosníky 22 ve tvaru písmene U v topeništi 10, zatímco druhá skupina 24 odlučovačů 20 částic je uspořádána a umístěna ve směru proudění za výstupem z topeniště 10, což je schematicky znázorněno čárkovanou svislou čarou na
20 obr. 1, zobrazenou mezi první skupinou 22 a druhou skupinou 24 odlučovačů 20 částic.

Částicový materiál, unášený v kouřových plynech, naráží na odlučovač 20 částic nárazového typu, přičemž se odděluje a volně padá přímo zpět do cirkulujícího fluidního lože 12, kde může docházet k dalšímu spalování nebo reakci recyklovaných částic. Odlučovače 20 částic nárazového
25 typu jsou obecně nerovinné, přičemž mají s výhodou průřez ve tvaru písmene U, avšak mohou mít rovněž průřez ve tvaru písmene V, ve tvaru písmene E, ve tvaru písmene W nebo ve tvaru jakéhokoliv obdobného konkávního nebo miskovitěho uspořádání.

Na vyobrazení podle obr. 2 je znázorněn půdorysný pohled v řezu na nosníky 22 ve tvaru
30 písmene U v topeništi 10, které vytvářejí první skupinu 22 nosníků 20 ve tvaru písmene U v topeništi 10, přičemž je zde znázorněno, jak jsou řady nosníků 20 ve tvaru písmene U stupňovitě nebo šachovnicově uspořádány vzájemně vůči sobě v přiléhajících řadách.

35 Ve spodní části každého nosníku 20 ve tvaru písmene U u první skupiny 22 v topeništi 10 je obvykle uspořádána deska, tvořící výplň nebo přepážku 23, jejímž úkolem je zabránit tomu, aby kouřové plyny a unášené částice mohly obtékat nosníky 20 ve tvaru písmene U.

Na vyobrazeních podle obr. 3 až obr. 8, a zejména na vyobrazení podle obr. 3 je znázorněno první provedení odlučovače 100 částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U
40 podle tohoto vynálezu.

Každý nosník 100 ve tvaru písmene U sestává z množiny závěsných prvků 110, které mají průřez s výhodou ve tvaru písmene U, a které jsou podepírány tekutinou chlazenými nosnými trubkami 120, které mohou být chlazeny vodou, parou nebo jejich směsí či s pomocí jiného vhodného
45 chladicího média. Chladicí trubky 120, a tím i nosníky 100 ve tvaru písmene U, jejichž jsou součástí, jsou uspořádány svisle, jako známé nosníky 20 ve tvaru písmene U, znázorněné na vyobrazení podle obr. 1, přičemž mohou být uchyceny na klenbě 26 topeniště 10.

50 Na každé tekutinou chlazené nosné trubce 120 jsou uspořádána žebra 130, která umožňují, aby zde byly uchyceny závěsné prvky 110, a to s výhodou s pomocí háčků 170 (znázorněných na vyobrazeních podle obr. 4, obr. 5, obr. 6 a obr. 8). Chladicí trubky 120, které tvoří opěru závěsným prvkům 110, vytvářejícím jednotlivý nosník 100 ve tvaru písmene U, jsou umístěny ve vnitřním prostoru nebo ve sběrné části nosníku 100 ve tvaru písmene U.

Chladicí nebo nosné trubky 120 mohou mít vnější průměr o velikosti 2 palce, přičemž však mohou být rovněž využívány i trubky s jinými průměry. Kromě toho pro zabránění eroze chladicích nebo nosných trubek 120 jsou ochranné prvky 140 s výhodou ve formě kanálu ve tvaru písmene C nebo podobně uspořádány přes přední části chladicích nebo nosných trubek 120, jak je znázorněno, takže vstupující proud kouřových plynů a pevných částic nenaráží přímo na nosné trubky 120.

Jelikož u tohoto provedení tekutinou chlazené nosné trubky 120 a k nim přidružené ochranné prvky 140 zaujímají část vnitřního prostoru závěsných prvků 110, vytvářejících nosník 100 ve tvaru písmene U, může být hloubka jednotlivých závěsných prvků 110 zvýšena tak, že nedochází ke zhoršení sběrné účinnosti. Každý z ochranných prvků 140 je opatřen alespoň jednou dvojicí třmenů 150, uspořádaných souměrně na jeho stranách, která jsou vzájemně spojena s háčky 170 v zářezech žeber 130, v důsledku čehož je zabráněno náhodnému odpojení prvků 110 od přidružené tekutinou chlazené nosné trubky 120. Šrouby 130 zajišťují polohu ochranných prvků 140 vzhledem k tekutinou chlazené nosné trubce 120.

Jak je znázorněno na vyobrazeních podle obr. 3, obr. 5 a obr. 6, jsou spodní konce každého ze závěsných prvků 110 kuželovitě zúženy, aby bylo umožněno vzájemné spojování závěsných prvků, které jsou uspořádány nad sebou, podél délky chladicích nebo nosných trubek 120 za tím účelem, aby se vzájemně překrývaly, a aby bylo zabráněno tomu, aby plyny a pevné látky procházely každým nosníkem 100 ve tvaru písmene U.

Alternativně mohou být závěsné prvky 110 v podstatě přímé bez kuželovitě se zužujících spodních částí, přičemž konce každého závěsného prvku 110 mohou být opatřeny drážkovými spoji nebo spoji ve tvaru drážky ve tvaru písmene V nebo podobnými spoji (na vyobrazeních neznázorněno).

Na vyobrazeních podle obr. 9 až obr. 11 je znázorněno druhé provedení prvků odlučovače částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U podle tohoto vynálezu, které je obecně označeno vztahovou značkou 200, a které je variantou prvního provedení, znázorněného na vyobrazeních podle obr. 3 až obr. 8.

Základní rozdíl mezi prvky 200 odlučovače a prvky 100 odlučovače spočívá v tom, že tekutinou chlazená nosná trubka 120 je uspořádána vně sběrné části prvku 200 odlučovače, přičemž je umístěna na jeho zadní části, a nikoliv ve sběrné části.

Jak je na vyobrazeních znázorněno, je nosník 200 ve tvaru písmene U opět proveden z množiny jednotlivých závěsných prvků 210, z nichž každý má levou stěnu 202, pravou stěnu 204 a zadní stěnu 206. Zadní stěna 206 je opatřena zakřivenou částí 208, která je uzpůsobena tak, že odpovídá vnějšímu průměru tekutinou chlazené nosné trubky 120.

Každý závěsný prvek 210 má šířku W, hloubku D a výšku H. V různých místech podél výšky nosníku 200 ve tvaru písmene U (a podél výšky nosníku 100 ve tvaru písmene U) jsou s výhodou uspořádány pásky nebo přepážky 212, které slouží k udržování tvaru a k vyrovnání nosníku 200 ve tvaru písmene U, přičemž mohou rovněž sloužit (pokud jde o deskovou konstrukci) ke změně směru padajících pevných částic zpět do nosníku 200 ve tvaru písmene U.

Úhlopříčně proti sobě uspořádané třmeny 230 jsou přivařeny k tekutinou chlazené nosné trubce 120, přičemž jsou na nich zavěšeny háčky 270 závěsných prvků 210. V případě požadavku může být uspořádán a připevněn k zadní části nosníku 200 ve tvaru písmene U štít 214 za účelem ochrany tekutinou chlazené nosné trubky a nosných třmenů 230, jakož i háčků 270 před erozí.

Alternativně může být alespoň jedna chladicí trubka 120 opatřena prostředky, odolnými vůči erozi a obsahujícími alespoň jeden prvek ze skupiny, obsahující: množinu kolíkových výčnělků, přivařených k chladicím trubkám a pokrytých povlakem ze žáruvzdorného materiálu, keramické

dlaždice, kovové nebo keramické nástřikové povlaky, kovové nebo keramické odlitky a navařené vrstvy.

Na vyobrazení podle obr. 12 je znázorněn půdorysný pohled na soustavu stupňovitě nebo šachovnicově uspořádaných odlučovačů částic nárazového typu, využívající třetí provedení odlučovače částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U podle tohoto vynálezu, který je obecně označen vztahovou značkou 300.

Každý nosník 300 ve tvaru písmene U sestává z první části 302 ve tvaru písmene V a z druhé části 304 ve tvaru písmene V, která je připojena k první části 302 ve tvaru písmene V. Tyto části společně obklopují tekutinou chlazenou nosnou trubku 120 za účelem její ochrany proti erozi, přičemž současně poskytují sběrnou oblast, která se rozevírá směrem k přicházejícímu proudu kouřových plynů a pevných částic za provozu cirkulujícího fluidního lože.

V zobrazeném případě se první část 302 ve tvaru písmene V rozevírá směrem k přicházejícímu proudu kouřových plynů a pevných částic, pokud je cirkulující fluidní lože v provozu. Rozpěrné třmeny 330 jsou uspořádány na tekutinou chlazené nosné trubce 120 za účelem připevnění nosníku 300 ve tvaru písmene U k této nosné trubce 120 při současném udržování požadované distanční vzdálenosti mezi závěsnými prvky, opatřenými nosníkem 300 ve tvaru písmene U a tekutinou chlazenou nosnou trubkou 120. To může být provedeno z důvodu regulování teploty. Množina takových závěsných prvků, z nichž každý má znázorněný tvar, může být uspořádána podél celé délky tekutinou chlazené nosné trubky 120 pro vytvoření odlučovače 300 částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U.

Na vyobrazení podle obr. 13 je znázorněn půdorysný pohled na soustavu stupňovitě uspořádaných odlučovačů částic nárazového typu v souladu se čtvrtým provedením odlučovače částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U, který je obecně označen vztahovou značkou 400.

Zde jsou opět provedeny první část 402 ve tvaru písmene V a druhá část 404 ve tvaru písmene V, které jsou uspořádány kolem tekutinou chlazené nosné trubky 120, a které jsou spolu vzájemně spojeny s výhodou s pomocí svařování. Je však zcela pochopitelné, že nosník 400 ve tvaru písmene U, stejně jako nosník 300 ve tvaru písmene U, mohou být vyrobeny jako jediný kus, který je opatřen prvními a druhými částmi ve tvaru písmene V.

Rozpěrné třmeny 430 jsou uspořádány stejně, jako v případě nosníku 300 ve tvaru písmene U. Nosník 400 ve tvaru písmene U se liší od nosníku 300 ve tvaru písmene U zejména v tom, že jsou zde rovněž uspořádány přední desková část 406 a zadní desková část 408, které jsou připojeny k první a druhé části ve tvaru písmene V, a které slouží pro omezování proudu kouřových plynů a pevných částic do příslušné dráhy pro zvýšení sběrné účinnosti, jak je tento proud veden přes soustavu odlučovačů nebo nosníků 400 ve tvaru písmene U.

Na vyobrazeních podle obr. 14, obr. 15 a obr. 16 jsou znázorněny půdorysné pohledy v řezu na páté, šesté a sedmé provedení jednotlivého odlučovače částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U, které jsou obecně příslušně označeny vztahovými značkami 500, 600 a 700. Rozdíly v porovnání se shora popsanými nosníky 300 a 400 ve tvaru písmene U budou zcela zřejmé z těchto obrázků výkresů.

Na vyobrazení podle obr. 14 jsou uspořádány okrajové části 510 na vzdálených koncích první části 502 ve tvaru písmene V. Opěrné třmeny 530 podepírají první část 502 ve tvaru písmene V a druhou část 504 ve tvaru písmene V obdobným způsobem jako u předcházejících provedení. Rovněž mohou být případně uspořádány přední desková část 506 a zadní desková část 508, připojené k první části 502 ve tvaru písmene V a ke druhé části 504 ve tvaru písmene V.

Na vyobrazení podle obr. 15 je namísto první části ve tvaru písmene V uspořádána část 602 ve tvaru písmene V, která je připojena k části 604 ve tvaru písmene V, která spolupracuje pro obklopení tekutinou chlazené nosné trubky 120 jako u předchozích provedení. Opěrné třmeny 630 podepírají část 602 ve tvaru písmene W a část 604 ve tvaru písmene V stejně jako u předchozích provedení.

A konečně na vyobrazení podle obr. 16 lze vidět, že uspořádání a funkce nosníku 700 ve tvaru písmene U jsou v podstatě stejné, jako je tomu u nosníku 600 ve tvaru písmene U, pouze s přidáním okrajových částí 710, jak je znázorněno na vyobrazení podle obr. 14. Jak u provedení podle obr. 15, tak i u provedení podle obr. 16 mohou být případně využity přední deskové části 606 a 706 a zadní deskové části 608 a 708 připojené k částem ve tvaru písmene W a ve tvaru písmene V.

U všech provedení podle obr. 14 až obr. 16 může být uspořádána množina segmentů, které mají zobrazené provedení, a které jsou zavěšeny podél svislé délky tekutinou chlazených nosných trubek 120 pro vytvoření příslušných odlučovačů částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U.

Na vyobrazeních podle obr. 17 a obr. 18 jsou znázorněny půdorysné pohledy v řezu na osmé provedení jednotlivého odlučovače částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U podle tohoto vynálezu.

U provedení podle obr. 17 je každý z množiny jednotlivých závěsných prvků, tvořících nosník ve tvaru písmene U, který je obecně označen vztahovou značkou 800, zavěšen před membránou nebo deskou 802, připojenou mezi dvojicí tekutinou chlazených nosných trubek 120, umístěných na zadní části závěsného prvku 800. Pro připevnění každého závěsného prvku 800 může být použito šroubu 804 a matice 806. Po sestavení může být přední část v místě 808 vyplněna například s pomocí děrového svařování nebo vyplněním žáruvzdorným materiálem, odolným vůči erozi.

Pro uložení dvojice tekutinou chlazených nosných trubek 120 je zadní část každého jednotlivého závěsného prvku 800 ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U opatřena zakřivenou částí 810, uspořádanou tak, aby odpovídala vnějšímu průměru tekutinou chlazené nosné trubky 120.

Alternativně, jak je znázorněno na vyobrazení podle obr. 18, může jediná tekutinou chlazená nosná trubka 120 nést jednotlivé závěsné prvky, vytvářející nosník 850 ve tvaru písmene U. Závitěm opatřený čep 852, přivařený ke korunce tekutinou chlazené nosné trubky 120, a matice 854 budou postačovat. Přední část může být v místě 856 opět vyplněna za účelem zabránění erozi těchto připevňovacích prvků.

V zakřivené části 857 na zadní části závěsného prvku 850 ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U je opět uložena tekutinou chlazená nosná trubka 120, přičemž patka 858 spočívá na žebrech nebo desce 860 pro zajištění řádného usazení a stabilního vyrovnání závěsného prvku 850 ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U vzhledem k přicházejícímu proudu kouřových plynů a pevných částic. Prvky 800 a 850 jsou s výhodou provedeny jako keramické odlitky, které mají výšku přibližně 6 až 9 palců, přičemž jsou svisle drážkovány nebo opatřeny drážkami ve tvaru písmene V pro zabránění úniku částic přes nosníky ve tvaru písmene U.

A konečně na vyobrazeních podle obr. 19 a obr. 20 je znázorněno deváté provedení jednotlivého odlučovače částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U, který je obecně označen vztahovou značkou 900.

Závěsné prvky ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U zde mají v průřezu tvar písmene H, přičemž jsou opatřeny přední částí 902. Pozorování průběhu eroze za provozu u ostatních běžných konstrukcí nosníků ve tvaru písmene U prokázalo, že zadní část může skutečně shromažďovat části-

ce, takže je zde zadní část 904 rovněž uspořádána. Hloubka D přední části 902 je však obecně větší, než hloubka zadní části 904.

5 Tekutinou chlazené nosné trubky 120 jsou s výhodou opatřeny žebry nebo membránou 906, což je postačující pro řádné uchycení a vyrovnání prvků 900 nosníku ve tvaru písmene U, tvarovaných do tvaru písmene H. Celý nosník 900 ve tvaru písmene U opět sestává z množiny na sebe naskládaných jednotlivých závěsných prvků podél délky nosných trubek 120. Jak je znázorněno na vyobrazení podle obr. 19, jsou konce přední části 902 a zadní části 904 opatřeny šikmými šterbinami 908 pro umožnění tepelné roztažnosti.

10 Tekutinou chlazené nosné trubky 120, využívané u kteréhokoliv ze shora popsanych provedení, tak poskytují chlazenou opěru, stejně jako zajišťují vyrovnání a chlazení množiny závěsných prvků, vytvářejících jednotlivý odlučovač částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U.

15 Každý závěsný prvek u různých provedení může být proveden z kovové slitiny, z keramického nebo jiného materiálu, který má vysokou odolnost vůči působení tepla. Může být tvořen jediným prvkem z jednoho kusu, nebo může být vytvořen ze samostatných kusů, přičemž může být tvořen odlitky nebo výlisky na základě příslušných funkčních nebo ekonomických předpokladů.

20 Přestože byla shora popsána různá konkrétní provedení předmětu tohoto vynálezu za účelem podrobného vysvětlení uplatňování principů předmětu tohoto vynálezu, je zcela pochopitelné, že odborník z dané oblasti techniky může provádět různé změny předmětu tohoto vynálezu, které jsou pokryty následujícími patentovými nároky, aniž by došlo k odchýlení se od těchto principů.

25 Předmět tohoto vynálezu může být například uplatněn u nové konstrukce, zahrnující reaktory nebo spalovací komory s cirkulujícím fluidním ložem, nebo může být uplatněn při náhradě, výměně, opravě nebo modifikaci již stávajících reaktorů nebo spalovacích komor s cirkulujícím fluidním ložem.

30 U některých provedení předmětu tohoto vynálezu mohou být někdy využity určité prvky předmětu tohoto vynálezu z důvodu příslušné výhodnosti, aniž by byly odpovídajícím způsobem využity jako ostatní prvky. Je proto pochopitelné, že veškeré takové změny a provedení zcela řádně spadají do rozsahu ochrany, vymezeného následujícími patentovými nároky.

35

PATENTOVÉ NÁROKY

40

1. Zařízení na odlučování pevných látek z kouřových plynů v kotli s cirkulujícím fluidním ložem, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje:

45 množinu svislých odlučovačů částic nárazového typu, umístěných v cirkulujícím fluidním loži, přičemž odlučovače částic nárazového typu jsou umístěny přilehle ve vzájemném vodorovném odstupu v množině stupňovitě uspořádaných řad, přičemž každý odlučovač částic nárazového typu obsahuje alespoň jednu svislou tekutinou chlazenou nosnou trubku pro vedení chladicího média; a

50

množinu závěsných prvků, které jsou uloženy na alespoň jedné nosné trubce, přičemž množina závěsných prvků spolu vzájemně spolupracuje na svých přilehlých koncích pro vytvoření sběrného kanálu, který se rozevírá směrem k proudu kouřových plynů podél délky nosné trubky.

2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že každá nosná trubka má žebra; a že závěsné prvky mají tvar písmene U a jsou opatřeny bočními stěnami a zadní stěnou, přičemž jsou uchyceny s pomocí háčků zde připevněných, které zabírají s žebry ze zadní strany nosné trubky s tím, že každá nosná trubka je umístěna v části závěsných prvků ve tvaru písmene U a v kanálu ve tvaru písmene C, opatřeném připojovacími částmi, které zabírají s žebry z přední strany nosné trubky, přičemž kanál ve tvaru písmene C pokrývá nosnou trubku pro zabránění její erozi působením pevných částic, shromažďovaných odlučovačem částic nárazového typu za provozu kotle s cirkulujícím fluidním ložem.
3. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že závěsné prvky jsou kuželovitě zúžené, přičemž přilehlé konce množiny závěsných prvků se vzájemně překrývají.
4. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že přilehlé konce množiny závěsných prvků se stýkají v drážkových spojích nebo ve spojích ve tvaru drážek ve tvaru písmene V.
5. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že množina závěsných prvků je vyrobena z kovového nebo keramického materiálu.
6. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že množina závěsných prvků je opatřena páskami pro udržování jejich tvaru a vyrovnání.
7. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že množina závěsných prvků je opatřena přepážkami pro udržování jejich tvaru a vyrovnání a pro nasměrování padajících pevných částic zpět do sběrného kanálu.
8. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že každá z nosných trubek je opatřena alespoň jedněmi prvky, vybranými ze skupiny, obsahující množinu kolíkových výčnělků, přivařených k nosné trubce a pokrytých povlakem ze žáruvzdorného materiálu, keramické dlaždice, kovové nebo keramické nástřikové povlaky, kovové nebo keramické odlitky, navařené vrstvy, a štíty.
9. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že každá z nosných trubek má žebra, a že závěsné prvky mají tvar písmene U, přičemž jsou nesený s pomocí háčků, které zabírají s žebry z přední strany nosné trubky s tím, že množina závěsných prvků spolu vzájemně spolupracuje na svých přilehlých koncích pro vytvoření sběrného kanálu, který se rozevírá směrem k proudu kouřových plynů podél délky nosné trubky, přičemž sběrný kanál má boční stěny a zadní stěnu, kterážto zadní stěna má zakřivenou část, uzpůsobenou tak, aby odpovídala vnějšímu průměru nosné trubky, přičemž nosná trubka je umístěna vně části závěsných prvků ve tvaru písmene U.
10. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že každý závěsný prvek má první část ve tvaru písmene V a k ní připojenou druhou část ve tvaru písmene V, které společně obklopují nosnou trubku vzájemně spolupracují na přilehlých koncích závěsných prvků pro vytvoření sběrného kanálu, který se rozevírá směrem k proudu kouřových plynů podél délky nosné trubky.
11. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že každý závěsný prvek má část ve tvaru písmene W a k ní připojenou část ve tvaru písmene V, které společně obklopují nosnou trubku a vzájemně spolupracují na přilehlých koncích závěsných prvků pro vytvoření sběrného kanálu, který se rozevírá směrem k proudu kouřových plynů podél délky nosné trubky.
12. Zařízení podle nároku 10 nebo 11, **vyznačující se tím**, že obsahuje přední a zadní deskové části, připojené k prvním a druhým částem a sloužící pro uzavření proudu kouřových plynů a pevných částic do příslušné dráhy pro zvýšení sběrné účinnosti při vedení kouřových plynů a pevných částic přes množinu svislých odlučovačů částic nárazového typu, umístěných v cirkulujícím fluidním loži.

13. Zařízení podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že obsahuje okrajové části na vzdálených koncích první části ve tvaru písmene V.

5 14. Zařízení podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že obsahuje okrajové části na vzdálených koncích části ve tvaru písmene W.

15 15. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že každý odlučovač částic nárazového typu obsahuje dvojici svislých tekutinou chlazených nosných trubek pro vedení chladicího média, přičemž dvojice nosných trubek je spolu vzájemně spojena pomocí membrány nebo desky; a že množina závěsných prvků je uchycena na membráně nebo desce, přičemž každý závěsný prvek má dvojici zakřivených částí, z nichž každá je uzpůsobena pro uložení jedné z dvojice nosných trubek.

15 16. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že každý odlučovač částic nárazového typu obsahuje jedinou svislou tekutinou chlazenou nosnou trubku pro vedení chladicího média, přičemž jediná nosná trubka je opatřena žebry; a že množina závěsných prvků je uchycena na jediné nosné trubce, každý závěsný prvek má zakřivenou část, uzpůsobenou pro uložení jediné nosné trubky, a dvojici patek, které spočívají na žebrech pro podepírání a vyrovnaní závěsného prvku vzhledem k proudu kouřových plynů.

25 17. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že každý odlučovač částic nárazového typu obsahuje jedinou svislou tekutinou chlazenou nosnou trubku pro vedení chladicího média, přičemž nosná trubka je opatřena žebry; a že množina závěsných prvků má tvar písmene H a je nesena jedinou nosnou trubkou, kterou obklopuje, přičemž každý závěsný prvek ve tvaru písmene H má část, uzpůsobenou pro uložení a uchycení jediné nosné trubky a žeber pro podepírání a vyrovnaní závěsných prvků vzhledem k proudu kouřových plynů.

30

14 výkresů

Seznam vztahových značek:

35

- 10 – topeniště
- 12 – cirkulující fluidní lože
- 14 – výstupní kanál 14 pro kouřové plyny
- 16 – vratný kanál 16 pro pevné částice
- 40 17 – teplosměnné plochy
- 20 – odlučovač 20 částic
- 22 – první skupina 22 odlučovačů 20 částic
- 23 – výplň nebo přepážka
- 24 – druhá skupina 24 odlučovačů 20 částic
- 45 26 – klenba 26 topeniště 10
- 30 – chladicí trubky
- 60 – násuvné prvky
- 52 – otvory
- 54 – boční stěna
- 50 56 – zadní stěna
- 57 – koncové části
- 59 – prvky 59 s průřezem ve tvaru písmene L
- 60 – sběrný kanál
- 70 – svisle vyrovnané segmenty
- 55 80 – drážkový spoj

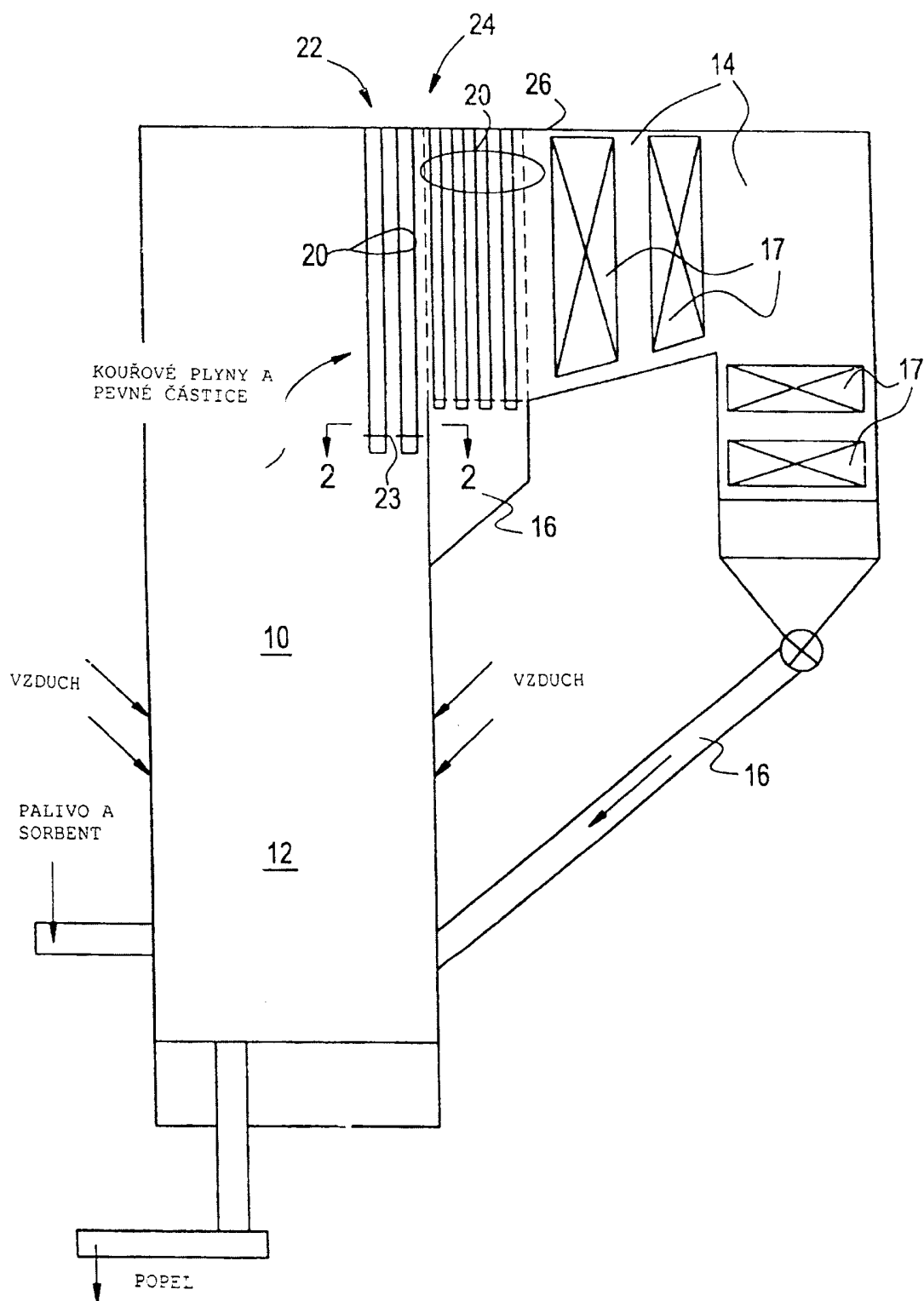
5	100	– nosník 100 ve tvaru písmene U
	110	– závěsné prvky
	120	– tekutinou chlazená nosná trubka
	130	– žebra
	140	– ochranné prvky
10	150	– třmeny
	170	– háčky
	200	– prvky 200 odlučovače částic nárazového typu ve tvaru písmene U
	202	– levá stěna
	204	– pravá stěna
15	206	– zadní stěna
	208	– zakřivená část
	210	– závěsné prvky
	212	– pásky nebo přepážky
	214	– štít
20	230	– třmeny
	270	– háčky
	W	– šířka W závěsného prvku 210
	D	– hloubka D závěsného prvku 210
	H	– výška H závěsného prvku 210
25	300	– odlučovač 300 částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U
	302	– první část 302 ve tvaru písmene V
	304	– druhá část 304 ve tvaru písmene V
	330	– rozpěrné třmeny
30	400	– odlučovač 400 částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U
	402	– první část 402 ve tvaru písmene V
	404	– druhá část 404 ve tvaru písmene V
	406	– přední desková část
	408	– zadní desková část
	430	– rozpěrné třmeny
35	500	– odlučovač 500 částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U
	502	– první část 502 ve tvaru písmene V
	504	– druhá část 504 ve tvaru písmene V
	506	– přední desková část
	508	– zadní desková část
	510	– okrajová část
40	530	– opěrné třmeny
	600	– odlučovač 600 částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U
	602	– část 602 ve tvaru písmene W
	604	– část 604 ve tvaru písmene V
45	606	– přední desková část
	608	– zadní desková část
	630	– opěrné třmeny
50	700	– odlučovač 700 částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U
	706	– přední desková část
	708	– zadní desková část
	710	– okrajová část
55	800	– odlučovač 800 částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U
	802	– membrána nebo deska
	804	– šroub
	806	– matice
60	808	– místo

- 810 – zakřivená část
- 850 – nosník 850 ve tvaru písmene U
- 852 – závitem opatřený čep
- 854 – matice
- 5 856 – místo
- 857 – zakřivená část
- 858 – patka
- 860 – žebra nebo deska

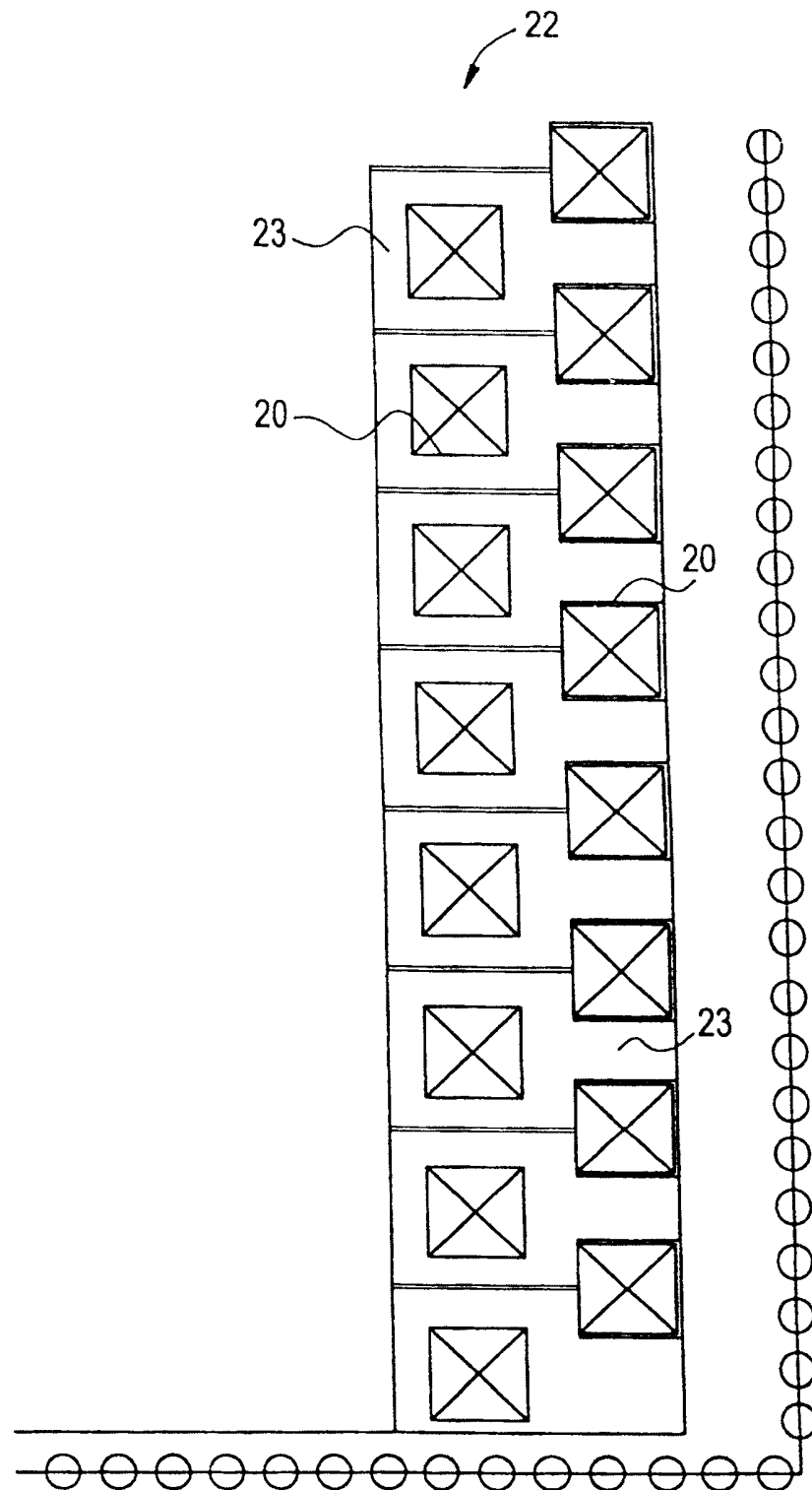
- 10 900 – odlučovač 800 částic nárazového typu ve tvaru nosníku ve tvaru písmene U
- 902 – přední část
- 904 – zadní část
- 906 – žebra nebo membrána
- 908 – šikmé štěrby

- 15 D – hloubka D přední části 902
- θ – úhel.

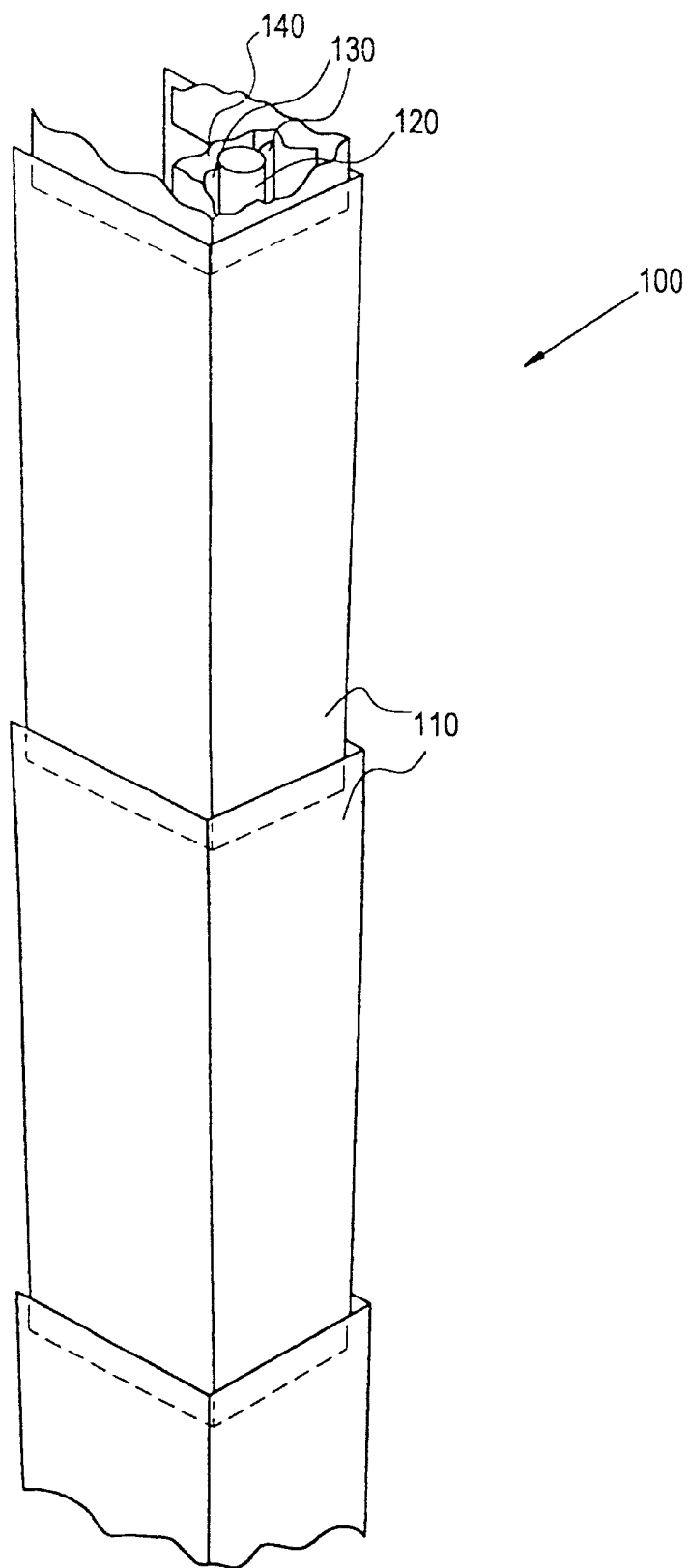
OBR. 1



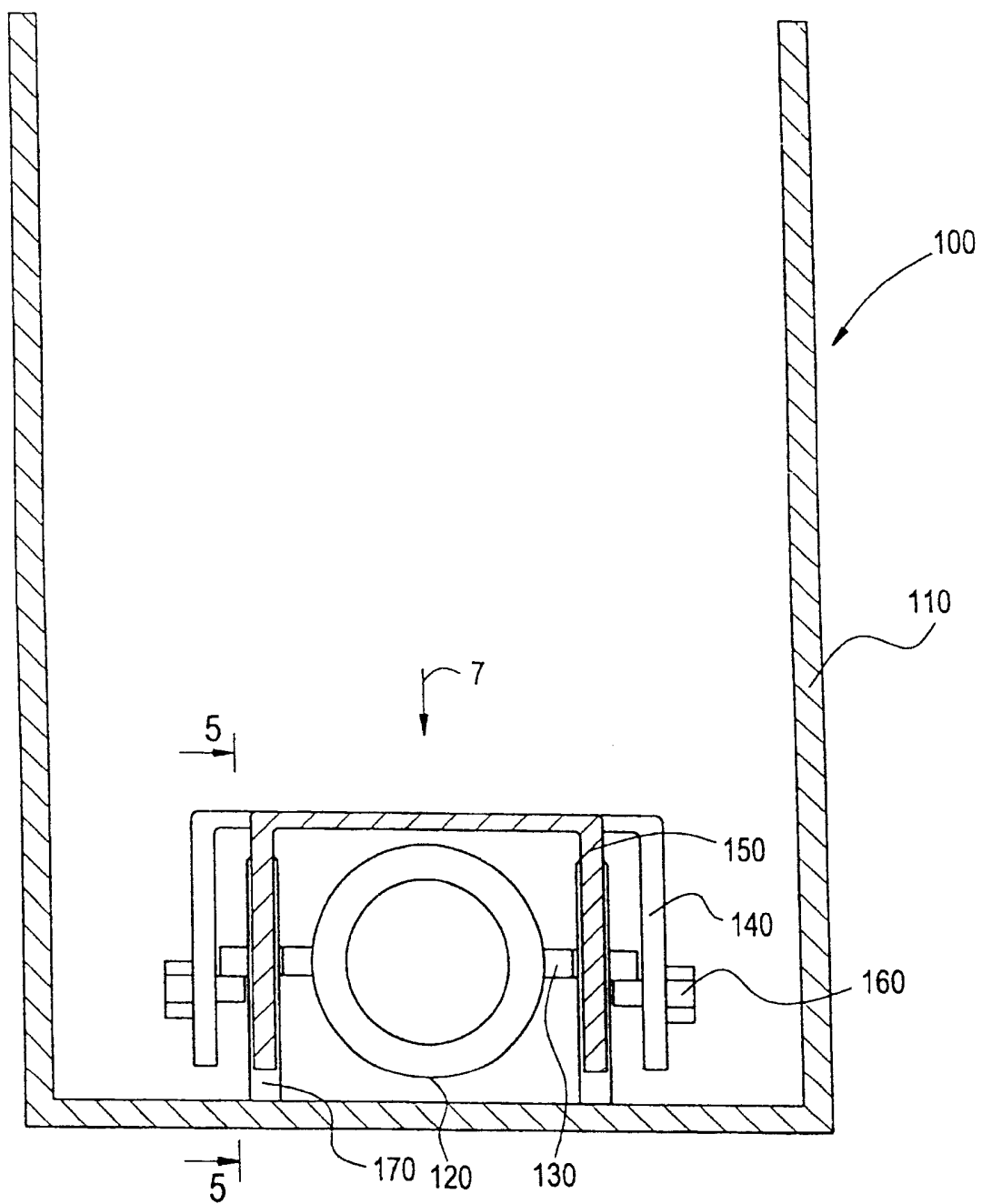
OBR. 2



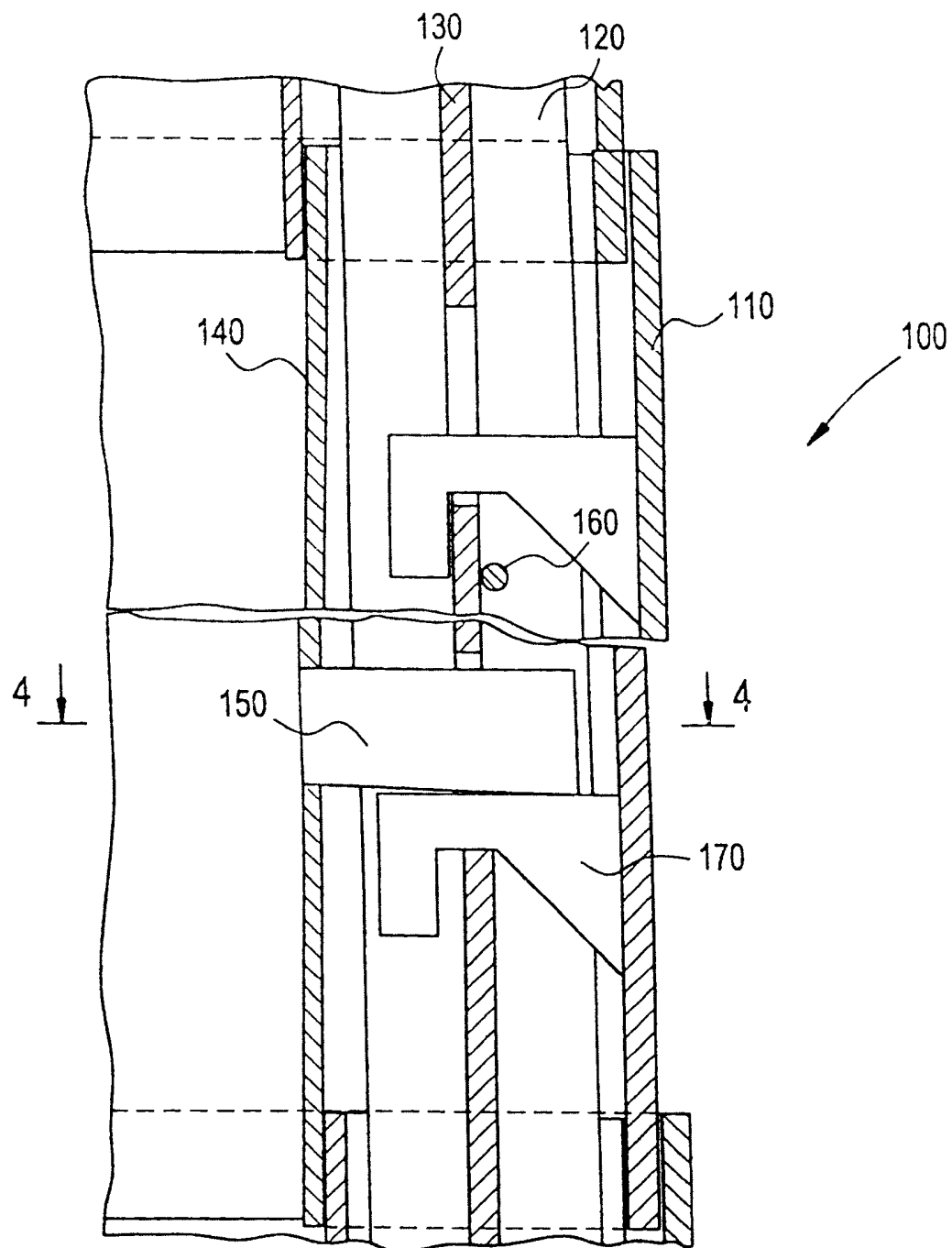
OBR. 3



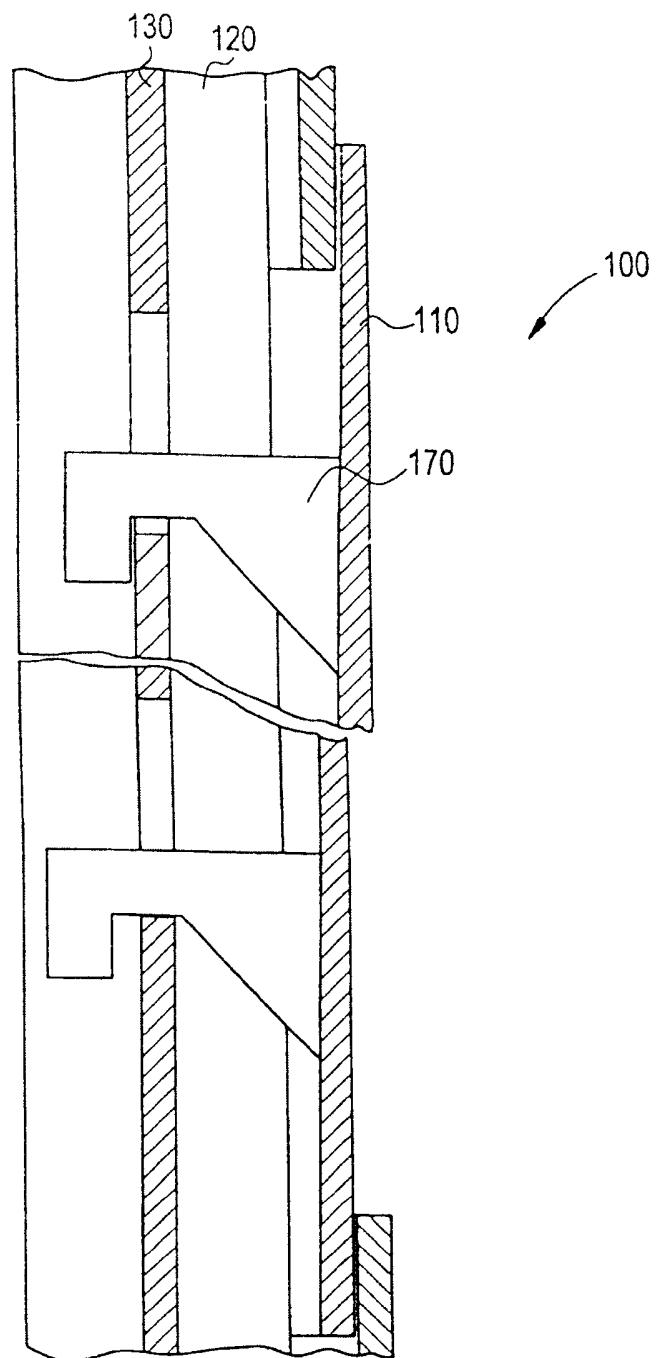
OBR. 4



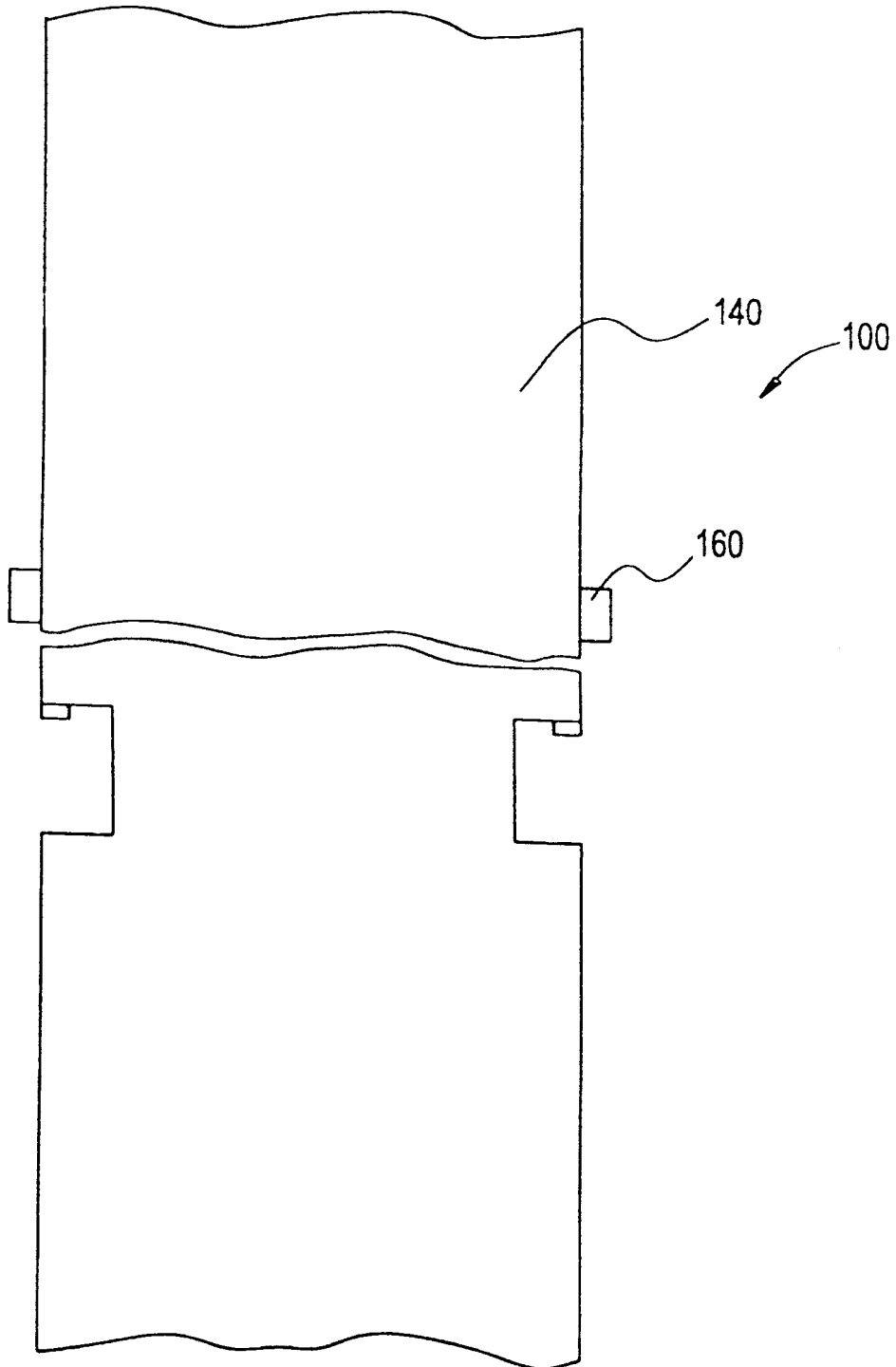
OBR. 5



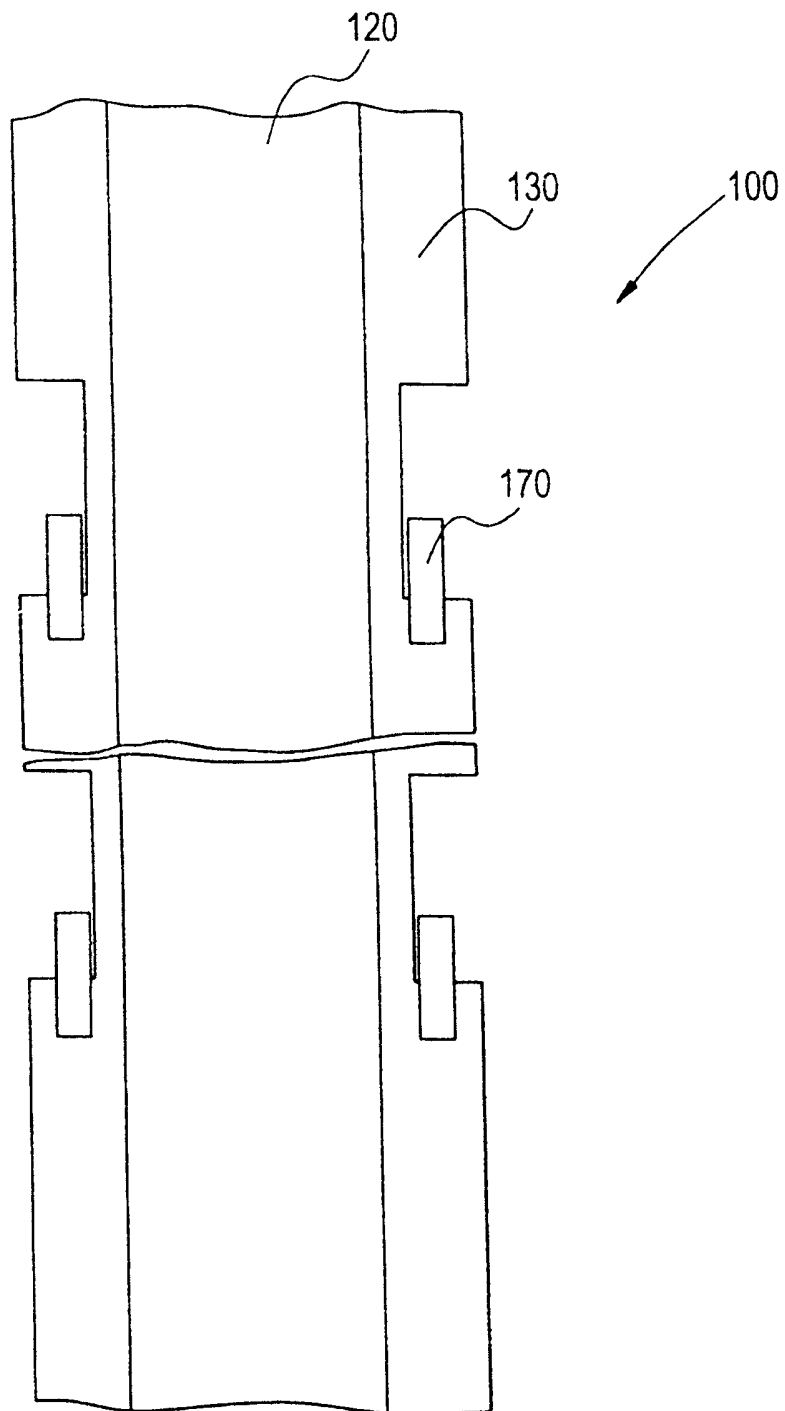
OBR. 6



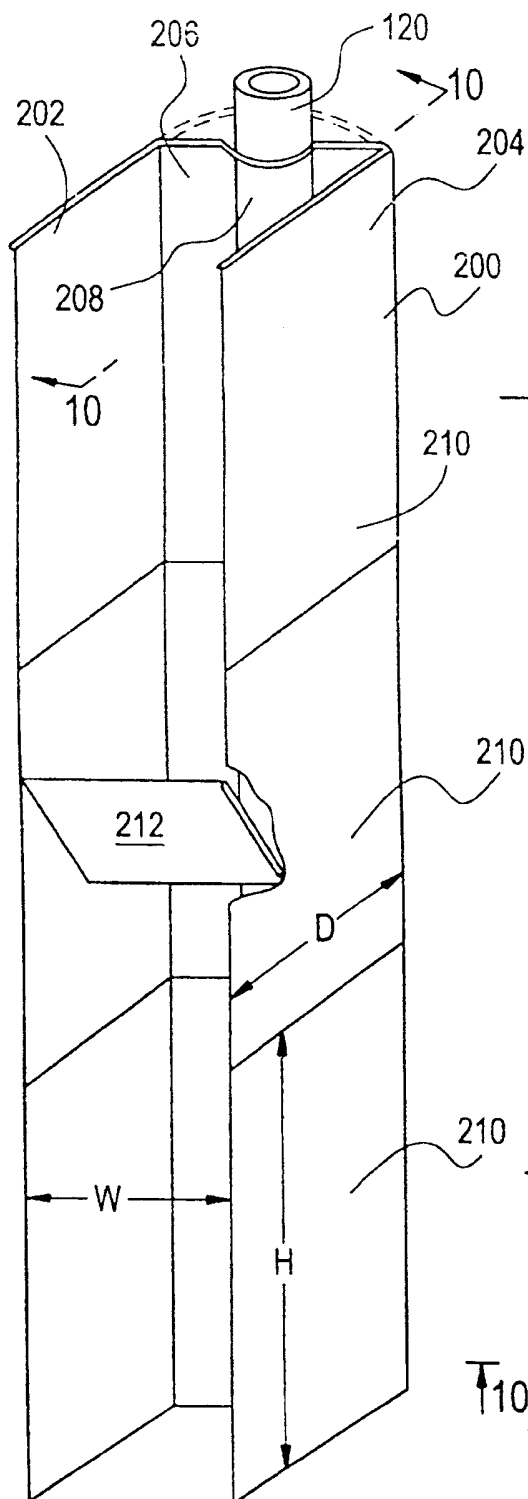
OBR. 7



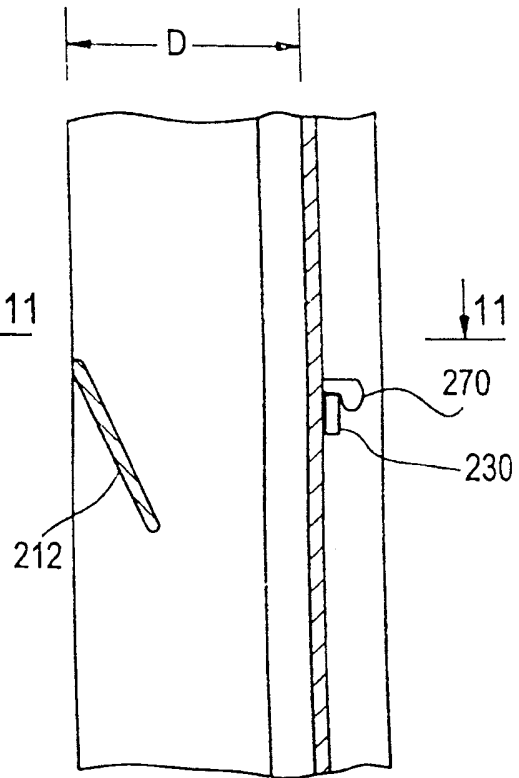
OBR. 8



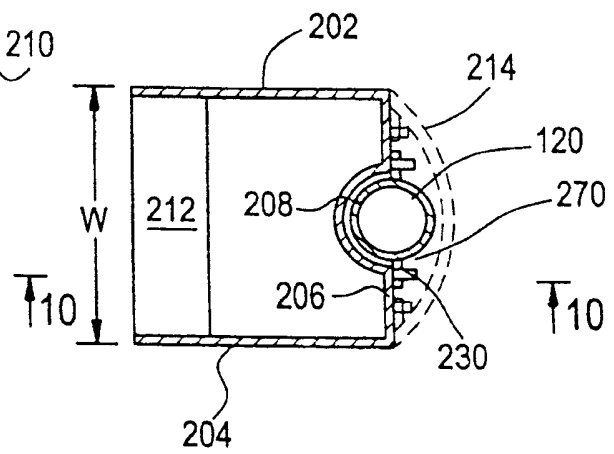
OBR. 9



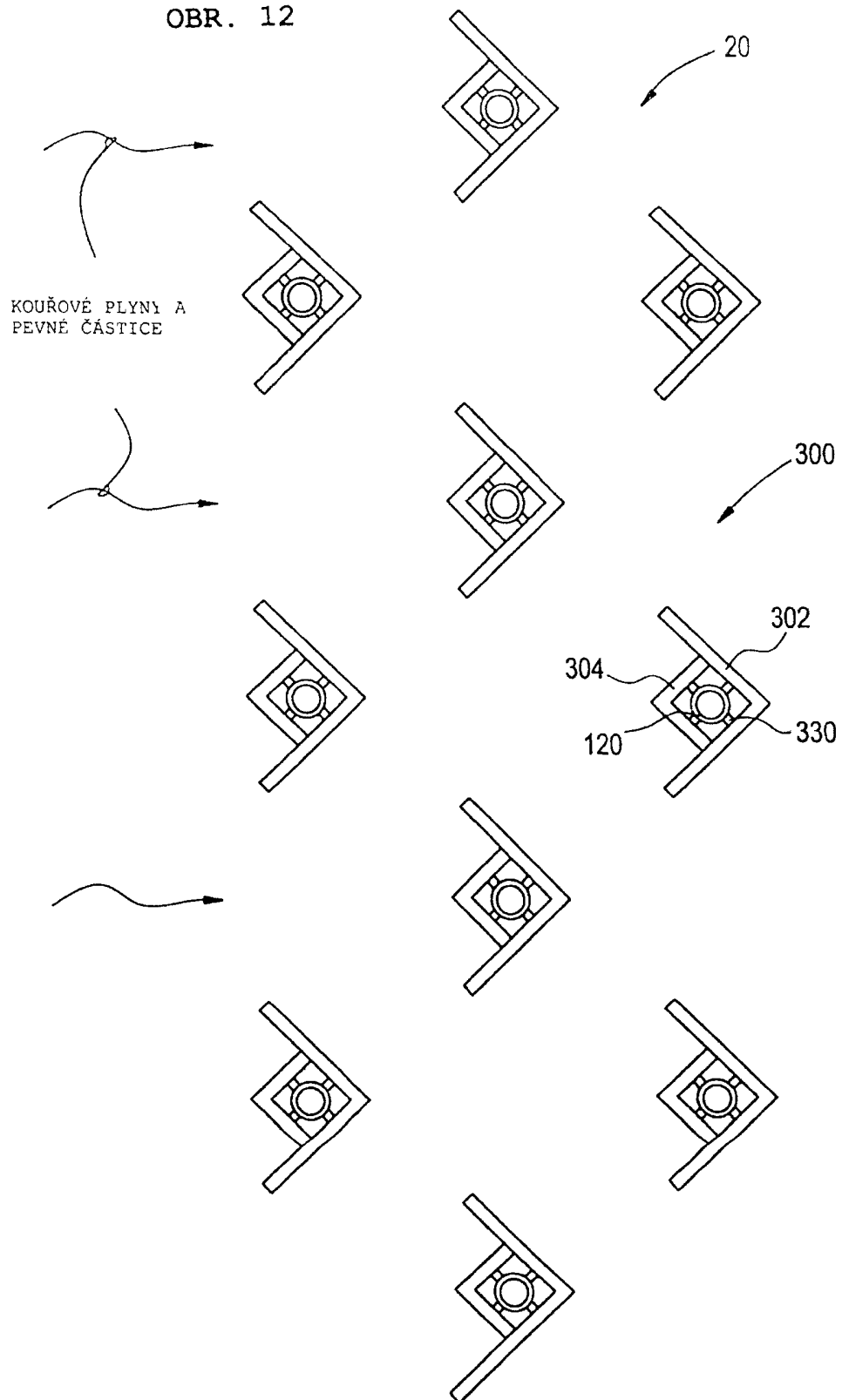
OBR. 10



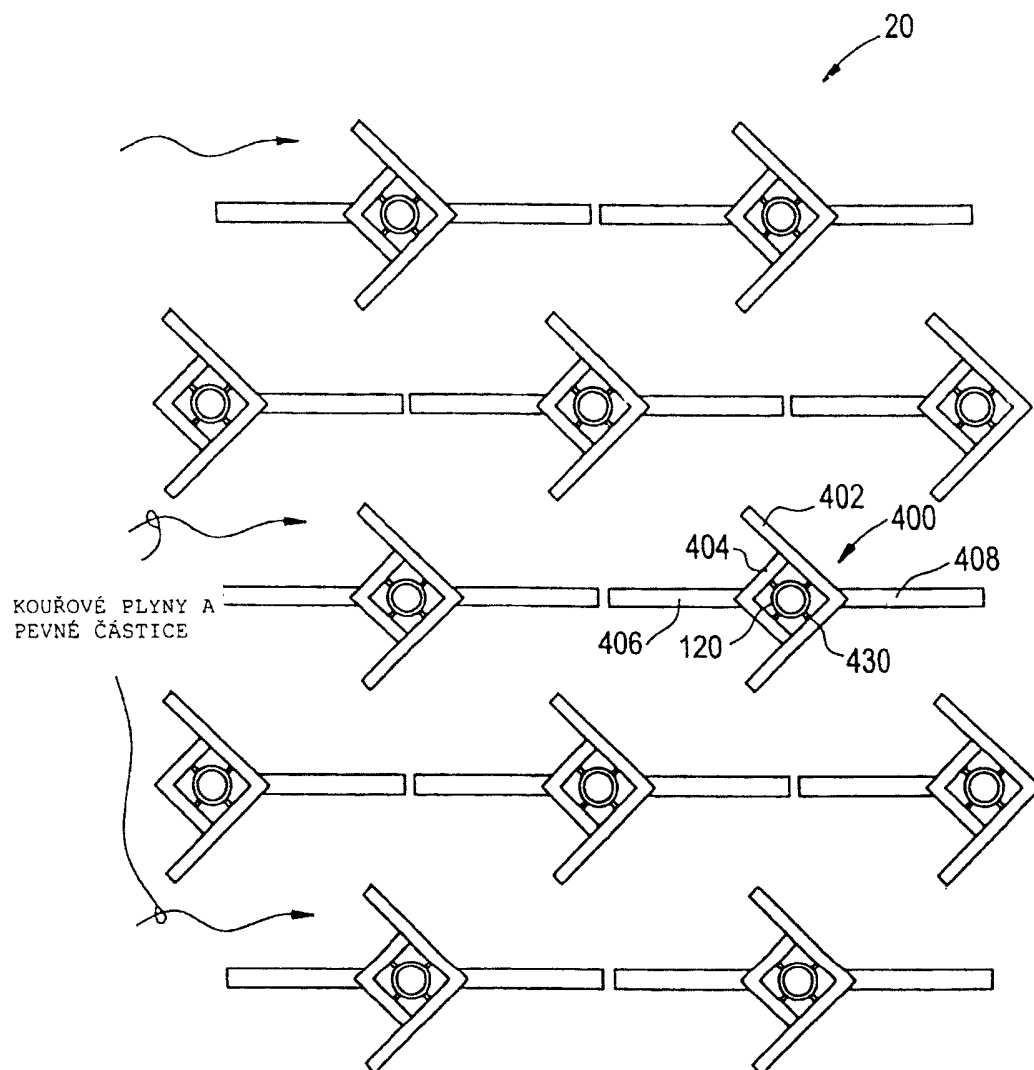
OBR. 11



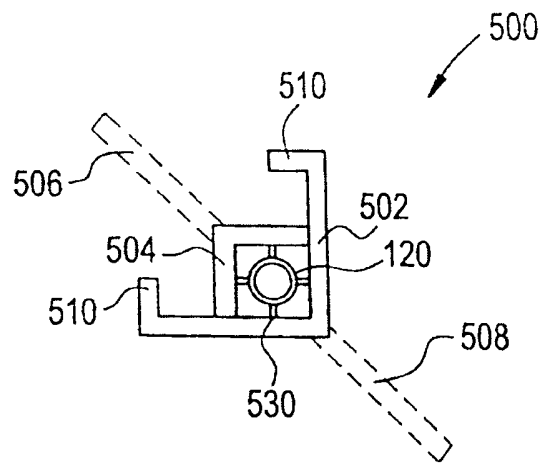
OBR. 12



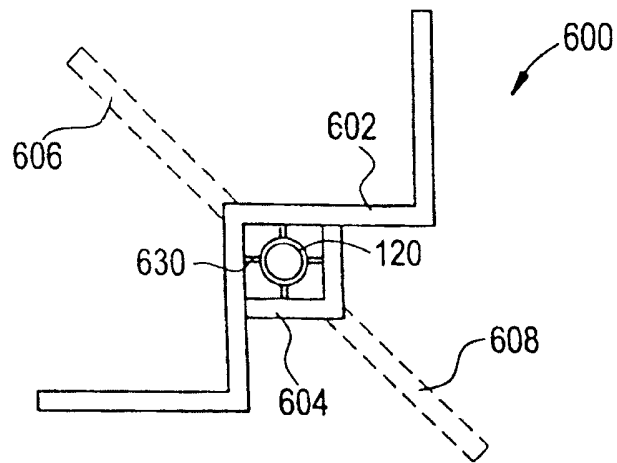
OBR. 13



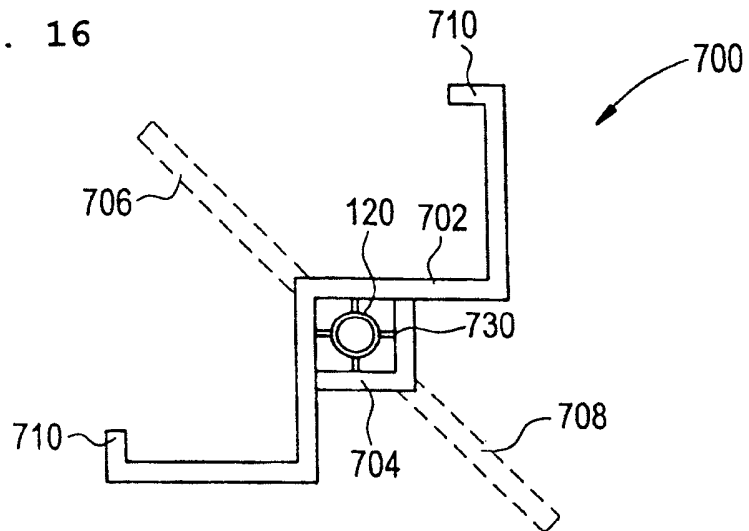
OBR. 14



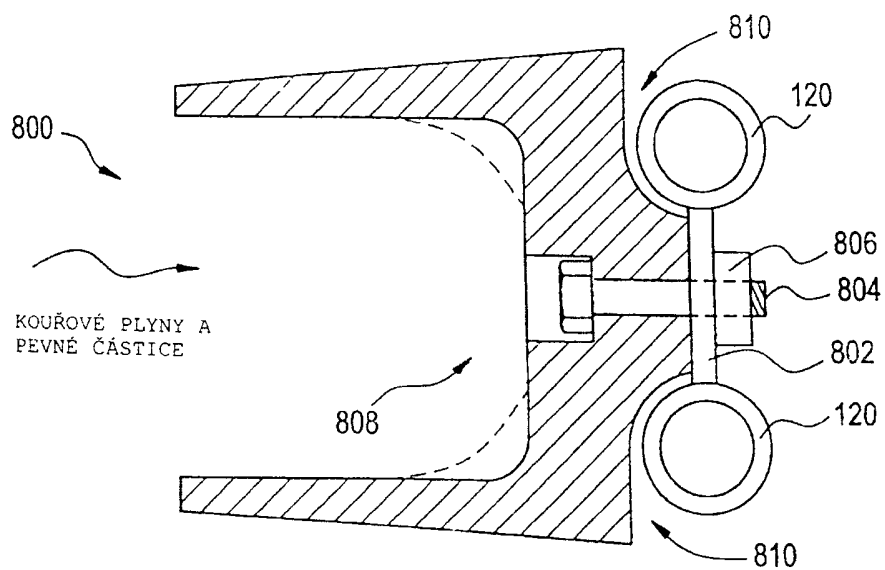
OBR. 15



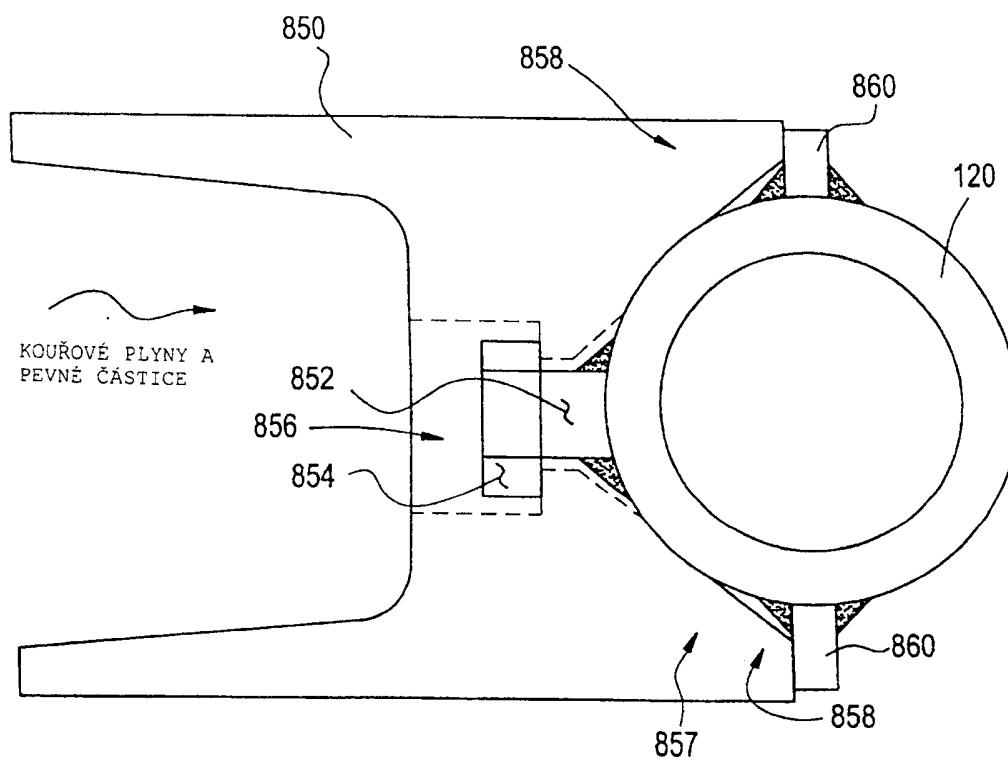
OBR. 16



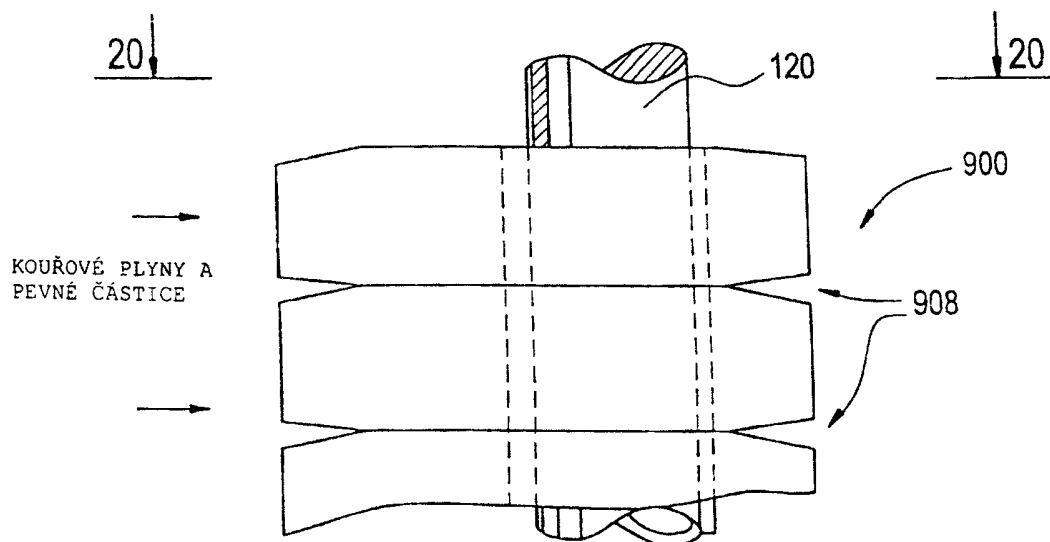
OBR. 17



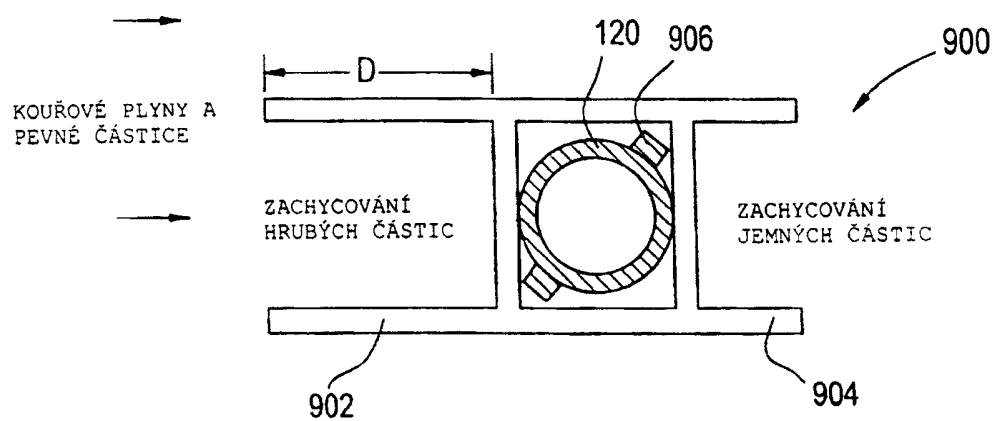
OBR. 18



OBR. 19



OBR. 20



Konec dokumentu