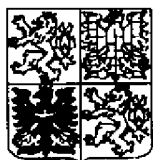


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **10. 04. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **12.04.96,
12.06.96, 20.08.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/19614538,
96/19623376, 96/19633433**

(33) Země priority: **DE, DE, DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17. 02. 99**
(Věstník č. 2/99)

(86) PCT číslo: **PCT/EP97/01788**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 97/39240**

(21) Číslo dokumentu:

3190-98

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

F 03 D 11/04

(71) Přihlášovatel:

BENDIX Horst Prof. Dr. Ing., Leipzig, DE;

(72) Původce:

Bendix Horst Prof. Dr. Ing., Leipzig, DE;

(74) Zástupce:

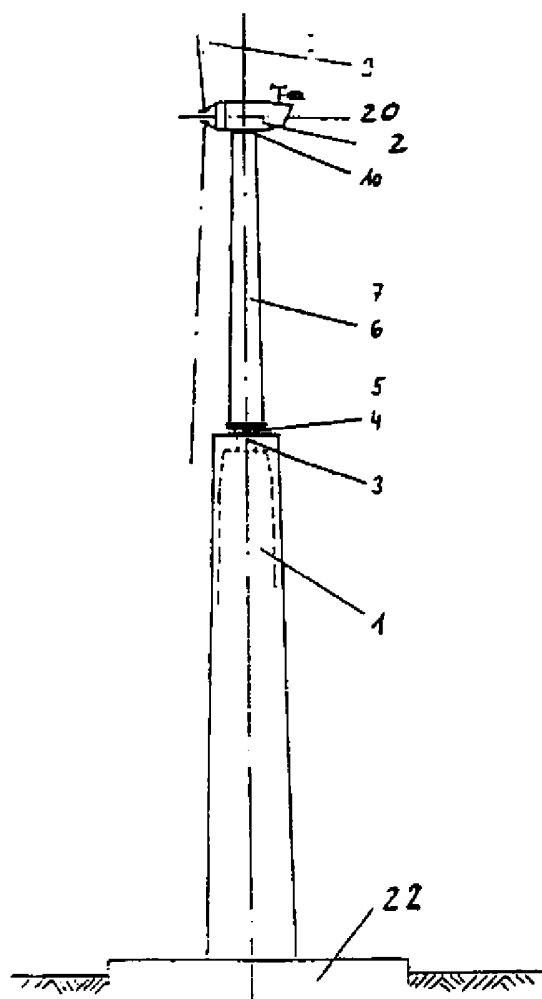
**Chlustina Jiří Ing., Jana Masaryka 43,
Praha 2, 12000;**

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Vyřazený komín jako věž pro větrnou
turbinu**

(57) Anotace:

Řešení se týká použití vyřazeného elektrárenského nebo průmyslového komínu /1/ ze železobetonu jako věže pro větrný konvertor /2/ s velkým elektrickým výkonem s rotorem s v podstatě vodorovně uspořádanou osou /20/, na jejímž jednom konci jsou letmo uspořádány rotorové lopatky /9/. Komín /1/ se sníží na výšku určenou podle statických a dynamických podmínek. Větrný konvertor /2/ se opatří výstředným držákem /8/ s možností otáčení kolem svislé osy komínu /1/ do optimálního směru větru. Alternativně se k uložení větrného konvertoru /2/ na takto sníženém komínu /1/ může použít ocelový podstavec /6, 7, 12, 16/ konstruovaný tak, aby rotorové lopatky /9/ mohly procházet kolem komína /1/ v předem stanovené vzdálenosti /21/.



02.10.98

3190-98

- 1 -

Z 03098/98-CZ

Vyřazený komín jako věž pro větrnou turbínu

Oblast techniky

Vynález se týká použití vyřazeného elektrárenského nebo průmyslového komínu z betonu jako věže pro větrný konvertor s velkým elektrickým výkonem s rotorem s v podstatě vodorovně uspořádanou osou, na které jsou letmo uspořádány rotorové lopatky.

Dosavadní stav techniky

Větrná energetická zařízení náleží k alternativním, se životním prostředím slučitelným, obnovitelným zdrojům energie a používají se v rostoucí míře pro výrobu elektrické energie. Vítr není jako zdroj energie k dispozici nepřetržitě a s konstantní intenzitou. Je proto známo, že větrná energetická zařízení se z těchto důvodů staví především v krajích, kde se často vyskytují vyšší rychlosti větru.

Věž větrného energetického zařízení se na příslušném základu staví obvykle jako betonová nebo ocelová konstrukce, popřípadě smíšená konstrukce, a větrný konvertor se na otáčecím ústrojí s možností otáčení o 360° instaluje na horní konec této věže (Hau, Windkraftanlagen, Springer Verlag, Berlin, 1988, str. 388, 390). Pomocí otáčecího ústrojí je zajištěno koncentrické otáčení konvertoru do aktuálního směru větru, což se provádí automaticky pomocí vhodných měřicích a ovládacích zařízení. Pracovní výšky běžných konvertorů, to jest výška náboje nebo osy rotoru, jsou v důsledku vysokých nákladů na základy a na věž a problému s transportem hotových věží nebo jejich částí na stanoviště omezeny na 20 až 65 m. Dosud nejvyššího jmenovitého výkonu

02.10.98

- 2 -

jednotlivého konvertoru o hodnotě 1500 kW se v Německu dosáhlo ve větrném energetickém zařízení GROWIAN a na několika prototypch. Toto a jiná známá provedení však trpěla nevýhodou omezené výšky věže nebo příliš vysokými investičními náklady na vyšší věže, takže v méně větrných krajích ve vnitrozemí jsou jen nepatrné předpoklady pro hospodárně pracující větrná energetická zařízení.

Základní výzkumy využití větrné energie větrnými mlýny byly zveřejněny v přetisku z roku 1926 v publikaci Betz, Wind-Energie, Ökobuchverlag, Stauffen, DE, 1982, se znázorněním rozložení četnosti panujících rychlostí větru, vyobrazení 1; rozložení množství energie v roce, vyobrazení 34; změna rychlosti větru v závislosti na výšce měření, vyobrazení 2; a teoretické výpočty možných výkonu větrných energetických zařízení, znázorněné v nomogramu pro průměr větrného kola do 100 m, vyobrazení 10.

Tento základní pramen poukazuje na to, že z energetického hlediska jsou výhodné pouze takové rotory s křídlovým profilem a vodorovnou polohou hřídele, které jako parametr využívají vztlak na rotoru.

Pro velká zařízení s výkonem přes 1000 kW se uvádějí větrná kola se svislou osou, uvádějí se však jako energeticky nevýhodná.

Z dokumentu DE 31 06 777 A1 je známa větrná elektrárna, u které je popsána vysoká věž, například komín o stavební výšce 150 m s průměrem 15 m, kolem které se mají otáčet větrná kola se svislou osou.

Podobně je podle dokumentu WO 92/08893 použit v provozu se nacházející průmyslový komín nebo věž. Na krátkých nosných

ramenech nosného prstence na vrcholu nebo tělese komína jsou tam uspořádány dvě desky, které se zásluhou svého odporu proti větru otáčejí kolem komína, který je dále v provozu jako komín.

Pro oba případy platí teoretický princip zjištěný již autorem Betz, že takové tlakem větru poháněné větrné mlýny mají velmi nízkou účinnost a zaostávají daleko za rotory s jiným profilem křídla a vodorovnou osou.

Ze žádného z uvedených dokumentu není patrné, zda by se bez dalšího mohly použít fakultativně uváděné komínové stavby.

V dokumentu DE-PS 830 180 je znázorněna neukotvená věž, na které jsou uspořádány konvertory, které jsou na věži uloženy na věncových ramenech, aby se dosáhlo volnosti jejich rotace kolem věže. Jestliže se očekává silný vítr nebo bouře, mají se věncová ramena s konvertory spustit dolů a lana použitá ke spuštění konvertoru se případně mají využít jako kotvicí lana věže, aby se takto předešlo tomu, že bouře věž prohne nebo ve věži vzniknou rezonanční kmity. Věž je zřejmě soustava sestávající z ocelových dílců, s roztaženými opěrnými patkami.

Z dokumentu DE-PS 742 242 je známa příhradová věž, kolem které se volně otáčejí konstrukce, na kterých je uspořádána množina shodných konvertoru stejného výkonu. Systém je konstrukčně velmi náročný, jak co se týká typu věže, tak i nosných konstrukcí pro konvertory.

Dále jsou uvedeny další literární prameny, jejichž obsah lze považovat za stav techniky a které náležejí k obsahu předloženého vynálezu:

- Bundeswirtschaftsministerium, Erneubare Energien verstärkt

nutzen, Bonn, DE, květen 95, 3. vydání

- firemní tiskoviny
 - ENERCON, Aurich, 26605
 - Tacke, Windtechnik, Salzbergen 48499
 - Micon, Randers-Denmark, 8900 DK
- DE-Zeitschrift: Sonnenenergie & Wärmetechnik, 1/96, str. 22-27 a str. 5
- Rauser, Steigerung der Leistungsausbeute von Windenergie-Konvertern, Herrngut, Baden-Baden, DE, 1983
- ISER-Schriftenreihe, Kassel 95 NMEP zum Breitentest 250 MW Wind, Jahresauswertung 1994
- Windmessungen in großer Höhe, Institut für Meteorologie und Klimatologie an der Universität Hannover, DE, 1996
- Berichte Deutscher Wetterdienst, Selbstverlag, Offenbach, DE 1983 a další ročníky (do 89)
- Bundesforschungsministerium Forschungsbericht T 85 - 146 Vermessungen des Windfeldes in verschiedenen Höhen ... a Bericht G. Tetzlaff, Windmessungen in großer Höhe, Eggenstein und Leopoldshafen, DE, 1986
- Müller, Fritz, Dynamische Berechnung von Massiv-schornsteinen, Hauptverband Deutsche Bauindustrie, 1977
- Fördergesellschaft Windenergie e.v. Windkraftkatalog Vulkan-Verlag, Essen, DE, 1989.

Úkolem vynálezu je umožnit zřizování hospodárně pracujících větrných energetických zařízení i ve vnitrozemí a předložení příslušných návrhu řešení.

Podstata vynálezu

Uvedený úkol řeší a nedostatky známých řešení tohoto druhu do značné míry odstraňuje použití vyřazeného elektrárenského nebo

00.10.98

- 5 -

prumyslového komínu z betonu jako věže pro větrný konvertor s velkým elektrickým výkonem s rotorem s v podstatě vodorovně uspořádanou osou, na které jsou letmo uspořádány rotorové lopatky, po snížení tohoto komínu na výšku určenou podle statických a dynamických podmínek a opatření větrného konvertoru výstředným držákem s možností otáčení kolem svislé osy komínu do optimálního směru větru.

Předmětem vynálezu je rovněž použití vyřazeného elektrárenského nebo prumyslového komínu z betonu jako věže pro větrný konvertor s velkým elektrickým výkonem s rotorem s v podstatě vodorovně uspořádanou osou, na které jsou letmo uspořádány rotorové lopatky, po snížení tohoto komínu na výšku určenou podle statických a dynamických podmínek a nasazení ocelového podstavce k uložení větrného konvertoru tak, že rotorové lopatky mohou kolem komínu procházet v předem stanovené vzdálenosti.

Ocelový podstavec je s výhodou tvořen horním koncem komínu s prostředky pro uchycení držáku pro větrný konvertor.

Uvedené prostředky pro uchycení držáku jsou s výhodou tvořeny betonovým tělesem s příslušným armováním a zalitým věncem s kotvami, včetně vnitřního centrálního průchodu.

Jiná výhodná možnost spočívá v tom, že prostředky pro uchycení držáku jsou tvořeny po obvodu rovnoměrně rozloženými speciálně provedenými otvory s pouzdry pro uložení vysoce pevných šroubových čepů k připevnění mnohoramenného kombinovaného nosného dílu včetně věnce se šrouby.

Držák může být tvořen válcovou nebo kuželovitě tvarovanou ocelovou věží, jejíž základna je zakotvena ve vrcholu sníženého

02.10.98

- 6 -

komína.

Zminěná ocelová věž s délkou, která je větší než její průměr, může být postavena do sníženého komína a na komíně je pak uchycena pomocí jedné nebo více konzol, opěrným prstencem podchycujícím vodorovné síly a zařízeními k podchycení svislých sil.

Držák pro konvertor obsahuje nosné prstence s konstrukcí, na kterých se na nich připevněné, jednotlivé nebo po dvojicích uspořádané konvertory koncentricky pohybují kolem obvodu věže a jsou přemisťovány do příslušné polohy vůči větru.

Nosná konstrukce konvertoru s výhodou obsahuje přídržný prstenec, který je na ke konvertoru protilehlé straně tažnou tyčí uchycen zvenčí ke věži.

Při vícenásobném uspořádání konvertoru je potřebná nosná konstrukce včetně nosných prstenců a přídržných prstenců ve své velikosti o takovou míru větší než vnější průměr věže, aby se uvnitř této nosné konstrukce a prstencu mohly uspořádat pomocné konstrukce, jako jsou stoupací žebříky, výtah, pracovní plošiny nebo zvedací zařízení.

Nosný prstenec je s výhodou proveden jako konstrukce přejímající pouze klopné síly.

Na věži může být nad sebou a/nebo vedle sebe navzájem uspořádáno více konvertorů.

Na horním konci věže uspořádaný konvertor je s výhodou opatřen nosnou konstrukcí nebo mezirámem, výstřednou vůči svislé

02.10.98

- 7 -

ose otáčení konvertoru a koncentricky na věži usazenému otáčecímu ústroji s opěrným a hnacím prstencem.

Předmětem vynálezu je rovněž použití částečně sníženého elektrárenského nebo průmyslového komínu jako věže pro větrný konvertor, obsahující některé nebo všechny nové znaky nebo kombinaci popsanych znaku.

Výchozím bodem pro vynález jsou teoretické principy rostoucích rychlostí větru ve větších výškách, než jsou výšky dosahované dosud známými větrnými energetickými zařízeními. Výškou se rozumí vzdálenost mezi zemí nebo základem a osou rotoru nebo nábojem, které jsou orientovány v podstatě vodorovně, popřípadě s malým sklonem, aby se dosáhlo dostatečně velké vzdálenosti lopatek od věže.

Větrná enegretická zařízení pak tím spolehlivěji a rychleji dosáhnou hospodárnosti ve srovnání s tržními cenami energie, čím vyšší je roční energetický výnos a čím nižší jsou potřebné investiční náklady na jejich zřízení. Roční energetický výnos závisí rozhodující mírou na střední rychlosti větru, která se vyskytuje, popřípadě je k dispozici na stanovišti. Výkon P se vypočte z následujícího vzorce:

$$P = C \times V^3 \times A$$

kde C je konstanta v závislosti na měrné hmotnost vzduchu (kg/m^3)

V je okamžitá rychlost větru (m/s)

A je rotorovými lopatkami překrývaná plocha, která je plně pod nápozem větru (m^2)

Z uvedeného vyplývá, že rychlost větru vstupuje do možného energetického výnosu ve své třetí mocnině. Střední rychlost větru ve spodních oblastech atmosféry stoupá až do určité hranice s přibývajícím výškou. Oproti rychlosti větru udávané meteorologickou službou je rychlost větru ve výšce 100 m o 50 % vyšší, takže ve srovnání s větrnými koly při zemi se v této výšce dosáhne troj- až pětinasobně vyššího energetického výnosu. Při zvětšení výšky z dosud běžných výšek věží kolem 50 m na 150 m může energetický výnos v závislosti na rychlosti větru stoupnout celkem na 1,7 až 2,2 násobek. Již srovnání hodnot konvertoru s výškou náboje 70 m, to jest výškou osy rotoru nad zemí, s konvertory o výšce osy 110 mm přináší zvýšení ročního energetického výnosu o 50 %.

Investiční náklady na všechny potřebné součásti zařízení a infrastrukturní vybavení stoupají rozhodující mírou se zvyšující se výškou náboje konvertoru. Jsou tudíž omezeny ekonomicky přijatelné, technicky realizovatelné výšky náboje, takže u velkých konvertoru se v současné době dosahuje výšky věže maximálně 65 až 70 m.

Větších výšek lze dosáhnout jen tak, jestliže se podaří dosáhnout potřebné výšky náboje bez extrémního nárůstu stavebních nákladů pomocí přiměřeně štíhlých, graciézních a současně dostatečně stabilních stavebních konstrukcí. Zvláště vhodné se pro tento účel ukázaly podle vynálezu být existující, avšak vyřazené průmyslové a elektrárenské komíny z betonu, zejména ze železobetonu, které jsou v současné době k dispozici ve vysokém počtu, protože bylo vyřazeno nebo na jiná paliva přestavěno mnoho tepelných elektráren na uhlí, tepláren a podobně. Nové použití takových již nepoužívaných železobetonových komínů je z ekonomického hlediska přijatelné a přináší dosažení potřebné výšky

02.10.98

- 9 -

větrného konvertoru, které opravňuje s tím spojené značné investiční náklady. Mimořádně výhodnou okolností přitom v této souvislosti je, že elektrárny zpravidla byly vybaveny zařízeními na výrobu a rozvod energie, takže jsou již k dispozici připojená transformační a rozvodná zařízení. V příznivých případech se takto investiční náklady na větrné energetické zařízení, které pracuje ve výšce přesahující 100 m, snižují o více než 25 % celkových nákladů na zařízení. Jak je známo, patří k těmto investičním nákladům nejen zřízení věže, ale také rozvody a možnost připojení energetického zdroje k elektrorozvodné síti regionu.

Uvažují se komíny, jejichž výšky dosahují 100 až 300 m, s průměrem při základně kolem 25 m a průměrem u vrcholu 2 až 7 m.

Při bližším zkoumání otázky, zda jsou použitelné také jiné komíny než železobetonové, se zjistilo, že u velkých větrných energetických zařízení s výkony mezi 600 kW až 1500 kW působí na stavbu tak vysoké statické zatížení včetně tlaku větru a zejména také dynamické zatížení vibracemi, že komíny s jinou než železobetonovou konstrukcí nepřicházejí v úvahu.

Aby se předešlo přetížení stavby, je třeba nejdříve určit míru možné statické a dynamické zatížitelnosti jedním nebo více konvertory a výšku komínu pak před instalací konvertoru s maximálně dosažitelnou výškou náboje snížit na vypočtenou, popřípadě zbylou hodnotu.

Z těchto důvodů jsou v podstatě použitelné pouze vysoké komíny ze železobetonu.

Na vrcholy takto snížených komínů nelze obvykle přímo instalovat větrné konvertory běžné konstrukce, protože rotorové lopatky by přišly do kolize s okrajem komínu. Je třeba brát ohled zejména na to, že mezi rotorovými lopatkami a vnější hranou komínu musí být určitý volný prostor. Jestliže tento prostor směrem k věži nebo komínu zajištěn není, mohou při každém průchodu lopatky kolem komína vzniknout na této lopatce rázová aerodynamická namáhání, která mohou způsobit lámání rotorových lopatek a jiné škody, včetně poškození komínu vibracemi.

Z těchto důvodů je třeba u větrných energetických zařízení, která se mají instalovat na vrchol komínu, předem zajistit, aby snížený komín, který má v takto snížené výšce průměr až 6 m, byl opatřen betonovou nebo ocelovou konstrukcí, která tvoří podstavec pro konvertor a která jednak umožňuje otáčení rotorových lopatek v dostatečné vzdálenosti od hrany komínu, jednak také otáčení celého konvertoru o 360° kolem osy komínu, aby bylo možno nastavit rotorové lopatky do libovolného směru větru nebo je uvést do polohy potřebné pro provádění montážních prací.

Aby se zajistil tento volný prostor pro rotorové lopatky, musí se na sníženém komínu buď postavit ocelová věž o výšce odpovídající délce rotorových lopatek, což opět přinese zvětšení výšky náboje a také umožní otáčení rotorových lopatek nad vrcholem komínu, nebo se k zajištění volného prostoru mezi rotorovými lopatkami a hranou komínu použijí podle vynálezu jiná opatření.

Jiná možná alternativa spočívá v tom, že rotor se umístí co nejblíže k okraji komína, takže rotorové lopatky se mohou otáčet kolem tohoto komína. Pro tuto variantu existuje možnost zajistit potřebnou výstřednost vůči ose komína výstředným meziprstencem

s přizpůsobeným otočným spojem, jak je toto v principu známo ze stavu techniky. Další možnost spočívá v tom, že na vrcholu komína se uspořádá meziprstenec, který výstřednost osy konvertoru vůči ose komína zajistí na způsob planetového převodu. Konvertor se pak podle větru může na vrcholu komína otáčet na kruhové dráze. Jiná další možnost spočívá v tom, že na vrchol komína se namontuje kruhový prstenec, na kterém se uloží vozík nebo ve vodorovné rovině otočná konzola, na které se konvertor opět může otáčet výstředně vůči ose komína.

Pokud mají snížené komíny menší průměr než zmíněných 6 m, může se alternativně použít řešení spočívající v tom, že se prodlouží osa rotoru konvertoru, čímž se také dosáhne potřebné vzdálenosti rotorových lopatek od hrany komína.

Nehledě na uspořádání konvertoru na vrcholu komína lze také komíny o výšce 300 m, které mají po snížení výšku kolem 250 m, využít také jiným způsobem, a to tak, že na plášti komína se připevní nosná konstrukce, na které se konvertor kolem tělesa komína může volně otáčet.

Ze statického hlediska je případně účelné uspořádat tyto konvertory rovnoběžně na navzájem protilehlých stranách tělesa komínu. Mohou se přitom podle vynálezu použít nosné konstrukce, které jsou podepřeny pouze ve svislém směru, pokud zajišťují zabezpečení proti klopným momentům pro vysocevýkonné konvertory o hmotnosti 10 až 60 tun nebo i více. V jednom z alternativních řešení je kromě takového nosného prstence nebo takové nosné konstrukce k podchycení váhy konvertoru, které současně slouží jako oběžné dráhy pro tento konvertor, použito podle vynálezu opatření spočívající v tom, že konvertor je přidavne zajištěn tažnou tyčí, která je jako prstenec kolem tělesa komínu

02.10.98

- 12 -

uspořádána nad konvertorem.

V některých případech, zejména v případě mezních statických nebo dynamických podmínek, může být podle vynálezu také účelné, jestliže se tato tažná tyč vede od konvertoru až na protilehlou stranu komína, aby se navzájem kompenzovaly tažné a tlačné síly nebo příslušné vibrace.

U zvláště vysokých věží a při použití konvertorů o vysokém výkonu se může na takových nosných zařízeních, která obepínají komín, uspořádat dokonce více konvertorů. Závisí pak vždy na statistických a dynamických mezních podmínkách a také na účelnosti z aerodynamického hlediska, v jakém počtu a v jaké výšce je technicky a ekonomicky účelné uspořádat konvertory na tělese věže například po dvojicích nebo střídavě po dvojicích a jednotlivé konvertory.

Důležitým kritériem přitom je, aby se na komínu odstupňovaně umístily co největší plochy rotorů v pokud možno co největší výšce.

Přehled obrázku na výkresech

Podstata vynálezu je dále objasněna na několika příkladech jeho provedení, které jsou popsány na základě připojených výkresů, které znázorňují :

- na obr. 1 větrné energetické zařízení na komínu upraveném podle vynálezu a na něm připevněném horním válcovém kovovém stožáru s připevněním mezi oběma částmi věže podle varianty 1, v celkovém pohledu,

02.10.98

- 13 -

- na obr. 2 střední část větrného energetického zařízení podle vynálezu s upraveným komínem a na něm připevněným horním kuželovým kovovým stožárem s připevněním mezi oběma částmi věže podle varianty 2, v bočním pohledu,
- na obr. 3 spojovací díl dvoudílné věže větrného energetického zařízení s částí věže tvořené ocelovou trubkou vsazenou do horního konce betonového komínu podle varianty 3 s přenosem svislých a vodorovných sil prostřednictvím prstenců nebo konzol, který je větší než průměr části věže tvořené ocelovou trubkou, v řezu,
- na obr. 4, 5 větrné energetické zařízení s otočným nosným prstencem pro konvertor na komínu,
- na obr. 6, 7 větrné energetické zařízení s nosným prstencem, popřípadě výstředníkem na komínu, a
- na obr. 8-10 vícenásobný konvertor v optimálním uspořádání na komínu.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je znázorněn horní konec přepočítaného nepoužívaného komínu 1 ze železobetonu, který je upraven tak, že na něm může být uspořádána horní ocelová věž 6. Větrné energetické zařízení takto dole sestává z komínu 1, postaveného na základu 22, a něm připevněné horní ocelové věže 6. Horní konec 3 komína 1 je podle varianty 1 nebo 2 (obr. 2) opatřen úložným dílem 4 nebo věncem 5, které jsou uzpůsobeny pro uložení válcové,

popřípadě kuželovité ocelové věže 6, 7, nesoucí konvertor 2. Tento konvertor 2 pracuje se svými rotorovými lopatkami 9 a otáčecím ústrojím 10 známým způsobem, ani by byl přitom ovlivňován níže se nacházejícím komínem 1, protože rotorové lopatky 9 se otáčejí stranou věže nebo při odpovídající výšce osy 20 rotoru nad okrajem komínu 1.

V horním konci 3 komínu 1 je kromě specifických opatření pro zabudování úložného dílu 4 nebo věnce 5 vytvořen také vnitřní stoupací průlez a průchod pro položení vedení a na jeho vnějším okraji je uspořádáno ochranné zábradlí 11 kolem pracovní plošiny.

Na obr. 2 je znázorněna varianta 2 řešení podle vynálezu, jestliže úložný díl není přímo zabudován do tělesa komínu 1, nýbrž je jako speciální díl v provedení odpovídajícím vypočteným dynamickým silám a veličinám sešroubován s komínem 1 a je v něm pomocí v něm integrovaného věnce 5 uložena horní ocelová věž 7.

Na obr. 3 je znázorněna varianta 3 řešení podle vynálezu, jestliže je ocelová věž 16 shora do komínu 1 zasunuta v délce, která je podstatně větší než průměr patky ocelové věže 16. Vlastní váha ocelové věže 16 a svislé složky namáhání větrem se přenášejí na prstenec nebo konzoly 13 na vnitřním obvodu komínu 1 a pomocí přidavného opěrného prstence 12 nebo konzol je ocelová věž 16 uchycena i v horním okraji komínu 1.

Na obr. 4 je znázorněno řešení konvertoru 2 podle vynálezu, který je mimo komín 1 otočně uložen na nosném prstenci 14, přičemž přítomné klopné síly, pokud tyto není schopen přenášet vlastní nosný prstenec 14, jsou podchyceny tažnou tyčí 24, vedoucí v odpovídající výšce nad nosným prstencem 14 k nosné konstrukci 23. Celá konstrukce je přitom provedena tak, že na

vnitřní straně jsou na betonovém komínu 1 uspořádány pomocné konstrukce, které jsou zapotřebí pro údržbu, například stoupací žebříky, pracovní plošiny a zvedací zařízení, které nebrání funkci větrného energetického zařízení, popřípadě se použijí na vnější straně přítomné žebříky 25.

Na obr. 5 je znázorněno řešení podle vynálezu, jestliže přítomné klopné síly při daném dimenzování komínu 1 se příznivěji přenášejí pomocí prodloužené tažné tyče 24 na stranu věže protilehlou ke konvertoru 2.

Na obr. 6 je znázorněn konvertor 2 s dostatečnou vzdáleností 21 rotorových lopatek 9 od vnější hrany komínu 1, což je zajištěno výstředným nosným ramenem 8, které je vůči koncentrickému otáčecímu ústrojí 10 na komínu 1 vybočeno ze svislé osy 19 konvertoru 2.

Na obr. 7 je znázorněno, jak je konvertor 2 o vysokém výkonu a s většími rozměry a hmotností uložen na novém vrcholu komínu 1 tak, aby byla zajištěna dostatečná vzdálenost 21 od komínu 1, zejména při velmi velkých rozměrech tohoto komínu 1, například jestliže má tento u svého vrcholu průměr pět metrů. Uložení je provedeno pomocí centrálně uspořádaného nosného prstence 14 na mezipřímku 17 koncentricky uspořádanými pojezdovými kolečky 18 a středovým pojistným čepem 15 na horním okraji komínu 1. Některý z prstence nebo pojezdová kolečka 18 mohou být opatřeny pohonem, aby bylo možno konvertor 2 v případě potřeby uvést do nečinné polohy nebo do polohy potřebné pro provedení montážních prací.

Na obr. 8 jsou znázorněny čtyři konvertory 2 nad sebou. Tři spodní konvertory 2 jsou uspořádány na nosných prstencích 14, které obepínají komín 1 podobně jako v provedení podle obr. 6 a

02.10.98

- 16 -

7, avšak pouze jako opěrná konstrukce podchycující klopné momenty, bez tažných tyčí 24 a nosné konstrukce 23. Horní konvertor 2 může být naproti tomu uložen jako na obr. 6 a 7, přičemž toto uložení může být také nahrazeno uložení podle obr. 1 až 3.

Na obr. 9 je znázorněno paralelní uspořádání vždy dvou konvertoru 2 na nosném prstenci 14, zatímco na obr. 10 jsou střídavě mezi ve dvojici uspořádanými konvertory 2 uspořádány jednotlivé konvertory 2. Toto uspořádání nebo kombinace popsaných uspořádání podle obr. 1 až 10 se použijí podle daných statických nebo dynamických podmínek.

Pokud by z analýzy vibrací nebo nosnosti vyplynulo, že například zatížení konvertory 2 třídy 1500 kW s průměrem rotorových lopatek 9 kolem 65 m při hmotnosti až přibližně 100 t vylučuje použití řešení podle obr. 9, lze ustoupit na uspořádání podle obr. 8 nebo 10. Při respektování aerodynamických odstupu lze takto jednotlivými konvertory 2, které jsou uspořádány mezi párově uspořádanými konvertory 2, docílit ve větrné poloze přídavné výšky. Při uspořádání podle obr. 8 až 10 se vychází z výšky komínu 1 například 300 m s nosnými prstenci 14 nebo jinými úchyty konvertoru 2 připevněnými ve výškách 300 m, 220 m, 140 m a 60 m.

Zastupuje:

Ing. J. Chlustina

02.10.98

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Použití vyřazeného elektrárenského nebo průmyslového komínu (1) ze železobetonu jako věže pro větrný konvertor (2) s velkým elektrickým výkonem s rotorem s v podstatě vodorovně uspořádanou osou (20), na jejímž jednom konci jsou letmo uspořádány rotorové lopatky (9), po snížení tohoto komínu (1) na výšku určenou podle statických a dynamických podmínek a opatření větrného konvertoru (2) výstředným držákem (8) s možností otáčení kolem svislé osy komínu (1) do optimálního směru větru.
2. Použití vyřazeného elektrárenského nebo průmyslového komínu (1) ze železobetonu jako věže pro větrný konvertor (2) s velkým elektrickým výkonem s rotorem s v podstatě vodorovně uspořádanou osou (20), na jejímž jednom konci jsou letmo uspořádány rotorové lopatky (9), po snížení tohoto komínu (1) na výšku určenou podle statických a dynamických podmínek a nasazení ocelového podstavce (6, 7, 12, 16) k uložení větrného konvertoru (2) tak, že rotorové lopatky (9) mohou kolem komínu (1) procházet v předem stanovené vzdálenosti (21).
3. Použití podle nároku 2, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že ocelový podstavec je tvořen horním koncem (3) komínu (1) s prostředky pro uchycení držáku pro větrný konvertor (2).
4. Použití podle nároku 2 nebo 3, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že prostředky pro uchycení držáku (6 nebo 7) jsou tvořeny betonovým tělesem s příslušným armováním a zalitým věncem (5) s kotvami, včetně vnitřního centrálního

pruchodu.

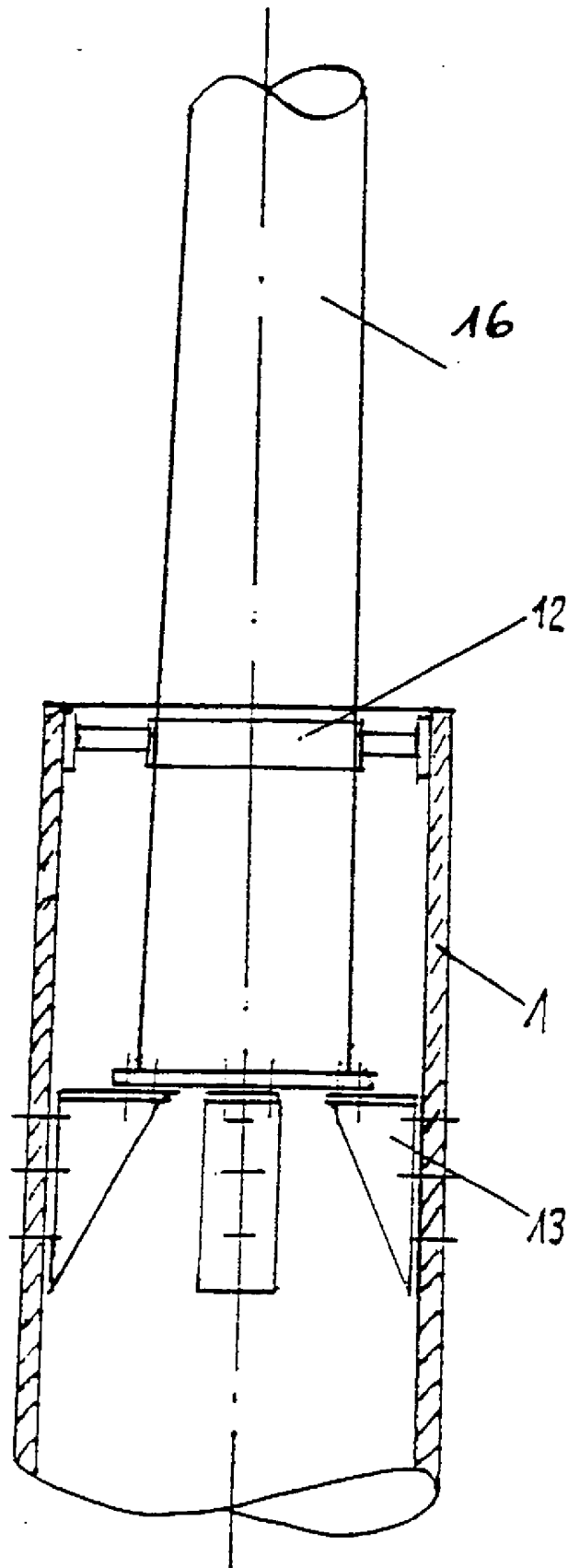
5. Použití podle nároku 2, 3 nebo 4, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že prostředky pro uchycení držáku jsou tvořeny po obvodu rovnoměrně rozloženými speciálně provedenými otvory s pouzdry pro uložení vysoce pevných šroubových čepů k připevnění mnohoramenného kombinovaného nosného dílu včetně věnce (5) se šrouby.
6. Použití podle některého z předchozích nároku, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že držák je tvořen válcovou nebo kuželovitě tvarovanou ocelovou věží (6 nebo 7), jejíž základna je zakotvena ve vrcholu sníženého komínu (1).
7. Použití podle některého z nároků 4 až 6, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že ocelová věž (6, 7) s délkou, která je větší než její průměr, je postavena do sníženého komínu (1) a na komínu (1) je uchycena pomocí jedné nebo více konzol (13), opěrným prstencem (12) podchycujícím vodorovné síly a zařízeními k podchycení svislých sil.
8. Použití podle nároku 1, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že držák pro konvertor (2) obsahuje nosné prstence (14) s konstrukcí, na kterých se na nich připevněné, jednotlivé nebo po dvojicích uspořádané konvertory (2) koncentricky pohybují vně kolem věže a jsou přemísťovány do příslušné polohy vůči větru.
9. Použití podle nároku 1, 7 nebo 8, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že nosná konstrukce konvertoru (2) obsahuje

přidržený prstenec (23), který je na ke konvertoru (2) protilehlé straně tažnou tyčí (24) uchycen zvenčí ke věži.

10. Použití podle některého z nároku 1 a 7 až 9,
v y z n a ě u j í c í s e t í m, že při vícenásobném uspořádání konvertoru (2) je potřebná nosná konstrukce včetně nosných prstenců (14) a přidržených prstenců (23) ve své velikosti o takovou míru větší než vnější průměr věže, aby se uvnitř této nosné konstrukce a prstenců mohly uspořádat pomocné konstrukce, jako jsou stoupací žebříky (25), výtah, pracovní plošiny nebo zvedací zařízení.
11. Použití podle nároku 1 nebo 7, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že nosný prstenec (14) je proveden jako konstrukce přejímající pouze klopné síly.
12. Použití podle některého z předchozích nároku,
v y z n a ě u j í c í s e t í m, že na věži je nad sebou a/nebo vedle sebe navzájem uspořádáno více konvertorů (2).
13. Použití podle některého z nároku 1 a / až 12,
v y z n a ě u j í c í s e t í m, že na horním konci (3) věže uspořádaný konvertor (2) je opatřen nosnou konstrukcí (8) nebo mezirámem (13) výstřednou vůči svislé ose (19) otáčení konvertoru (2) a koncentricky na věži usazenému otáčecímu ústrojí (10) s opěrným a hnacím prstencem (12).
14. Použití částečně sníženého elektrárenského nebo průmyslového komínu (1) jako věže pro větrný konvertor (2), obsahující některé nebo všechny nové znaky nebo kombinaci popsaných znaku.

Zastupuje:

Ing.J.Chlustina

**Fig. 3**

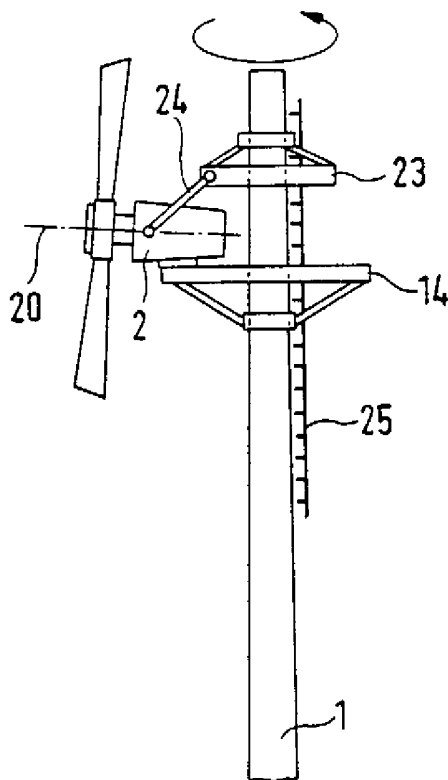


FIG. 4

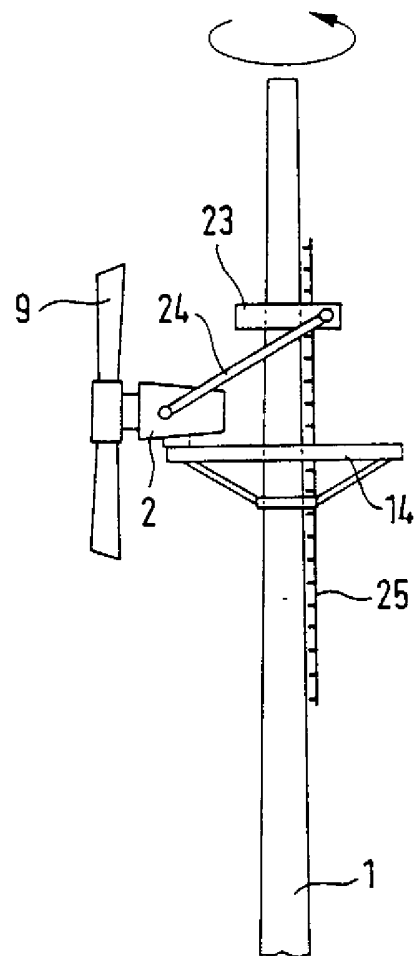
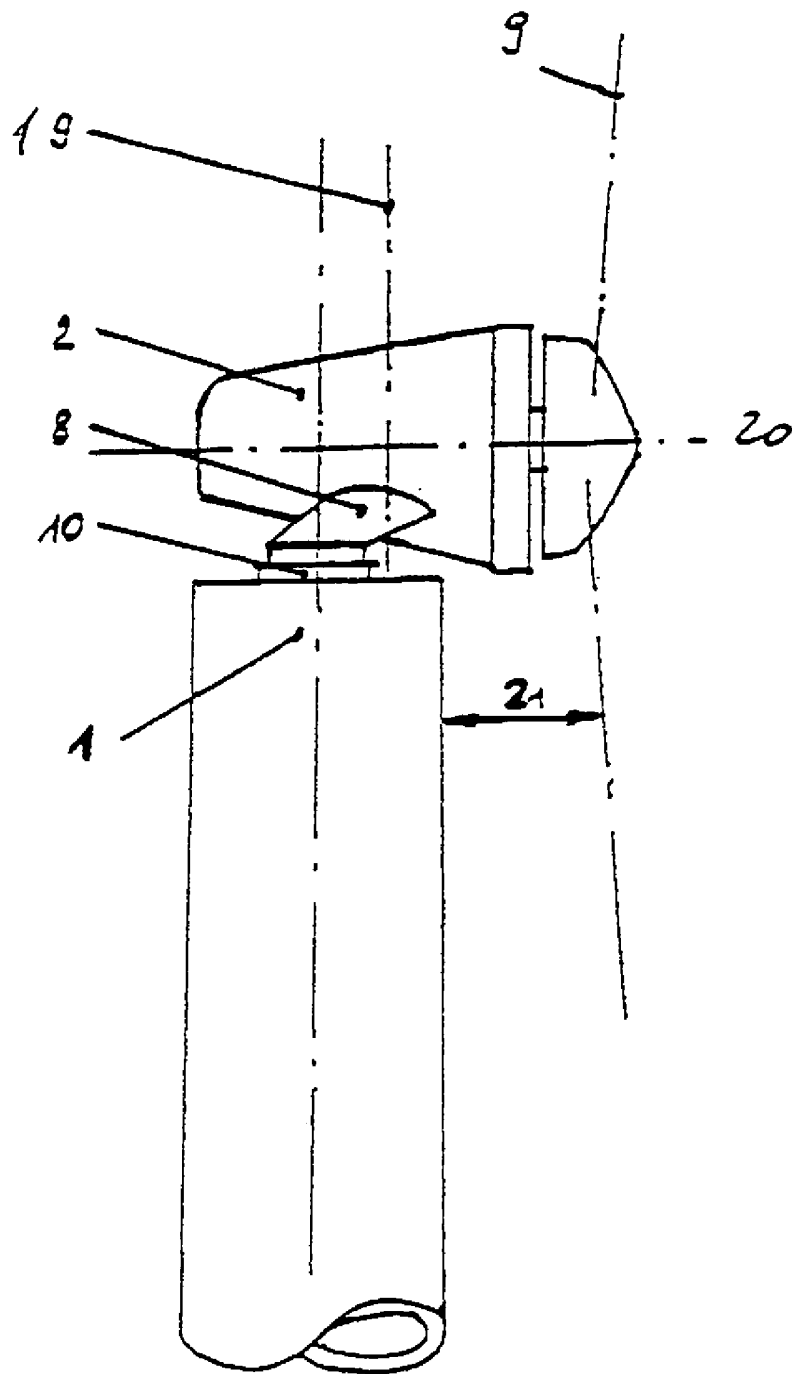


FIG. 5

4/6



Figur 6

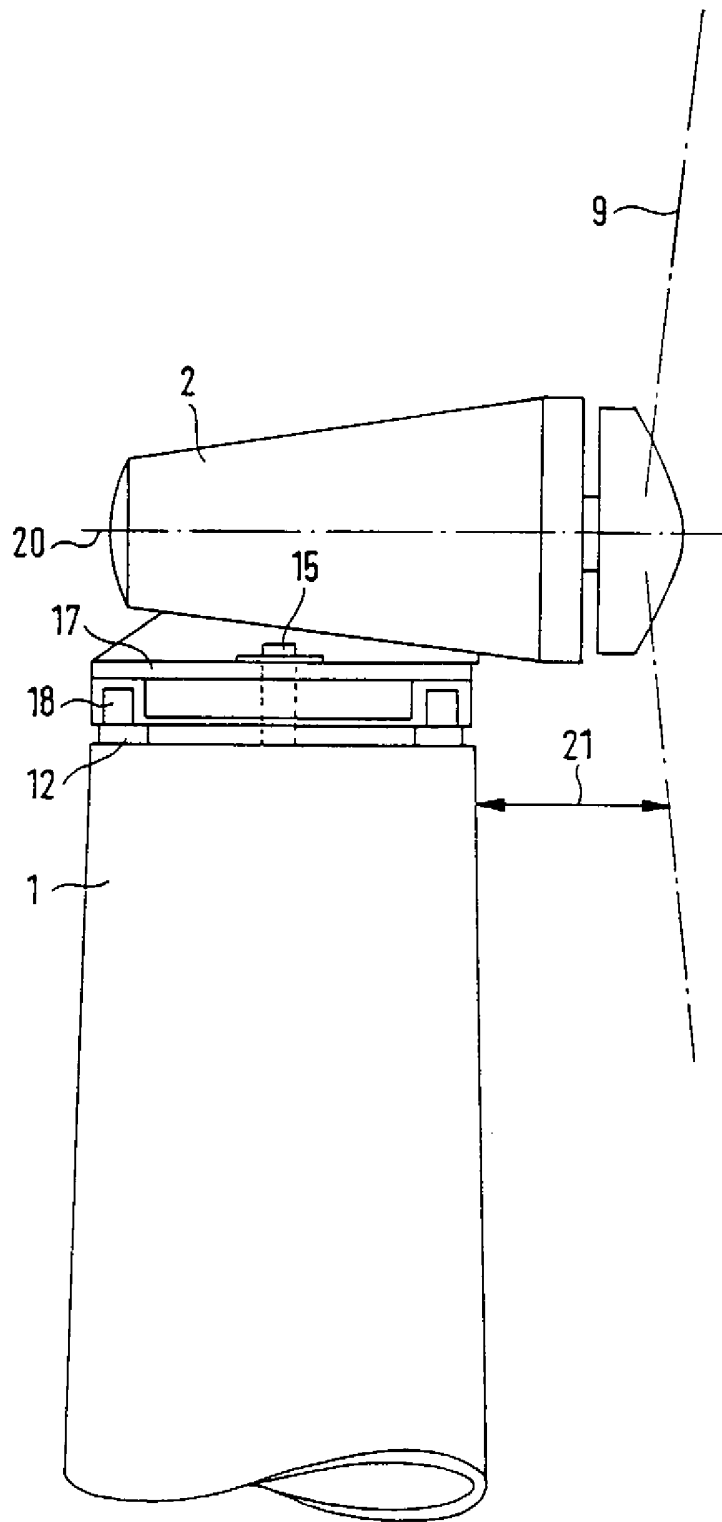


FIG. 7

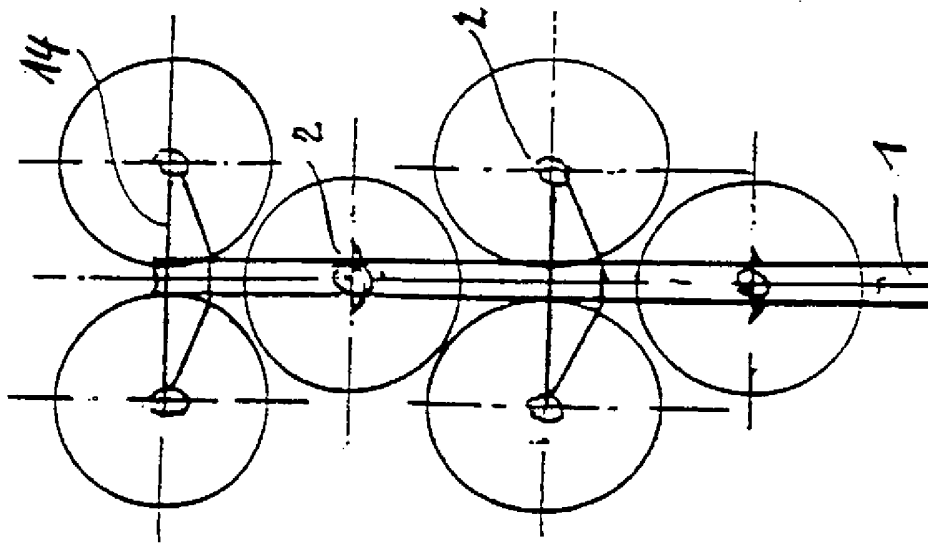


Fig. 10

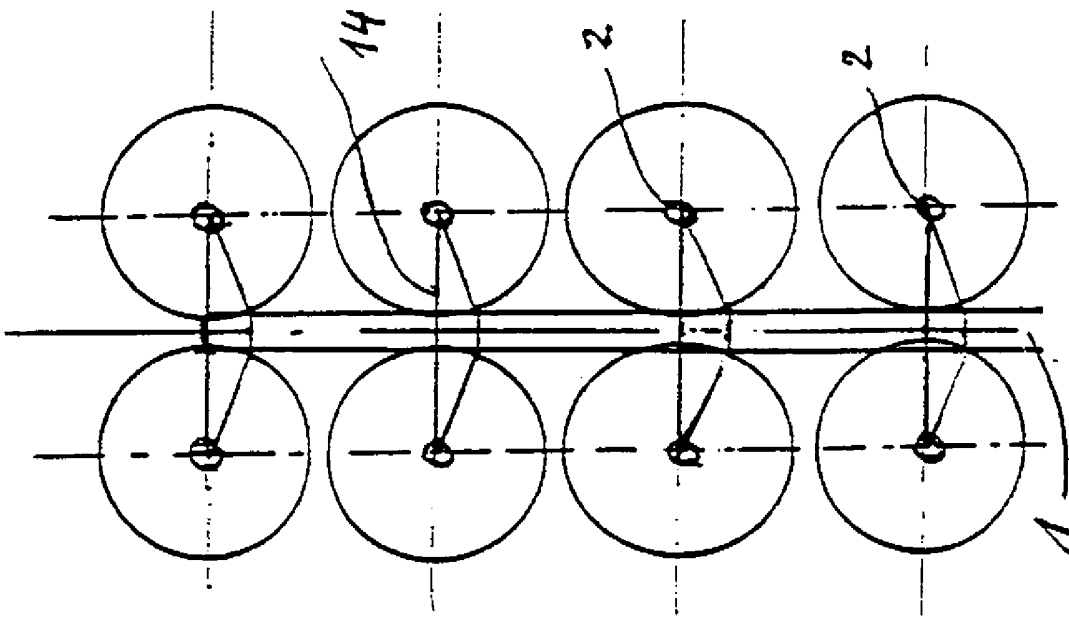


Fig. 9

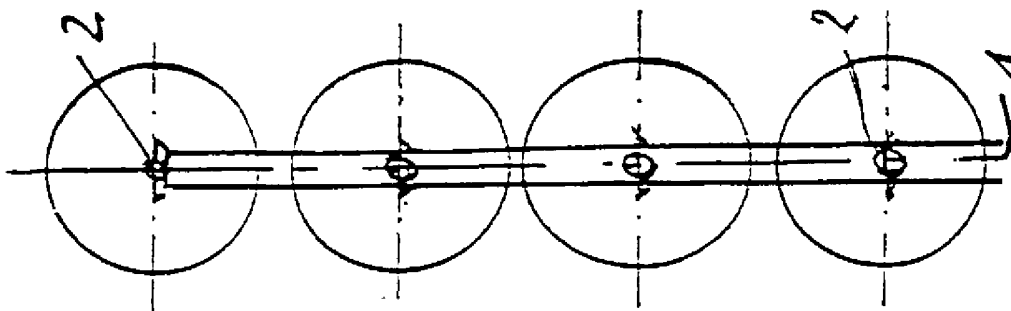


Fig. 8