

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu

2012-472

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl.:

F03B 13/08 (2006.01)

F03B 13/06 (2006.01)

E21F 17/16 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **11.07.2012**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **22.01.2014**
(Věstník č. 4/2014)

(71) Přihlašovatel:

FITE, a.s., Ostrava - Mariánské Hory, CZ
REACONT, a.s., Ostrava - Moravská ostrava, CZ
MORAVSKÝ VÝZKUM, s.r.o., Ostrava -
Moravská Ostrava, CZ

(72) Původce:

Bartoš Pavel Ing., Ludgeřovice, CZ
Haladová Petra Ing., Horní Bludovice, CZ
Kopec Petr Ing., Rychvald, CZ

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Důlní přečerpávací elektrárna s
generátorem osazeným dvěma turbínovými
stroji, se samostatným čerpacím systémem**

(57) Anotace:

Elektrárna je tvořena turbínovým soustrojím (2) umístěným v důlní chodbě (3) navazující na důlní jámu (4) ústící v budově (5) jámy či ústící na jiném místě, které je napojeno na přírodní potrubí (6) vedoucí z horní retenční nádrže (7) a dále na odpadní potrubí (11), které ústí do spodní důlní retenční nádrže (10). Přírodní potrubí (6) je na výstupu z horní retenční nádrže (7) osazeno automatickým uzavíracím ventilem (14), je vedeno po celé délce důlní jámy (4) až do úrovně navazující důlní chodby (3), přičemž na konci vertikální části přírodního potrubí (6) umístěného v důlní jámě (4) je napojen čistící a filtrační systém (30) hrubých sedimentů. Přírodní potrubí (6) je osazeno filtrační jednotkou (29) následně se rozdvíjí a je pevně propojeno s redukčním mezikusem (24, 28) navazujícím na hydraulicky ovládaný kulový ventil (23, 27) propojený s hydraulicky ovládanou dýzou (21, 25) napojenou na turbínové stroje (16, 17). Turbínové stroje (16, 17) jsou ve své spodní části prostřednictvím odtokového hrdla napojeny na odpadní potrubí (11) ústící do spodní důlní retenční nádrže (10), přírodního charakteru či uměle vytvořené, umístěné ve spodní části důlní jámy (4). Ve spodní důlní retenční nádrži (10) je umístěno výtlačné ponorné čerpadlo (9) napojené na výtlačné potrubí (8), které je vedeno po celé délce důlní jámy (4) do horní retenční nádrže (7).

CZ 2012 - 472 A3

DŮLNÍ PŘEČERPÁVACÍ ELEKTRÁRNA S GENERÁTOREM OSAZENÝM DVĚMA TURBÍNOVÝMI STROJI, SE SAMOSTATNÝM ČERPACÍM SYSTÉMEM

Oblast techniky

Vynález se týká technického řešení zařízení umožňujícího využití důlních děl pro akumulaci a výrobu elektrické energie.

Dosavadní stav techniky

V současné době jsou systémy přečerpávacích vodních elektráren známe, včetně myšlenky využívání možností již existujících výškových rozdílů v krajině včetně využití hydro-energetického potenciálu důlních děl daného jak existujícím výškovým rozdílem, tak přítomností důlních vod. Důlní prostředí však má svá specifika, kterým je třeba systém technicky přizpůsobit a maximalizovat jeho efektivitu ve stávajících podmínkách. Ke specifickým důlního prostředí se řadí zejména stísněné prostory, netypické prostorové parametry a agresivní prostředí.

Využití výrazných výhod umístění systému v důlním díle je tedy podmíněno odstraněním nedostatků stávajícího technického řešení v současnosti využívaných systémů přečerpávacích elektráren, kdy tyto nedostatky vyplývají z umístění ve specifickém prostředí.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje důlní přečerpávací elektrárna s generátorem osazeným dvěma turbínovými stroji, se samostatným čerpacím systémem, jejíž podstata je v tom, že:

je tvořena turbínovým soustrojím umístěným v důlní chodbě navazující na důlní jámu ústící v budově jámy, které je napojeno na přívodní potrubí vedoucí z horní retenční nádrže a dále na odpadní potrubí, které ústí do spodní důlní retenční nádrže.

Přívodní potrubí je na výstupu z horní retenční nádrže osazeno automatickým uzavíracím ventilem, je vedeno po celé délce důlní jámy až do úrovně navazující důlní chodby, přičemž na konci vertikální části přívodního potrubí umístěného v důlní jámě je prostřednictvím šroubované příruby napojen čistící a filtrační systém hrubých sedimentů, kdy nad úrovní čistícího a filtračního systému hrubých sedimentů přívodní potrubí dále pokračuje do důlní chodby, přičemž je osazeno filtrační jednotkou ve své spodní části vybavenou čistícím otvorem, následně se rozděluje a je pevně propojeno s redukčním mezikusem navazujícím na hydraulicky ovládaný kulový ventil pevně napojený na tvarový mezikus propojený s hydraulicky ovládanou dýzou napojenou na turbínové stroje.

Turbínové stroje jsou ve své spodní části prostřednictvím odtokového hrdla napojeny na odpadní potrubí ústící do spodní důlní retenční nádrže, přírodního charakteru či uměle vytvořené, umístěné ve spodní části důlní jámy. Ve spodní důlní retenční nádrži je umístěno výtlačné ponorné čerpadlo napojené na výtlačné potrubí, které je vedeno po celé délce důlní jámy do horní retenční nádrže, a které je před vstupem do horní retenční nádrže osazeno automatickým uzavíracím ventilem. Přívodní potrubí, výtlačné potrubí i odpadní potrubí jsou opatřena zátěžovým kotvením se speciálními kotvicími výztužemi uchyceným do stěny a nosné konstrukce důlní jámy, a dále pak do počvy důlní chodby a k důlním výztuhám.

Vrchní část skříně turbínového stroje je odnímatelná a disponuje speciálním systémem otevírání.

V důlní chodbě je dále umístěn hydraulický agregát napojený prostřednictvím hydraulické hadice na hydraulicky ovládanou dýzu, hydraulicky ovládaný kulový ventil a na turbínový stroj.

Turbínové stroje jsou pomocí hřídelových spojek, například automaticky ovládaných, propojeny s výstupními hřídeli generátoru elektrické energie, jež je prostřednictvím vodiče napojen na transformační jednotku umístěnou v zadní části důlní chodby, která je prostřednictvím vedení propojena s rozvodnou stanicí, která navazuje na distribuční síť elektrické energie.

Řídicí systém umístěný v důlní chodbě je prostřednictvím vodiče, například optokabelu, propojen s centrálním řídicím pracovištěm, umístěným například v budově jámy, dále s automatickým uzavíracím ventilem, s horní retenční nádrží, výtlačným ponorným čerpadlem a dalšími subsystémy a komponenty turbínového soustrojí.

Dále je výhodné, jestliže je hydraulicky ovládaná dýza demontovatelná a osazena speciálním filtrem nečistot

Dále je výhodné, jestliže jsou generátor elektrické energie a skříň turbínového stroje na svém povrchu opatřeny speciální ochrannou vrstvou a dalšími ochrannými prvky a jestliže jsou součástí skříně turbínového stroje speciální průzory z tvrzeného skla.

Výhodou navrhovaného řešení je, že ve specifických důlních podmínkách, kdy je turbínový stroj umístěn v horizontálním důlním díle, je kapacita tlakového vodního media ze spádového potrubí v konečné fázi směřována do dvou turbínových strojů, umístěných po obou stranách generátoru na jeho prodloužených hřídelích, zejména v případě požadavku využití vyšších výkonů přečerpávacího systému ve stísněných prostorech důlního díla.

11.11.2019

11.11.2019



Přehled obrázků na výkresech

Na příložených listech jsou znázorněny obrázky a legenda.

Na obrázku k anotaci je znázorněn celkový systém důlní přečerpávací elektrárny s generátorem osazeným dvěma turbínovými stroji, se samostatným čerpacím systémem v axonometrickém promítání

- OBR. 1 - celkový systém důlní přečerpávací elektrárny s generátorem osazeným dvěma turbínovými stroji, se samostatným čerpacím systémem v axonometrickém promítání
- OBR. 2 – detail spodního turbínového soustrojí včetně části přívodního a odpadního potrubí v axonometrickém promítání
- OBR. 3 - detailní pohled na spodní turbínové soustrojí v axonometrickém promítání
- OBR. 4 - detail spodního turbínového soustrojí včetně části přívodního a odpadního potrubí v axonometrickém promítání v barevném provedení
- OBR. 5 – detail spodního turbínového soustrojí včetně části přívodního a odpadního potrubí – boční a půdorysný pohled

Příklad provedení vynálezu

Systém důlní přečerpávací elektrárny 1 je tvořen turbínovým soustrojím 2 umístěným v důlní chodbě 3 navazující na důlní jámu 4 ústící v budově 5 jámy, které je napojeno na přívodní potrubí 6 vedoucí z horní retenční nádrže 7 a dále na odpadní potrubí 11, které ústí do spodní důlní retenční nádrže 10.

Přívodní potrubí 6 je na výstupu z horní retenční nádrže 7 osazeno automatickým uzavíracím ventilem 14, je vedeno po celé délce důlní jámy 4 až do úrovně navazující důlní chodby 3, přičemž na konci vertikální části přívodního potrubí 6 umístěného v důlní jámě 4 je prostřednictvím šroubované příruby napojen čistící a filtrační systém 30 hrubých sedimentů, kdy nad úrovní čistícího a filtračního systému 30 hrubých sedimentů přívodní potrubí 6 dále pokračuje do důlní chodby 3, přičemž je osazeno filtrační jednotkou 29 ve své spodní části vybavenou čistícím otvorem, následně se rozdvouje a je pevně propojeno s redukčním mezikusem 24,28 navazujícím na hydraulicky ovládaný kulový ventil 23, 27 pevně napojený na tvarový mezikus 22,26 propojený s hydraulicky ovládanou dýzou 21,25 napojenou na turbínové stroje 16,17.

Turbínové stroje 16, 17 jsou ve své spodní části prostřednictvím odtokového hrdla napojeny na odpadní potrubí 11 ústící do spodní důlní retenční nádrže 10, přírodního charakteru či uměle vytvořené, umístěné ve spodní části důlní jámy 4. Ve spodní důlní retenční nádrži 10 je umístěno výtlačné ponorné čerpadlo 9 napojené na výtlačné potrubí 8, které je vedeno po celé délce důlní jámy 4 do horní retenční nádrže 7, a které je před vstupem do horní retenční nádrže 7 osazeno automatickým uzavíracím ventilem 15.

Přívodní potrubí 6, výtlačné potrubí 8 i odpadní potrubí 11 jsou opatřena zátěžovým kotvením 37 se speciálními kotvícími výztužemi uchyceným do stěny a nosné konstrukce důlní jámy 4, a dále pak do počvy důlní chodby a k důlním výztuhám.

Vrchní část 34 skříně 35 turbínového stroje 16,17 je odnímatelná a disponuje speciálním systémem otevírání.

V důlní chodbě 3 je dále umístěn hydraulický agregát 31 napojený prostřednictvím hydraulické hadice na hydraulicky ovládanou dýzu 21, 25, hydraulicky ovládaný kulový ventil 23, 27 a na turbínový stroj 16, 17.

Turbínové stroje 16, 17 jsou pomocí hřídelových spojek 18, 19, například automaticky ovládaných, propojeny s výstupními hřídeli 36 generátoru 20 elektrické energie, jež je prostřednictvím vodiče napojen na transformační jednotku 32 umístěnou v zadní části důlní chodby 3, která je prostřednictvím vedení propojena s rozvodnou stanicí 13, která navazuje na distribuční síť elektrické energie.

Řídicí systém 33 umístěný v důlní chodbě 3 je prostřednictvím vodiče 39, například optokabelu, propojen s centrálním řídicím pracovištěm 12, umístěným například v budově 5 jámy, dále s automatickým uzavíracím ventilem 14, 15, s horní retenční nádrží 7, výtlačným ponorným čerpadlem 9 a dalšími subsystémy a komponenty turbínového soustrojí 2.

Funkce

Systém důlní přečerpávací elektrárny 1 aplikovaný do důlního díla, kdy je turbínové soustrojí 2 umístěno v důlní chodbě 3, umožňuje získat optimální množství potenciální energie proudícího kapalného média jímaného v horní retenční nádrži 7, dále procházejícího přívodním potrubím 6, kde prostupuje filtračním systémem 30 hrubých sedimentů, ve kterém se zbaví hrubých usazenin a kalů typických pro specifické důlní prostředí, a dále prochází filtrační jednotkou 29 sloužící k separaci drobných částic, jež by mohly poškodit aktivní části turbínového soustrojí. Jak u filtrační jednotky 29, tak u filtračního systému 30 hrubých sedimentů musí být prováděna plánovaná údržba dle stanovených intervalů. Během provozu lze vstupní a výstupní část filtrační jednotky 29 uzavřít a provést jednoduché vyčištění z její spodní části, jež je vybavena čistícím otvorem.

Kapalné médium díky vhodnému převýšení získá ve spodní části přívodního potrubí 6 potřebnou hydrodynamickou energii, kdy prochází přes redukční mezikus 24,28, kulový ventil 23,27, tvarový mezikus 22,26 až na ústí do hydraulicky ovládaných dýz 21,25, kde je tato hydrodynamická energie přeměněna na kinetickou energii paprsků kapalného média, které tuto energii předává oběžným kolům turbínových strojů 16,17 turbínového soustrojí 2, propojených pomocí hřídelových spojek 18,19 s výstupními hřídelemi 36 generátoru elektrické energie 20 a na výstupních hřídelích 36 generátoru 20 elektrické energie tak vznikne potřebný moment. Mechanická energie je transformována na elektrickou, ta je následně odváděna do transformační jednotky 32 a dále do rozvodné stanice 13, která slouží jako uzlový bod navazující na distribuční síť elektrické energie a přivádí tuto energii v určité napěťové hladině.

Kapalné médium pak dále padá volně do odpadního potrubí 11, kterým je vedeno do spodní důlní retenční nádrže 10 umístěné ve spodní části důlní jámy 4 a odtud je výtlačným ponorným čerpadlem 9 kapalina tlačena do výtlačného potrubí 8 ústícího v horní retenční nádrži 7.

Přívodní potrubí 6 je na výstupu z horní retenční nádrže 7 osazeno automatickým uzavíracím ventilem 14 a výtlačné potrubí 8 automatickým uzavíracím ventilem 15, které po svém uzavření umožňují vypuštění potrubního systému v případě potřeby údržby či z jiných důvodů. Přívodní potrubí 6, výtlačné potrubí 8 i odpadní potrubí 11 jsou opatřena zátěžovým kotvením 37 se speciálními kotvicími výztužemi uchycenými do stěny a nosné konstrukce důlní jámy 4, a dále pak do počvy důlní chodby a k důlním výztuhám, které je nezbytné z důvodu působení sil, zejména v odbočce vertikálního potrubí, rázů a dalších nepříznivých faktorů souvisejících s důlním prostředím.

Vrchní část 34 skříně 35 turbínového stroje 16,17 turbínového soustrojí 2 je odnímatelná a disponuje speciálním systémem otvírání, což umožňuje snadný přístup pro údržbu a také montáž a demontáž oběžného kola. Dále je skříň 35 opatřena speciálními průzory například z tvrzeného skla, které slouží převážně k vizuální kontrole. Z důvodu kontaktu s agresivní salinitní vodou je výhodné, když jsou skříň 35 turbínového stroje 16,17 a generátor 20 elektrické energie na svém povrchu opatřeny speciální ochrannou vrstvou 38 a dalšími ochrannými prvky.

Hydraulický agregát 31 umístěný v důlní chodbě 3 v bezprostřední blízkosti turbínového soustrojí 2 slouží k zajištění potřebného tlaku hydraulického média pro hydraulicky ovládané dýzy 21, 25, hydraulicky ovládané kulové ventily 23, 27 a příslušenství turbínových strojů 16, 17.

V důlní chodbě 3 je dále umístěn řídicí systém 33, který je prostřednictvím vodiče 39, například optokabelu propojen s centrálním řídicím stanovištěm 12, dále s automatickým uzavíracím ventilem 14,15, s horní retenční nádrží 7, výtlačným ponorným čerpadlem 9 a dalšími subsystémy a komponenty turbínového soustrojí 2. Řídicí systém 33 přímo komunikuje s centrálním řídicím stanovištěm 12 umístěným například v budově 5 jámy, v němž jsou znázorněny funkční údaje probíhajících procesů jednotlivých subsystémů a komponent důlní přečerpávací elektrárny.

Průmyslová využitelnost

System je možno využít v oblastech s potřebou akumulace a dodávek elektrické energie, zejména při potřebě vyrovnaní výkyvů v dodávce elektrické energie, a to jak při umístění v dole, tak v jiných typech specifického prostředí, které vykazuje obdobné charakteristiky.

SEZNAM POZIC:

- 1) Důlní přečerpávací elektrárna
- 2) Turbínové soustrojí
- 3) Důlní chodba
- 4) Důlní jáma
- 5) Budova jámy
- 6) Přívodní potrubí
- 7) Horní retenční nádrž
- 8) Výtlačné potrubí
- 9) Výtlačné ponorné čerpadlo
- 10) Spodní důlní retenční nádrž
- 11) Odpadní potrubí
- 12) Centrální řídicí stanoviště
- 13) Rozvodná stanice
- 14) Automatický uzavírací ventil (přívodního potrubí)
- 15) Automatický uzavírací ventil (výtlačného potrubí)
- 16) Turbínový stroj 1
- 17) Turbínový stroj 2
- 18) Hřídelová spojka 1
- 19) Hřídelová spojka 2
- 20) Generátor elektrické energie
- 21) Hydraulicky ovládaná dýza 1
- 22) Tvarový mezikus 1
- 23) Hydraulicky ovládaný kulový ventil 1
- 24) Redukční mezikus 1
- 25) Hydraulicky ovládaná dýza 2
- 26) Tvarový mezikus 2

- 27) Hydraulicky ovládaný kulový ventil 2
- 28) Redukční mezikus 2
- 29) Filtrační jednotka
- 30) Čistící a filtrační systém hrubých sedimentů
- 31) Hydraulický agregát
- 32) Transformační jednotka
- 33) Řídicí systém
- 34) Vrchní část skříně
- 35) Skříň
- 36) Výstupní hřídel generátoru
- 37) Zátěžové kotvení
- 38) Ochranná vrstva
- 39) Vodič

Patentové nároky

1. Důlní přečerpávací elektrárna s generátorem osazeným dvěma turbínovými stroji, se samostatným čerpacím systémem **vyznačující se tím, že:**

je tvořena turbínovým soustrojím (2) umístěným v důlní chodbě (3) navazující na důlní jámu (4) ústící na povrchu, které je napojeno na přívodní potrubí (6) vedoucí z horní retenční nádrže (7) a dále na odpadní potrubí (11), které ústí do spodní důlní retenční nádrže (10), je vedeno po celé délce důlní jámy (4) až do úrovně navazující důlní chodby (3), přičemž na konci vertikální části přívodního potrubí (6) umístěného v důlní jámě (4) je napojen čistící a filtrační systém (30) hrubých sedimentů, kdy nad úrovní čistícího a filtračního systému (30) hrubých sedimentů přívodní potrubí (6) dále pokračuje do důlní chodby (3), přičemž je osazeno filtrační jednotkou (29), následně se rozdvouje a navazuje na hydraulicky ovládaný kulový ventil (23, 27) propojený s hydraulicky ovládanou dýzou (21, 25) napojenou na turbínové stroje (16, 17) přičemž jsou turbínové stroje (16, 17) ve své spodní části napojeny na odpadní potrubí (11) ústící do spodní důlní retenční nádrže (10), umístěné ve spodní části důlní jámy (4), kdy ve spodní důlní retenční nádrži (10) je umístěno výtlačné ponorné čerpadlo (9) napojené na výtlačné potrubí (8), které je vedeno po celé délce důlní jámy (4) do horní retenční nádrže (7), přičemž přívodní potrubí (6), výtlačné potrubí (8) i odpadní potrubí (11) jsou opatřena zátěžovým kotvením (37) s kotvícími výztužemi uchyceným do stěny a nosné konstrukce důlní jámy (4), a dále pak do počvy důlní chodby a k důlním výztuhám, přičemž v důlní chodbě (3) je dále umístěn hydraulický agregát (31) napojený na hydraulicky ovládanou dýzu (21, 25) hydraulicky ovládaný kulový ventil (23, 27) a na turbínové stroje (16, 17) přičemž turbínové stroje (16, 17) jsou propojeny s výstupními hřídeli (36) generátoru elektrické energie (20), jež je napojen na transformační jednotku (32) umístěnou v důlní chodbě (3), která je propojena s rozvodnou stanicí (13), přičemž řídicí systém (33) umístěný v důlní chodbě (3) je propojen s centrálním řídicím pracovištěm (12), automatickým uzavíracím ventilem (14, 15), horní retenční nádrží (7), výtlačným ponorným čerpadlem (9) a dalšími subsystémy a komponenty turbínového soustrojí (2).

2. Důlní přečerpávací elektrárna s generátorem osazeným dvěma turbínovými stroji, se samostatným čerpacím systémem podle nároku 1.

vyznačující se tím, že:

přívodní potrubí (6) je na výstupu z horní retenční nádrže (7) osazeno automatickým uzavíracím ventilem (14)

3. Důlní přečerpávací elektrárna s generátorem osazeným dvěma turbínovými stroji, se samostatným čerpacím systémem podle nároku 1.

vyznačující se tím, že:

filtrační jednotka (29) je ve své spodní části vybavena čistícím otvorem

4. Důlní přečerpávací elektrárna s generátorem osazeným dvěma turbínovými stroji, se samostatným čerpacím systémem podle nároku 1.

vyznačující se tím, že:

výtlačné potrubí (8) je před vstupem do horní retenční nádrže (7) osazeno automatickým uzavíracím ventilem (15)

5. Důlní přečerpávací elektrárna s generátorem osazeným dvěma turbínovými stroji, se samostatným čerpacím systémem podle nároku 1.

vyznačující se tím, že:

součástí turbínového stroje (16,17) je skříň (35) jejíž vrchní část (34) je odnímatelná a disponuje systémem otvírání

6. Důlní přečerpávací elektrárna s generátorem osazeným dvěma turbínovými stroji, se samostatným čerpacím systémem podle nároku 1.

vyznačující se tím, že:

centrální řídicí pracoviště (12) je umístěno v budově (5) jámy

7. Důlní přečerpávací elektrárna s generátorem osazeným dvěma turbínovými stroji, se samostatným čerpacím systémem podle nároku 1.

vyznačující se tím, že:

hydraulicky ovládaná dýza (21,25) je demontovatelná a je osazena filtrem nečistot.

8. Důlní přečerpávací elektrárna s generátorem osazeným dvěma turbínovými stroji, se samostatným čerpacím systémem podle nároku 1.

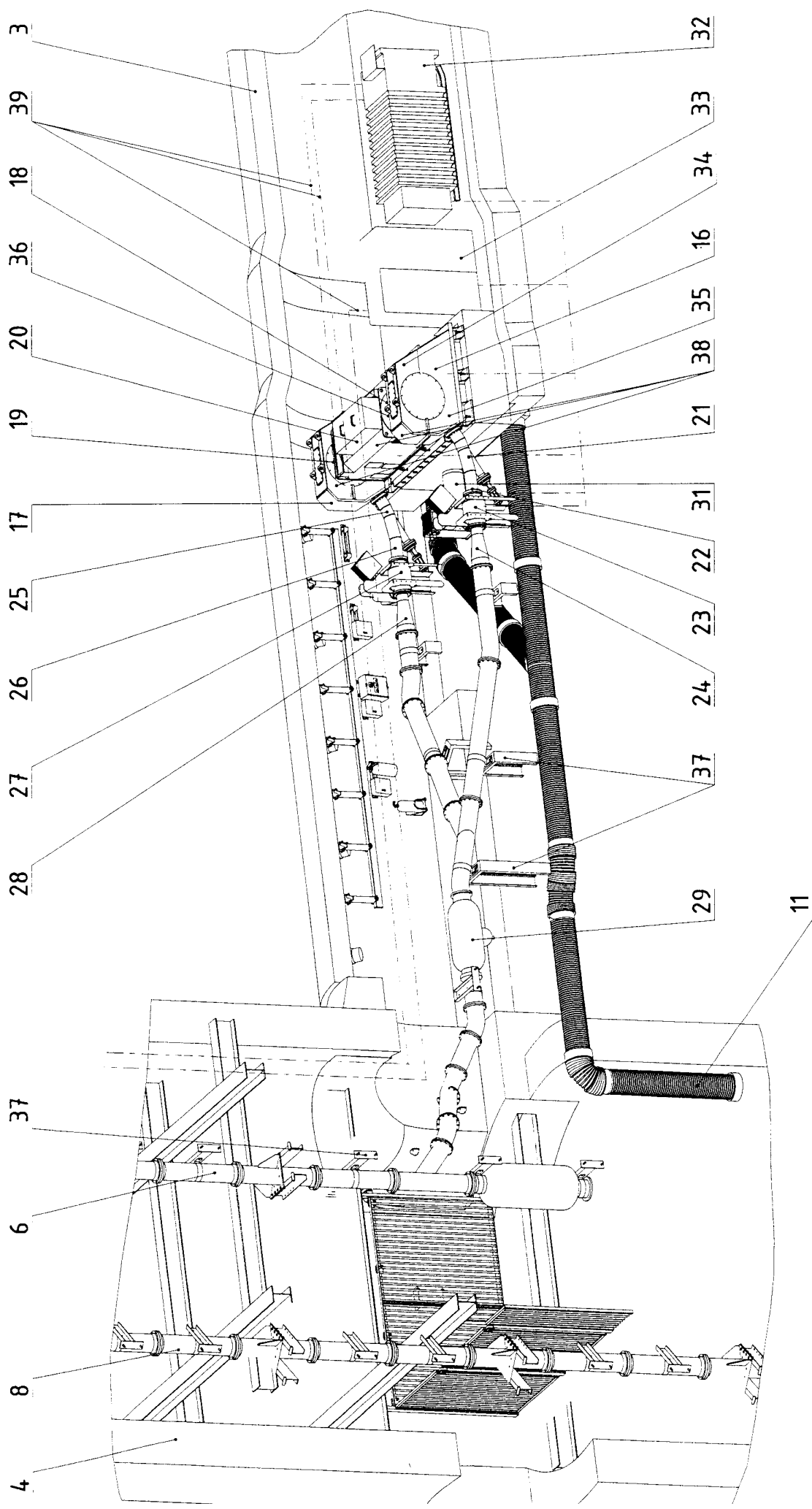
vyznačující se tím, že:

generátor (20) elektrické energie a skříň (35) turbínového stroje (16,17) jsou na svém povrchu opatřeny ochrannou vrstvou (38) a dalšími ochrannými prvky, a jestliže jsou součástí skříně (35) turbínového stroje (16,17) průzory z tvrzeného skla.

2012-442

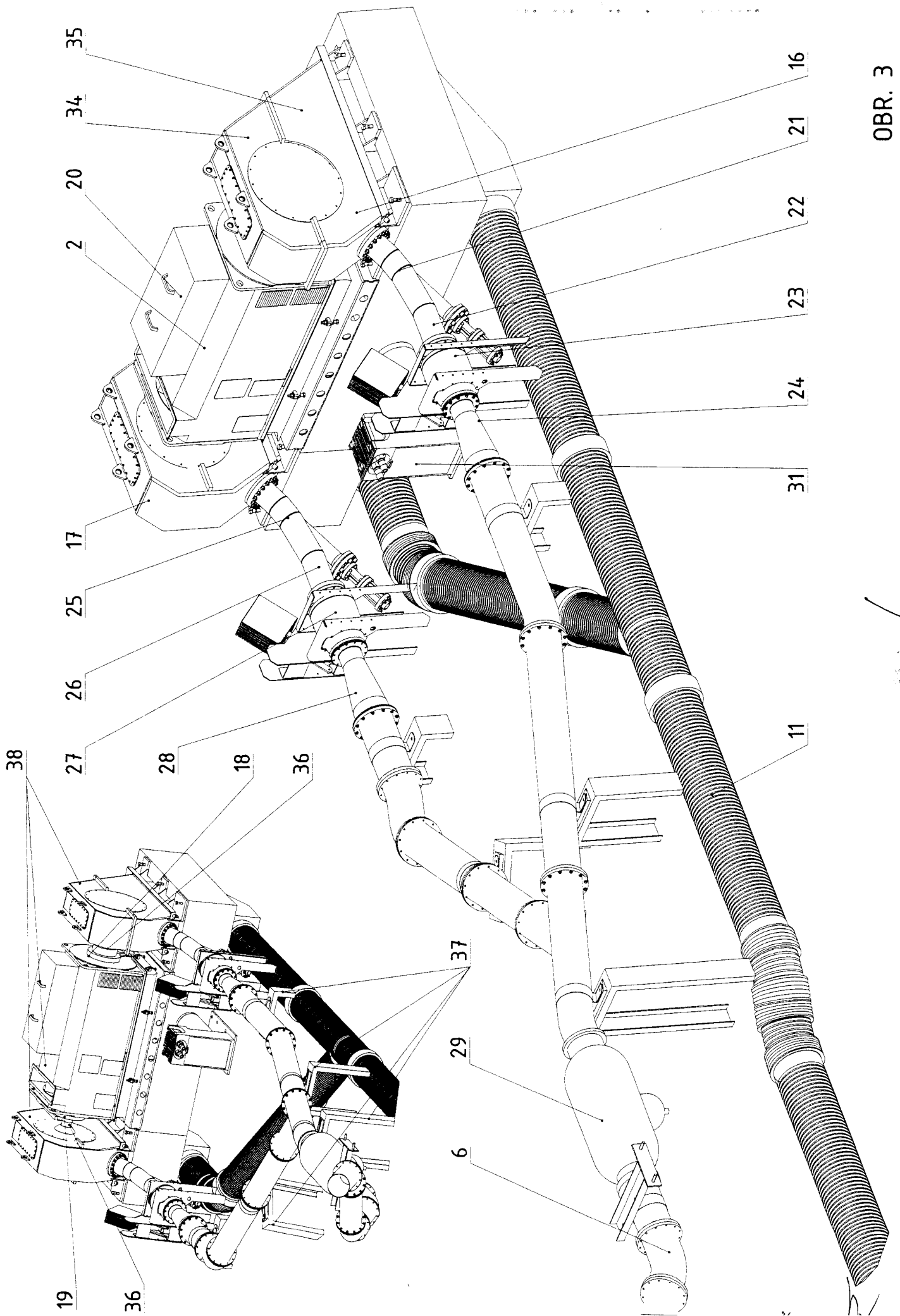


2/5

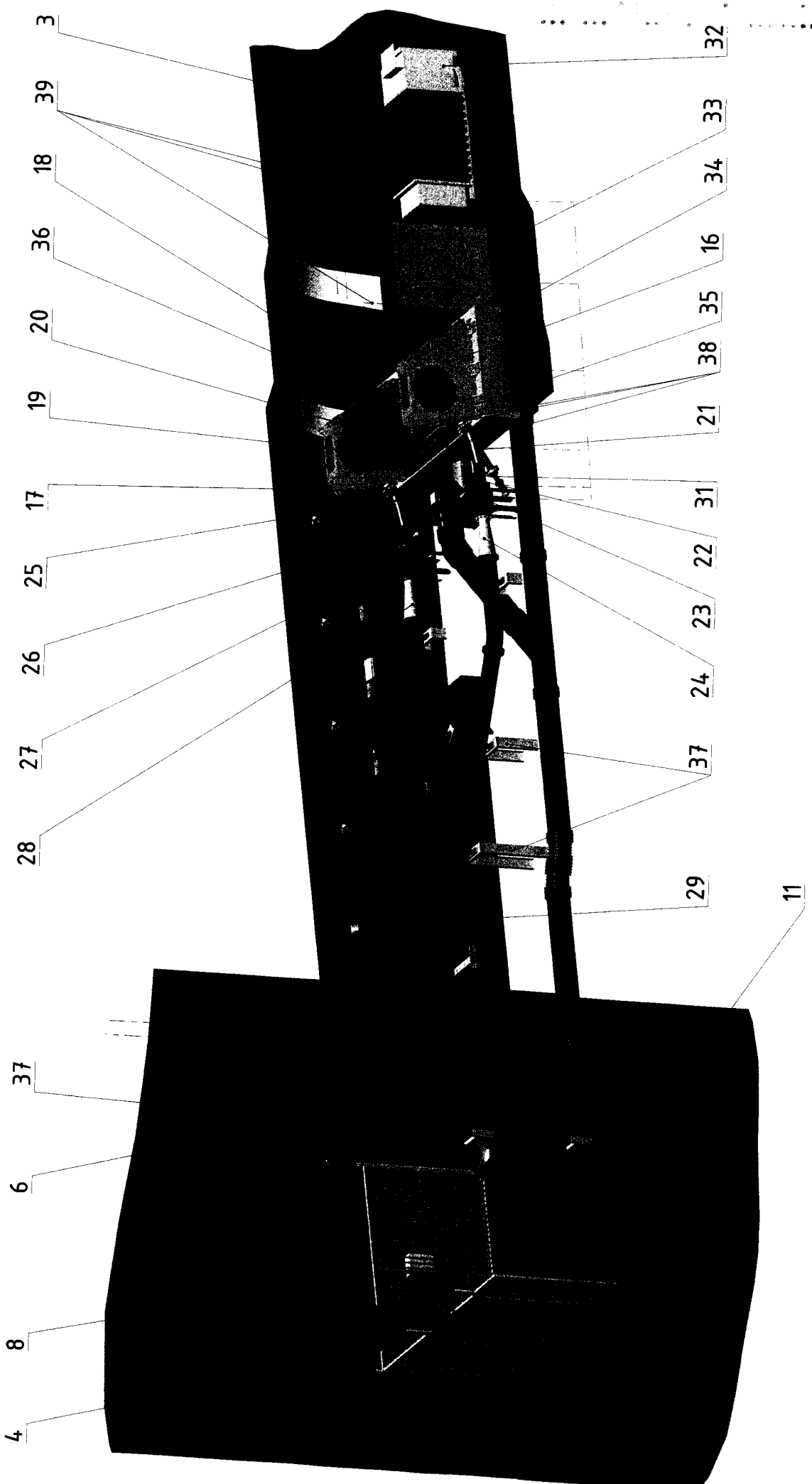


OBR. 2

h.



4/5



OBP

h.

5/5

