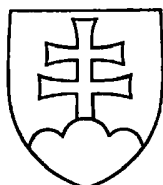


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PATENTOVÁ PRIHLÁŠKA

- (22) Dátum podania prihlášky: 29. 2. 2000
(31) Číslo prioritnej prihlášky: 9900718-9
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: 1. 3. 1999
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: SE
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: 5. 3. 2002
Vestník ÚPV SR č.: 3/2002
(62) Číslo pôvodnej prihlášky
v prípade vylúčenej prihlášky:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky
podľa PCT: PCT/SE00/00389
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky
podľa PCT: WO00/52965

(11), (21) Číslo dokumentu:

1219-2001

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl.⁷:

C21D 8/02

(71) Prihlasovateľ: AvestaPolarit Aktiebolag, Stockholm, SE;

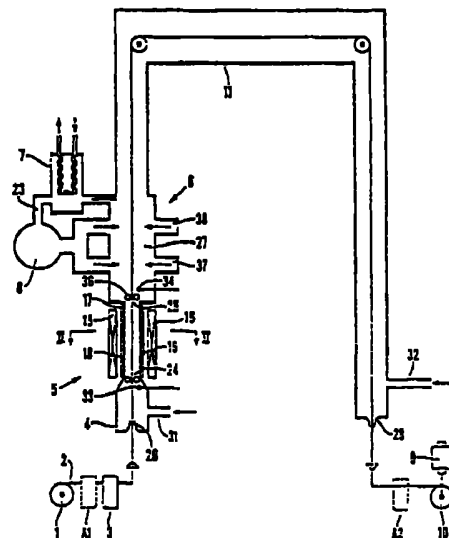
(72) Pôvodca Robinson Philip S., Sheffield, GB;

(74) Zástupca: PATENTSERVIS BRATISLAVA, a. s., Bratislava, SK;

(54) Názov Spôsob ohrevu kovového pásu a prístroj na vykonávanie tohto spôsobu

(57) Anotácia:

Pri tomto spôsobe kovový predmet prechádza v ohrievacej sekcii (5) komorou pece (17), vyrobenou prinajmenšom čiastočne z izolačného a elektricky nevodivého materiálu; predmet je ohrievaný indukčným ohrevom priečnym poľom (tokom TFIH) pomocou elementov (15, 16) indukčného ohrevu priečnym poľom umiestneným mimo uvedenú komoru, ktorá obsahuje ochranný neoxidujúci plyn alebo zmes plynov. Kovovým predmetom je predmet z nehrdzavejúcej ocele, ktorý bol valcovaný za studena na veľmi vysoký stupeň odrazivosti (reflexie) povrchu, pričom predmet z nehrdzavejúcej ocele valcovaný za studena prechádza uvedenou komorou pece, v nej sa ohreje na spracovacia teplotu v rozsahu medzi 700 až 1 200 °C. Predmet z nehrdzavejúcej ocele valcovaný za studena sa udržuje na uvedenej teplote 700 až 1 200 °C dostatočný dlhý čas na úplnú rekryštalizáciu ocele a takto tepelne spracovaný predmet sa potom rýchlo ochladí priamo zo spracovacej teploty vo vzduchotesnej chladiacej sekcii (6, 27), ktorou prechádza neoxidujúci plyn, a to až na teplotu 600 °C.



Spôsob ohrevu kovového pásu a prístroj na uskutočnenie tohto spôsobu

Oblasť techniky

Vynález sa týka spôsobu ohrevu kovových pásov alebo iného navíjania schopného predmetu vo forme kovového pásu na zvýšenú teplotu bez oxidácie tohto kovového predmetu, ktorý by na vzduchu pri tejto teplote oxidoval a tento kovový predmet prechádza v ohrievacej sekcii plynottesnou ohrievacou komorou, ktorá je vyrobená aspoň čiastočne z izolačného a čiastočne nevodivého materiálu a predmet je ohrievaný prinajmenšom na dvoch protiľahlých stenách ohrievacej komory pôsobením indukčného ohrevu priečnym magnetickým poľom, a to pomocou elementov (prvkov) indukčného ohrevu priečnym magnetickým poľom, umiestnených mimo uvedenej komory, ktorá obsahuje ochranný neoxidujúci plyn alebo zmes plynov.

Vynález sa týka tiež prístroja na ohrev kovového pásu alebo iného navíjania schopného predmetu vo forme kovového pásu, a to na ohrievanie na vyššiu teplotu bez oxidácie tohto kovového predmetu, ktorý by na vzduchu alebo v inom oxidujúcom plyne pri tejto zvýšenej teplote oxidoval, pričom prístroj pozostáva z plynottesnej komory, vybavenej pre priechod tohto kovového predmetu, vyrobenej aspoň čiastočne z izolačného a elektricky nevodivého materiálu a obsahujúcej ochranný neoxidujúci plyn; táto ohrievacia komora má na svojich koncoch vstupný a výstupný priechod pre kovový predmet a elementy indukčného ohrievania priečnym magnetickým poľom, umiestnené proti sebe mimo ohrievacej komory, ohrievajúce uvedený kovový predmet pôsobením elementov indukčného ohrievania priečnym poľom cez dve protiľahlé strany ohrievacej komory počas priechodu kovového predmetu komorou.

Ďalej sa vynález týka spracovateľskej linky, tvorenej integrovanou pecou na tepelné spracovanie kovového pásu alebo iného, navíjania schopného kovového predmetu, vrátane vstupného a výstupného konca; ďalej sa vynález týka priechodnej cesty pre posun pásového predmetu, idúcej po celej dĺžke spracovateľskej linky od vstupu až po výstup, pričom táto priechodná dráha je izolovaná od okolitého prostredia; ďalej spracovateľská linka zahŕňa prístroj na ohrev kovového pásu alebo iného, navíjania schopného pásového kovového predmetu na vyššiu teplotu bez oxidácie uvedeného kovového predmetu, ktorý pri uvedenej vyššej teplote podlieha na vzduchu alebo v oxidujúcom plyne oxidácii; tento prístroj je tvorený plynottesnou ohrievacou komorou so zariadením na priechod kovového predmetu,

pričom táto ohrievacia komora je súčasťou priechodného systému, je vyrobená aspoň sčasti z izolačného a elektricky nevodivého materiálu a obsahuje ochranný neoxidujúci plyn; elementy indukčného ohrevu v priečnom magnetickom poli sú umiestnené proti sebe mimo komory na indukčný ohrev kovového predmetu v priečnom magnetickom poli (toku) a tieto elementy pôsobia cez protiľahlé steny ohrievacej komory pri prechádzaní kovového predmetu ohrievacou komorou; a nakoniec sa vynález týka chladiacej sekcie vrátane chladiacej komory, ktorá je zaradená za ohrievacou komorou a tiež je súčasťou uvedeného uzatvoreného systému priechodnej dráhy.

Doterajší stav techniky

Pásky rôznych typov kovov a zliatin pri valcovaní zastudena, ťahaní zastudena a predlžovaní zastudena sa mechanicky spevňujú. Musia teda byť ohrievané a žihané, aby rekryštalizovali. To sa týka najmä pásov z nehrdzavejúcej ocele, platí to však pre kovy všeobecne. Bežne sa používajú kontinuálne žihacie pece, v ktorých sa používa palivo alebo sálavý elektrický ohrev v komorách, ktorými pás prechádza, aby bol ohrievaný vedením tepla a/alebo sálaním. Tento ohrev je pomerne pomalý, takže musí tomu zodpovedať celková dĺžka pecí.

Používanie indukčného ohrevu kovových pásov a iných pásových kovových predmetov je odborníkom tiež známe. V podstate sú dva typy indukčného ohrevu: axiálny indukčný ohrev (AIH) a indukčný ohrev priečnym (magnetickým) poľom (transverzálnym tokom – TFIH).

U techniky AIH prechádza elektrický prúd drôtom, ktorý je ovinutý okolo kovu určeného na ohrev bez toho, aby sa tohto kovu dotýkal. Elektrický prúd indukuje v kove magnetické prúdy, a tým je kov zahrievaný. Na ohrev týmto spôsobom musí byť kov v podstate magnetický. Kovy, ako meď, hliník a austenitickú nehrdzavejúcu oceľ nie je teda možné ľahko ohrievať touto technikou.

U techniky TFIH sa používa elektromagnetov opačných pólov, umiestnených na opačných stranách kovu, ktorý má byť ohrievaný. V tomto prípade musí byť kov elektricky vodivý, nemusí však byť magnetický. Touto metódou je teda možné ohrievať i meď, hliník a nehrdzavejúcu oceľ. Použitie metódy TFIH na ohrev kovového pásu je popísané napr. v GB 2 155 740 A, US-A-4 585 916, EP 0 246 660 B1, EP 0 346 547 B1 a EP 0 667 732 A2.

Zariadenie na výrobu pásu z nehrdzavejúcej ocele valcovaného zastudena alebo nakoniec žihaného má normálne najmenej dve žihacie sekcie: sekciu prípravného žihania a sekciu lesklého žihania. V sekcii prípravného žihania zväzok valcovaný zatepla sa tepelne spracováva, aby sa ľahšie tvaroval počas nasledujúceho valcovania zastudena. Pretože napr. pás austenitickej ocele valcovanej zatepla môže mať povrchovú vrstvu šupín (okoviny) priľnutých z procesu valcovania zatepla, bude stačiť žihať tento pás pri primeranej teplote v kontinuálnej žihacej peci, ktorá má prístup vzduchu. Po tomto procese nasleduje operácia odkujnenia, ktorou sa odstráni šupina po valcovaní zatepla a okoviny z procesu žihania. Po umývaní a osušení je pás v stave vhodnom pre valcovanie zastudena.

Pre povrchové kritické medzižihanie a konečné žihanie, kedy je nutný vysoký stupeň reflexie (odrazivosti) povrchu, je potrebné chrániť povrch pásu pred oxidáciou. Dosahuje sa to v kontinuálnej peci na pásy, ktorá obsahuje ochranný neoxidujúci plyn. Takéto pece môžu využívať priame sálavé teplo s pomocou vedenia tepla z ochranného plynu, alebo nepriame sálavé teplo z kovovej retorty, ktorá obsahuje ochranný plyn, a ktorá je vyhrievaná zvonku. Hlavným nedostatkom týchto dosiaľ známych metód je, že sálavý ohrev a najmä sálavý ohrev z plynného média, je pomalý proces. Žihacie pece tohto typu sú teda relatívne dlhé vzhľadom k času potrebnému na zvýšenie teploty pásu po celej hrúbke na požadovanú žihaciu teplotu a vzhľadom k udržaniu výkonu pece. Investičné náklady na tieto pece sú teda pomerne vysoké. Napriek týmto nevýhodám je tento typ žihacích pecí pravidelne používaný i pri nových inštaláciách, zatiaľčo použitie techniky TFIH bolo v praxi obmedzené na priemysel neželezných kovov, a to obyčajne na žihanie pásových materiálov z medi a hliníka pri miernejších teplotách.

Cieľom tohto vynálezu je navrhnúť spôsob a poskytnúť prístroj a spracovateľskú linku, ktoré by prekonali vyššie uvedené nevýhody.

Podstata vynálezu

Na základe tohto sa vo vynáleze navrhuje spôsob definovaný vo vyššie uvedenej preambuli, podľa nej kovovým predmetom určeným na žihanie je predmet z nehrdzavejúcej ocele, ktorý bol valcovaný zastudena na vysoký stupeň reflexie (odrazivosti) povrchu; tento predmet z nehrdzavejúcej ocele valcovaný zastudena prechádza uvedenou ohrievacou komorou, v nej je ohriaty na spracovaciu teplotu v rozmedzí 700 °C až 1 200 °C dostatočne dlhý čas, aby oceľ celkom rekryštalizovala; a takto tepelne spracovaný kovový predmet je

potom rýchlo ochladený priamo zo spracovacej teploty vo vzduchotesnej chladiacej sekcii, ktorou prechádza neoxidujúci plyn a ochladenie ide až pod teplotu 600 °C.

V rámci vyššie uvedeného rozsahu teplôt môže byť napr. austenitická oceľ kontinuálne žišaná v teplotnom rozmedzí 1 050 až 1 200 °C, avšak presná voľba teploty závisí na špecifickej chémii každej akosti ocele. Naproti tomu, zastudena valcovaná martenzitová nehrdzavejúca oceľ môže byť zmäkčovaná v ohrievacej komore v rozsahu teplôt 700 až 800 °C, čo opäť závisí od jej špecifickej chémie.

Ochranným plynom môže byť v princípe akýkoľvek plyn, ktorý neoxiduje kov určený na tepelné spracovanie pri teplote žihania, alebo ktorý nie je inak reaktívny, avšak vhodný je vodík alebo iný redukujúci plyn alebo zmes plynov, ako je napr. vodík zmiešaný s dusíkom alebo argónom.

Tento vynález bol vyvinutý v prvom rade pre lesklé žihanie pásu nehrdzavejúcej ocele, ktorého šírka môže kolísať od 200 mm do 1 500 mm. V prístroji podľa vynálezu môžu byť žišané pásy rôznej šírky, avšak pomer medzi najširším a najužším možným pásom nesmie presiahnuť hodnotu 2 : 1. Žihacie puzdro teda musí byť tak široké, aby sa zmestil najširší pás určený na ohrev v linke. Ďalej, na dosiahnutie dobrého účinku elementov indukčného ohrevu priečnym poľom, musia byť indukory umiestnené tesne alebo priľahlo k širokým stranám ohrievacej komory alebo puzdra, zatiaľčo chladiace kanály sa dajú medzi steny komory a indukory. Čelá induktorov musia byť tiež izolované od nadmerného tepla pokrytím tepelno-izolačným materiálom, ktorý nie je elektricky vodivý.

Ako možno z vyššie uvedeného vyrozumieť, ohrievacia komora je pomerne úzka v smere kolmom k ploche pásu. Hodnota tohto rozmeru závisí od fyzikálnych charakteristík pásu určeného na žihanie, avšak má byť čo možno najmenšia, aby sa dosiahlo maximálneho ohrevu z induktorov. Vzhľadom k pomerne vysokému tepelnému príkonu dosiahnuteľnému indukčným ohrevom priečnym poľom je dĺžka ohrievacej komory pomerne malá v porovnaní s pecami používajúcimi konvenčné zdroje tepla. Vzhľadom k tomu, že rozmery ohrievacej komory sú malé v porovnaní s konvenčne vyhrievanými žihacími pecami, je potrebný objem ochranného plynu prislúšne menší, čo prispieva k nákladovej účinnosti procesu.

Konštrukčne ohrievaciou komorou môže byť buď rúra (muffa) alebo puzdro so vstupným a výstupným otvorom pre pás; v týchto komorách konštrukcie tepelných izolácií (dosky) aspoň prekrývajú komoru rovnobežne s rovinou pásu, pričom rozmer komory kolmý

k ploche pásu je relatívne malý. Komora má obyčajne pravouhlý prierez, avšak môže byť tiež tvaru predĺženého oválu, alebo mať iný prierez.

Podľa jedného hľadiska vynálezu, týkajúceho sa prístroja spomenutého v preambuli, ochranný plyn v ohrievacej komore pozostáva aspoň v podstate z vodíka, zatiaľčo blok, tvorený vonkajším puzdrom a elementami indukčného ohrevu priečnym poľom, ktoré sú umiestnené proti sebe na vonkajších stranách komory, je uzatvorený v plynotesnom puzdre, obsahujúcom nevýbušný plyn, pôsobiaci ako bezpečnostná zábrana v prípade havarijného prasknutia komory obsahujúcej vodík.

Podľa iného hľadiska vynálezu, týkajúceho sa spracovateľskej linky, uzatvorená priechodná dráha má tiež vstupnú sekciu medzi vstupným otvorom a ohrievacou komorou a výstupnú sekciu medzi chladiacou komorou a výstupným koncom linky, pričom najmenej jedno plynové potrubie je spojené s výstupnou sekciou; tieto potrubia slúžia na doplnenie strát ochranného plynu z integrovanej pece čerstvým ochranným plynom zo zdroja ochranného plynu a tieto potrubia slúžia tiež na udržanie pozitívneho tlaku v peci, aby sa predišlo vniknutiu vzduchu do systému. Sú tiež navrhnuté opatrenia na kontrolu a minimalizovanie akéhokoľvek prietoku plynu ohrievacou komorou.

Ďalej podľa ešte ďalšieho hľadiska na spracovateľskú linku, upravenú na ohrev kovového pásu, má táto spracovateľská linka najmenej jeden senzor (snímač) registrujúci polohu okrajov pásu voči elementom TFIH a/alebo tieniacim doskám, ktoré sú umiestnené na obidvoch stranách ohrievacej pece medzi elementami TFIH a ohrievacou komorou; ďalej je v linke riadiaca jednotka, do ktorej sú prenášané výstupné signály z uvedeného najmenej jedného senzora a v nej sú výstupné signály konvertované; nakoniec sú v linke pohonné prostriedky, riadené uvedenou riadiacou jednotkou v závislosti na privádzaných signáloch v nej konvertovaných; tieto pohonné prostriedky slúžia na zmenu polohy elementov TFIH a/alebo tieniacich dosiek, umiestnených medzi elementami TFIH a ohrievacou komorou, a to tak, aby sa udržala požadovaná bočná (laterálna) poloha okrajov pásu voči elementom TFIH a/alebo tieniacim doskám.

V spracovateľskej linke podľa vynálezu je tiež možné kombinovať ohrev TFIH s konvenčným ohrievacím zariadením ako predhrievacou sekciou, a to v prípade, že sa požaduje zvlášť dlhé prehriatie, aby sa rozpustili nežiadúce fázy v mikroštruktúre ocele a/alebo, aby sa dosiahlo požadovaných vlastností materiálu.

Ďalej v spracovateľskej linke podľa vynálezu je tiež možné kombinovať ohrev TFIH s konvenčným elektrickým ohrevom použitím elementov sálavého ohrevu v ďalšej alebo

pomocnej sekcii vybavenej pecou na lesklé žihanie, ktorá je zaradená po, alebo i pred sekciou lesklého žihania TFIH.

Systém TFIH, použitý podľa vynálezu, je primárne metódou rýchleho ohrevu. To však nevylučuje, že TFIH, podľa jednej možnej verzie metódy podľa vynálezu, môže byť výhodne použitý na aplikácie, kde je nutné riadiť rýchlosť, s akou musí byť kov ohrievaný. Teda u tenkých plechov môže vzniknúť potreba graduálnejšieho zvyšovania teploty až na prevádzkovú teplotu, aby sa zabránilo porušeniu. Tohto možno dosiahnuť zvolením viacerých induktorov, ako napr. induktora s nízkym výkonom pre časť dráhy s pomerne pomalým ohrevom na určenú konečnú teplotu a nasledujúceho induktora alebo viacerých induktorov s vyšším výkonom pre zvyšok ohrievacieho cyklu. Pre túto aplikáciu je výraz graduálny vhodnejší než rýchly, pokiaľ sa týka rýchlosti ohrevu, hoci tento ohrev je rýchlejší, než akého možno dosiahnuť konvenčnými spôsobmi ohrevu.

Do induktora alebo induktorov sa privádza striedavý prúd. V prípade železných kovov frekvencia môže byť v rozsahu 200 Hz až 3 000 Hz alebo viacej pre menovité výkony 3 MW alebo viac. Voľba závisí na rozmeroch pásu alebo iného produktu a na potrebnom alebo požadovanom výkone (kapacite pece).

Vynález možno použiť taktiež na iné aplikácie než sú operácie žihania, jeho hlavnou výhodou je však možnosť použitia v obmedzenom priestore a/alebo tam, kde sú konvenčné spôsoby ohrevu nákladné.

Ďalšie charakteristické rysy a hľadiská vynálezu vysvetlí nasledujúci popis niektorých jeho vyhotovení a pripojené patentové nároky.

Stručný popis obrázkov

Teraz bude vynález popísaný podrobnejšie s odkazmi na sprievodné obrázky, v ktorých:

obr. 1 veľmi schematicky znázorňuje princípy vynálezu podľa prvého výhodného uskutočnenia;

obr. 2 veľmi schematicky znázorňuje rez indukčného ohrevu priečnym poľom (TFIH) podľa priamky II-II na obr. 1;

obr. 3 veľmi schematicky znázorňuje linku ohrevu, v nej sekcia TFIH je kombinovaná s doplnujúcou sekciou lesklého žihania bežnejšieho typu;

obr. 4 veľmi schematicky znázorňuje vyhotovenie sekcie TFIH, v nej je použitá mufľa vo vonkajšom puzdre;

obr. 5 veľmi schematicky znázorňuje vyhotovenie sekcie TFIH, v nej je ohrievacia komora integrovaná do vonkajšieho puzdra (uzatvorenie);

obr. 6 podrobnejšie ukazuje vyhotovenie spracovacej linky, v nej je možné použiť spôsobu podľa vynálezu; a

obr. 7 ukazuje časť spracovacej linky vo väčšom merítke, kde niektoré podrobnosti zariadenia sú znázornené len schematicky.

Podrobný popis vynálezu

Obr. 1 veľmi schematicky znázorňuje linku lesklého žihania, ktorá môže byť včlenená do valcovne zastudena, vyrábajúcej pás nehrdzavejúcej ocele s veľmi vysokým stupňom odrazivosti povrchu. Linka lesklého žihania znázornená na obr. 1 pozostáva z odvíjačky 1 na odvíjanie pásu 2 nehrdzavejúcej ocele valcovanej zastudena, z odmasťujúcej jednotky 3, zo vstupnej sekcie 4, zo sekcie 5 indukčného ohrevu priečnym poľom (TFIH), chladiacej sekcie 6, z výstupnej sekcie vo forme pretiahlej komory (tunelu) 11, ktorá nasleduje za sekciou 6 a z navíjačky 10, ktorá navíja pás lesklo žihanej ocele. Ďalej je v linke tepelný výmenník 7 na chladenie použitého horúceho ochranného plynu pred recyklovaním na opakované použitie, ventilátor 8 na vháňanie chladného recirkulujúceho ochranného plynu do chladiacej sekcie 6, pohonné prostriedky (motor) 9 na posun oceľového pásu 2 linkou a početné vodiace a napínacie valčeky, ktoré neboli označené číslami. Je jasné, že v linke môžu byť tiež zaradené pomocné zariadenia, ako sú nožnice, zváracie jednotky, prevádzače (pásu), napínacie valčeky a pod., a iné konvenčné a nekonvenčné členy a prostriedky na plynulú dopravu kovového pásu a ochranného plynu linkou lesklého žihania. Takéto pomocné zariadenia sú predstavované a označované značkami A1 a A2.

V sekcii 5 lesklého žihania sú elementy TFIH (indukčného ohrevu priečnym poľom) 15 a 16 na každej strane pásu 2 a medzi týmito elementami TFIH je komora pece vo forme mufle 17, ktorou prechádza pás 2. Mufľa 17 je pretiahnutá po celej dĺžke sekcie 4 TFIH a to až za konce elementov TFIH 15 a 16.

Teraz k obr. 2: mufľa 17 podľa tohto vyhotovenia pozostáva z pomerne plochej trubice pravouhlého prierezu. Dve široké steny 18 a 19 sú postavené čelne (plochou) proti elementom TFIH 15 a 16. Šírka vnútornej plochy širokých stien 18 a 19 presahuje maximálnu

šírku akéhokoľvek pásu 2, ktorý má byť spracovaný v žihacej linke. Koncové steny kolmé na široké steny sú označované značkou 20 a 21. Vzdialenosť medzi vnútornými povrchmi širokých stien 18 a 19 je čo možno najmenší, avšak taký, aby pás 2 dopravovaný mufľou 17 prešiel bez dotyku stien mufle a môže mať 25 až 100 mm, výhodnejšie len 35 až 60 mm.

Mufľa podľa tohto vyhotovenia je vyrobená z tepelne izolujúceho a elektricky nevodivého keramického materiálu vo forme dosiek, je však možné použiť aj iné izolačné a elektricky nevodivé materiály. Je tiež možné, aby mufľa bola liata, alebo vyrobená rozprašovacou technikou, keď to vlastnosti zvoleného keramického materiálu dovoľia. Na získanie mufle s dostatočnou mechanickou pevnosťou môžu byť koncové steny 20 a 21 vyrobené značne silnejšie než široké steny 18 a 19, ktoré idú súbežne s elementami TFIH 15 a 16. Je tiež možné použiť prostriedky na výstuž zvonka a/alebo zvnútra širokých stien 18 a 19 za účelom spevnenia rebrami alebo laminovanou štruktúrou. Najvhodnejším tvarom prierezu mufle by bol pretiahly ovál a to najmä v prípade, keď sa na výrobu použije striekacia (rozprašovacia) technika.

V ideálnom prípade by mufľa mala byť plynotesná. Je však možné uzatvoriť celý blok zariadenia (mufľu a indukory) do plynotesného puzdra (uzáveru), ktoré môže obsahovať nevýbušný plyn, pôsobiaci ako bezpečnostná poistka v prípade prasknutia mufle alebo prenikania plynu mufľou. V prípade konštrukcie typu s komorou, musí vonkajšia sekcia s induktormi tiež obsahovať ochranný plyn. V prípadoch obidvoch konštrukčných metód plyn obklopujúci mufľu alebo žihaciu komoru musí byť rovnaký ako je v žihacej komore. Ak je tento plyn vnútorne (prirodzene) výbušný v styku s atmosférou pri teplotách žihania, je potrebné celú pec vyčistiť inertným plynom a vykonať všetky bezpečnostné opatrenia, platné pre pece konvenčnej konštrukcie.

Pravouhlý vstupný otvor 24 mufle 17 je plynotesným spôsobom pripojený k prvej, vstupnej tubulárnej sekcii 4. Vstupná trubica 4 sa vyrobí z oceľového plechu a má pravouhlý prierez, ktorý je však väčší než prierez mufle. Vstupná trubica 4 má na svojom vstupe zariadenie, ako napr. tesniace valčeky alebo vložky plsteného tesnenia 26, aby sa predišlo preniknutiu vzduchu do pece. Pravouhlý výstupný otvor 25 mufle 17 je pripojený vzduchotesným spôsobom k chladiacej komore 27 v chladiacej sekcii 6, v ktorej sa skôr ochladený ochranný plyn nasmeruje na oba povrchy pásu dostatočnou rýchlosťou, aby sa pás chladil rýchlosťou potrebnou na ukončenie procesu žihania – chladenie pásu a táto rýchlosť v prípade nehrdzavejúcej ocele býva 100 °C/s. Zariadením na chladenie a recirkuláciu chladiaceho plynu je bežný tepelný výmenník 7, posilnený umelým chladením, ak to je

potrebné. Plyn cirkuluje chladiacou komorou 27 a tepelným výmenníkom 7 pomocou ventilátora 8 umiestneného vo vedení 23 usporiadanom do vetiev (v rozvetvenom usporiadaní).

Zbytok konštrukcie linky tvorí výstupná sekcia 11, pozostávajúca z trubice podobnej konštrukcie, ako u vstupnej trubice 4 a táto trubica je zakončená zariadením 28, ktoré bráni preniknutiu vzduchu do systému.

Stratám plynu nemožno zabrániť, aj keď na vstupnom a výstupnom konci integrovanej pece je tesnenie 26 a 28. Tieto straty sa dopĺňujú čerstvým ochranným plynom, ktorý sa privádza do vstupnej a výstupnej sekcie 4 a 11 potrubím 31 a 32 zo zdroja ochranného plynu, ktorý nie je zakreslený. Z ekonomického hľadiska by bolo najvýhodnejšie, keby nebol žiadny prietok plynu mufťou/ohrievacou komorou 17. Prinajmenšom, prietok mufťou 17 by mal byť nízkej hodnoty, ak nie stacionárneho stavu, aby sa znížilo ochladenie pásu plynom a podporil rýchly a rovnomerný ohrev pásu 2, ktorý prechádza mufťou. Teda tlak plynu vo vstupnej sekcii 4 a v chladiacej sekcii blízko vstupného a výstupného otvoru 24 a 25 mufle 17 by mal byť rovnaký alebo riadený a mufľa by mala byť bez možnosti vstupu alebo výstupu plynu medzi vstupným a výstupným otvorom pece. Blízko tohto vstupného a výstupného otvoru pece 24 a 25 je potrebné umiestniť senzory 33 a 34 tlaku plynu. Uvedené senzory 33 a 34 sú napojené na nezakreslenú riadiacu jednotku. Zmerané hodnoty tlaku plynu sú prenášané do tejto riadiacej jednotky, ktorá reguluje prívod čerstvého ochranného plynu vedením 31 a 32 do vstupnej a výstupnej sekcie 4 a 11, aby sa udržala rovnováha tlaku plynu alebo riadil rozdiel tlaku na vstupe a výstupe z mufle 17, a tým môže byť prietok plynu mufťou riadený alebo minimalizovaný. Na mieste vstupného a výstupného otvoru 24 a 25 mufle sú tiež valčeky 35 a 36, ktoré vedú pás a tiež pomáhajú obmedziť pohyb plynu.

Linka a zariadenie na lesklé žihanie, znázornené na obr. 1 a 2, pracujú nasledujúcim spôsobom: pás 2 nehrdzavejúcej ocele, o ktorom sa predpokladá, že bol valcovaný zastudena na veľmi vysoký stupeň odrazivosti povrchu, sa odvíja z odvíjača 1 a odmasťuje v odmasťovacom zariadení 3, než vstúpi vstupným otvorom vstupnej trubice 4 do sekcie 5 TFIH. Po vstupe pásu do mufle 17 sekcie 5 TFIH sa tento ihneď ohrieva pôsobením elementov 15 a 16 indukčného ohrevu priečnym poľom a tiež pôsobením v mufli obsiahnutého horúceho ochranného stacionárneho plynu na požadovanú teplotu žihania, ktorá v prípade nehrdzavejúcej ocele môže byť v rozsahu 700 až 1 200 °C. Pás sa v mufli pri tejto teplote udržiava dostatočne dlhý čas, aby oceľ úplne rekryštalizovala. Obvyklá dĺžka mufle 17 je 2 metre. Pretože horúci pás je chránený ochranným plynom (vhodným je vodík, alebo tiež

dusík alebo argón a/alebo iný inertný plyn), povrchy horúceho pásu neoxidujú, čo by sa pri tejto teplote stalo pri styku so vzduchom alebo iným oxidujúcim plynom.

Po správnom vyhriatí pás prechádza do chladiacej sekcie 6, kde je chladený v chladiacej komore 27 predchladeným ochranným plynom dúchaným na povrchy pásu ventilátorom 8 cez dve kruhové komory 37 a 38 na vstup plynu, ktoré obklopujú pás určený na chladenie; rýchlosť straty tepla v prípade austenitickej nehrdzavejúcej ocele je najmenej 100 °C/s, a to až pod teplotu 600 °C. Hneď ako pás opustil chladiacu sekciu 6, prechádza dlhým tunelom 11, ktorý je za chladiacou sekciou 6 a stráca teplo, až vyjde na vzduch pri teplote nie vyššej ako 100 °C. Nakoniec je pás navíjaný na navíjači 10.

Na obr. 3 je znázornená prídavná alebo pomocná sekcia 5A konvenčného lesklého žihania, ktorá je umiestnená medzi sekciou 5 TFIH a chladiacou sekciou 6. Táto konfigurácia poskytuje ďalší čas na prehriatie pásu pri teplote žihania v prípade zliatin, v ktorých rekryštalizácia prebieha pomerne pomaly. Senzory 33 a 34 tlaku plynu sú v tomto prípade vhodne umiestnené blízko vstupného otvoru mufle 17 a blízko výstupného otvoru pomocnej sekcie 5A lesklého žihania, aby sa predišlo prietoku ochranného plynu oboma ohrievacími sekciami 5 a 5A a namiesto toho, aby sa plyn udržal stacionárny (v stave kľudu) nielen v mufli 17, ale tiež v ohrievacej sekcii 5A. V ostatných častiach je zariadenie podobné alebo identické so zariadením na obrázkoch 1 a 2.

Ako už bolo spomenuté, blok TFIH (induktory 15, 16 a mufľu 17) je možné uzatvoriť do plynotesného puzdra, ktoré môže obsahovať neexplozívny plyn, slúžiaci ako bezpečnostná poistka v prípade nehody prasknutím mufle. Táto konštrukcia môže tiež poslúžiť na chladenie induktorov 15, 16, ktoré by inak mohli byť poškodené teplom sálajúcim zo širokých stien 18 a 19 mufle. Obrázky 4 a 5 znázorňujú tieto dve vyhotovenia.

Na obr. 4 vidíme, že vonkajšie puzdro 40 z ocele vyložené žiaruvzdornou hmotou uzatvára induktory 15 a 16 a mufľu 17. Priestor 41 vo vnútri vonkajšieho puzdra 40 je vyplnený nevýbušným plynom, napr. dusíkom a mufľa obsahuje ochranný plyn, ktorým môže byť vodík, t. j. plyn výbušný po zmiešaní so vzduchom. Je tiež možné zaviesť opatrenia na cirkuláciu nevýbušného plynu v priestore 41, pričom tok plynu je smerovaný do štrbín 42 a 43 medzi induktormi 15 a 16 a mufľou 17. Nevýbušný plyn vo vnútri vonkajšieho puzdra 40 vhodne cirkuluje chladiacim systémom vrátane ventilátora a tepelného výmenníka, a to podobne, ako to bolo popísané u chladiacej sekcie 6 v predchádzajúcej časti.

Na obr. 5 komora v sekcii TFIH je označená ako 17'. Komora 17' je vytvorená z dvoch dosiek 18' a 19', ktoré tvoria široké postranné steny komory 17', idúce medzi dvoma

protiľahlými koncovými stenami vonkajšieho puzdra 40 a sú s nimi spojené. Komora 17 rozdeľuje vonkajšie puzdro 40, čím vznikajú dve oddelené komory 41A a 41B, v ktorých je induktor 15 a induktor 16. Obe komory 41A a 41B sú naplnené nevýbušným plynom, ako napr. dusíkom, ktorý cirkuluje a chladí induktory a vonkajšie povrchy stien 18 a 19 komory 17. Tiež v tomto vyhotovení je možné do systému zaradiť ventilátory a tepelné výmenníky s jedným alebo niekoľkorakovým chladiacim zariadením.

Spracovateľská linka a integrovaná pec, znázornené na obr. 6, sú v princípe založené na rovnakej koncepcii, aká bola popísaná vyššie pri odkazoch na obr. 1 a obr. 2. Pre príslušné časti boli použité rovnaké značky.

Nasledujúce odkazy platia tiež pre obr. 6 a 7; spracovateľská linka určená na žihanie pásu nehrdzavejúcej ocele pozostáva zo vstupných vodidiel 50 pásu, z riadenia 51 vstupu pásu do pece, zo vstupných tesniacich valčiekov 52 (obr. 7), zo vstupnej sekcie 4 s vedením 31 pre prívod čerstvého ochranného plynu, z prvého uzavieracieho hradla 80, z páru grafitových valčiekov 53 (obr. 7) vchádzajúcich do pece, z ohrievacej sekcie 5 obsahujúcej mufľu pece 17 toho istého typu, aký bol popísaný už vyššie, z elementov 15 a 16 indukčného ohrevu TFIH na každej strane mufle 17, z páru grafitových valčiekov 54 vychádzajúcich z pece (obr. 7), z hornej riadiacej jednotky 56 s odpúšťacou trubicou s ventilom 84, z tunela 11, z výstupnej sekcie 57 s vedením 32 na prívod čerstvého ochranného plynu tiež u výstupného konca, z druhého uzatvárajúceho hradla 81, z páru výstupných tesniacich valčiekov 58, z riadenia výstupu z pece 59 a z výstupných vodidiel 60 pásu. Nosný rám je obvykle označený ako 62.

Primárnym účelom grafitových valčiekov 53, 54 je obmedzenie pohybu plynu a strát sálaním tepla kovového pásu 2 indukčne vyhriateho priečnym poľom, z mufle 17 do chladnejšieho priestoru pred a za grafitovými valčekom 53, resp. 54. Grafitové valčekom 53 a 54 slúžia tiež ako vodidlo pásu 2 v prostriedku medzi stenami 18, 19 (obr. 1) mufle 17. Avšak valčekom sa nesmú pásu dotknúť; minimálna rezerva medzi valčekom a pásom je 2 mm, takže valčekom nemajú vplyv na napnutie pásu v peci. Toto je riadené vodidlami 60 na výstupe z pece. Grafitové valčekom 53, 54 sú poháňané ss-motormi 63 a 64 s reguláciou otáčok. Motory sú riadené tak, že obvodová rýchlosť valčiekov je rovnaká ako rýchlosť pásu. To má zaistiť, aby sa v prípade styku pásu s valčekom oba pohybovali rovnakou rýchlosťou, a aby teda nedošlo k porušeniu pásu. Taktiež z tohto hľadiska môže mať grafit ako materiál valčiekov výhody, je však možné použiť na valčekom takisto iné materiály. Materiál valčiekov, nech je to grafit alebo iný zvolený teplovzdorný materiál, je mäkkší ako oceľový pás, takže v prípade zlyhania valčiekov sú to vždy valčekom, ktoré sa poškodia skôr ako pás.

Z ekonomického hľadiska: plyn v muffli 17 by mal byť stacionárny, aby sa zabránilo stratám v dôsledku prietoku plynu muffľou. Býva tiež však žiadúce, aby sa plyn v muffli udržal suchý a čistý a tiež, aby si zachoval redukčnú kapacitu. Preto integrovaná pec popísaná na obr. 6 je konštruovaná na báze, že v peci bude plynulá výmena atmosféry. V peci podľa vynálezu je čerstvý plyn vháňaný vedením 31 a 32 do vstupnej a výstupnej sekcie pece, zatiaľčo kontaminovaný či „spotrebovaný“, inými slovami „použitý“ plyn sa nechá unikať z pece riadenou rýchlosťou ventilom trubice 84 v hornej sekcii 56 integrovanej pece. Znamená to, že podľa jedného výhodného vyhotovenia vynálezu sa dosiahne určitého riadeného toku čerstvého plynu muffľou 17, a že smer priechodu plynu muffľou je rovnaký ako smer ohrievaného pásu, t. j. od studeného vstupného konca k horúcemu výstupnému koncu. Znamená to tiež, že čerstvý plyn idúci od vstupného konca je plynule ohrievaný sálaním pásu pri svojom pohybe muffľou k výstupnému koncu, pričom je zabránené každému nežiadúcemu ochladeniu kovového pásu v dôsledku pohybu plynu v muffli.

Riadením prietoku plynu je pec tiež udržiavaná v pozitívnom tlaku niekoľko cm vodného stĺpca, či najmenej 12,7 cm vodného stĺpca, t. j. cca 160 HPa (5 palcov v.s.).

Horná časť vyhrievacej sekcie 5, medzi muffľou 17 a vychádzajúcimi grafitovými valčekmi 54 má prvý senzor 67 a druhý senzor 68. V prvom senzore, ktorým je snímací pyrometer 67, je do snímacej hlavy vmontovaný blok s rotujúcim zrkadlom, ktorý je pripevnený zvonku mimo pece, a to tesne nad komorou 17 a tesne pod vychádzajúcimi grafitovými valčekmi. Na strane pece je priehľadná štrbina nastavená tak, že rotujúce zrkadlo pri svojej polohe 60° mieri do pece. Akékoľvek infračervené svetlo emitované horúcim pásom (ktorý je umiestnený v takej vzdialenosti od zrkadla, aby toto pri každej otáčke prezrelo celú šírku pásu) odrazí zrkadlo na infračervený detektor, potom dáva spracované signály počítaču v riadiacej jednotke 69, ktorá zobrazí najrôznejšie informácie týkajúce sa teplotného profilu horúceho pásu.

Pri indukčnom ohreve priečnym (magnetickým) poľom sa energia koncentruje prednostne (viac) na okrajoch pásu, čo môže viesť k nežiadúcim vysokým teplotám na okrajoch, pokiaľ proti tomu neurobíme špeciálne opatrenia presným umiestnením induktorov 15, 16 vo vzťahu k polohe pásu a/alebo umiestnením tieniacich dosiek 72, 73 medzi induktory 15, 16 a muffľu 17, aby sa kontrolovala energia dodávaná k okrajom pásu. Induktormi 15, 16 a/alebo tieniacimi doskami 72, 73 možno pohybovať do strán, t. j. paralelne s rovinou pásu kolmou na smer pohybu pásu a to pomocou pohonov 74, 75 a/alebo 76, 77. Pohon obstarávajú

motory riadené riadiacou jednotkou 69 v závislosti na informáciách prenášaných do riadiacej jednotky 69 zo snímacieho pyrometra 67 a týkajúcich sa polohy okraja pásu, a to tak, aby poloha induktorov 15, 16 bola upravená motormi 74, 75 a zodpovedala polohe okrajov pásu, a/alebo tak, aby tieniace dosky 72, 73 presne sledovali okraje pásu a zabránili tak ich prehriatiu.

Druhým senzorm 68 je osový pyrometer, ktorý je podobný snímaciemu pyrometru, avšak bez použitia rotujúceho zrkadla. Zariadenie je nastavené tak, že „hľadí“ keramikou trubicou na bod vertikálnej osi pásu, ktorý je v rovnakej vertikálnej výške ako snímací pyrometer, avšak na druhej strane pásu. Jeho funkciou je monitorovať schému riadenia výkonu induktorov – riadenie výkonu je schematicky znázornené na obr. 7, detail 79. Požiadavka na príkon do induktorov 15, 16 sa počíta ako množstvo energie potrebnej na zvýšenie teploty pásu z teploty na vstupe na požadovanú teplotu žihania. Systém potom konvertuje túto hodnotu na hladinu výkonu, ktorú riadi na základe monitorovania napätia, prúdu a frekvencie.

Uzatváracie posúvače 80, 81 v sekciách vstupu 4 a výstupu 57 fungujú v prípade požiaru v oblasti vstupných a výstupných tesniacich valčekov 52, 58. Posúvače sa uzatvoria, aby sa predišlo preniknutiu vzduchu do integrovanej pece, pretože v prípade požiaru by sa tesniace valčeky iste porušili, a takto sa zníži nebezpečie výbuchu. Pri takejto nožnej nehode sa tiež uzatvorí prívod čerstvého ochranného plynu vedením 31, 32.

Tento vynález nie je obmedzený na vyššie popísané vyhotovenie a sú možné jeho rôzne modifikácie. V popísaných príkladoch sa pás pohybuje ohrievacou komorou vertikálne nahor, je však možný tiež opačný smer, kedy chladiaca sekcia je v tomto prípade umiestnená pod ohrievacou komorou. Na detekciu laterálnej polohy pásu voči induktorom a/alebo tieniacim doskám a k riadeniu tepla ohrievaného kovového predmetu je možné použiť tiež iné senzory než pyrometre popísaného typu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Spôsob ohrevu kovových pásov alebo iného, navijania schopného predmetu vo forme kovového pásu na zvýšenú teplotu bez oxidácie tohto kovového predmetu, ktorý by na vzduchu pri tejto zvýšenej teplote oxidoval; pri tomto spôsobe tento kovový predmet prechádza komorou pece (17) v ohrievacej sekcii (5), ktorá je vyrobená aspoň čiastočne z izolačného a elektricky nevodivého materiálu a predmet je ohrievaný pôsobením indukčného ohrevu priečnym poľom pomocou elementov (15, 16) indukčného ohrevu priečnym poľom umiestneným mimo uvedenej komory, ktorá obsahuje ochranný neoxidujúci plyn alebo zmes plynov, pričom kov je ohrievaný v tejto komore na spracovacia teplotu v rozmedzí 700 °C až 1 200 °C a pri tejto teplote v rozmedzí 700 °C až 1 200 °C je udržiavaný taký dlhý čas, ktorý stačí na to, aby úplne rekryštalizoval, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e
 - a) kovovým predmetom je predmet z nehrdzavejúcej ocele, ktorý bol valcovaný zastudena na veľmi vysoký stupeň odrazivosti;
 - b) kovový predmet z nehrdzavejúcej ocele je žiňaný pri uvedenej spracovacej teplote a po úplnej rekryštalizácii je chladený priamo zo spracovacej teploty rýchlosťou najmenej 100 °C/s pod teplotu 600 °C v chladiacej sekcii (6, 27), ktorou prechádza ochranný neoxidujúci plyn; a
 - c) ochranný plyn prinajmenšom pozostáva z redukujúceho plynu alebo zmesi plynov.
2. Spôsob podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e ochranný plyn v komore pece (17) je udržiavaný stacionárny (v pokoji).
3. Spôsob podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e ochranný plyn sa nechá pretekať riadenou rýchlosťou komorou pece (17) v rovnakom smere, v akom postupuje kovový predmet komorou.
4. Spôsob podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 3, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e kovový predmet prechádza komorou pece vo vertikálnom smere.
5. Spôsob podľa nároku 4, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e kovový predmet je pás, a že postranná poloha okrajov pásu vo vzťahu k elementom indukčného ohrevu priečnym poľom (15, 16) a/alebo k tieniacim doskám (72, 73), ktoré sú umiestnené po oboch stranách pece medzi elementami indukčného ohrevu priečnym poľom a ohrievacou komorou, je detekovaná pomocou najmenej jedného senzora (67) a výstupné signály z tohto najmenej jedného senzora sa používajú na riadenie pohonných prostriedkov (74, 75, 76, 77) na premiestňovanie

elementov indukčného ohrevu priečnym poľom a/alebo tieniacich dosiek na udržanie laterálnej polohy okrajov pásu vo vzťahu k elementom indukčného ohrevu priečnym poľom a/alebo tieniacim doskám.

6. Spôsob podľa nároku 3, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e pásový kovový predmet prechádza puzdrom uzatvárajúcim celú priechodnú dráhu vrátane vstupnej sekcie, vrátane komory pece, v ktorej sa kovový predmet ohrieva, vrátane chladiacej sekcie, v ktorej sa pásový predmet chladí a vrátane výstupnej sekcie, a že ochranný plyn sa zavádza do puzdra pred komorou pece (17) a použitý ochranný plyn sa odvádza riadenou rýchlosťou z puzdra za chladiacou komorou (27), pričom ochranný plyn riadenou rýchlosťou preteká komorou pece rovnakým smerom, akým komorou pece postupuje kovový pás.

7. Prístroj na ohrev kovového pásu alebo iného, navíjania schopného predmetu vo forme kovového pásu, a to na ohrev na zvýšenú teplotu bez oxidácie tohto kovového predmetu, ktorý by sa na vzduchu alebo v inom oxidujúcom plyne pri tejto zvýšenej teplote oxidoval, pričom prístroj pozostáva z plynotesnej komory (17), vybavenej na priechod tohto kovového predmetu a vyrobenej aspoň čiastočne z izolačného a elektricky nevodivého materiálu a obsahujúcej ochranný neoxidujúci plyn; táto komora má na svojich koncoch vstupný (24) a výstupný (25) priechod pre kovový predmet a pre ochranný neoxidujúci plyn a mimo komory sú proti sebe umiestnené elementy indukčného ohrevu priečnym poľom (15, 16), ohrievajúce kovový predmet pôsobením indukčného ohrevu priečnym poľom cez dve protiľahlé steny (18, 19) komory pri postupe kovového predmetu komorou, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e ochranný plyn obsiahnutý v komore pozostáva aspoň v podstate z vodíka, a že blok tvorený komorou (17) a elementy (15, 16) indukčného ohrevu priečnym poľom, umiestnené proti sebe na vonkajšej strane komory sú uzatvorené v plynotesnom puzdre (40), obsahujúcom nevýbušný plyn schopný pôsobiť ako bezpečnostná poistka v prípade prasknutia komory, ktorá obsahuje vodík.

8. Prístroj podľa nároku 7, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e vonkajšie puzdro (40) je plnené inertným plynom.

9. Prístroj podľa nároku 8, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e vonkajšie puzdro (40) je plnené dusíkom.

10. Prístroj podľa ktoréhokoľvek z nárokov 6 až 9, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e má zavedené opatrenie na cirkuláciu nevýbušného plynu v priestore (41) vo vnútri vonkajšieho puzdra (40).

11. Prístroj podľa nároku 10, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e prietok cirkulujúceho plynu smeruje do štrbín (42, 43), ktoré sú vytvorené medzi induktormi (15, 16) a komorou (17) obsahujúcou vodík.

12. Prístroj podľa nároku 10 alebo 11, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e nevýbušný plyn, cirkulujúci vo vnútri vokajšieho puzdra, cirkuluje chladiacim systémom.

13. Prístroj podľa ktoréhokoľvek z nárokov 7 až 12, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e vonkajšie puzdro (40) je vyrobené z ocele a vyložené žiaruvzdornou hmotou.

14. Prístroj podľa ktoréhokoľvek z nárokov 7 až 13, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e komora pece má tvar mufle.

15. Spracovateľská linka tvoriaca integrovanú pec na tepelné spracovanie kovového pásu vrátane vstupného konca a výstupného konca, vrátane prepravnej dráhy na ťahanie pásu pozdĺž celej spracovateľskej linky od vstupného konca k výstupnému koncu, pričom táto prepravná dráha je uzatvorená pred okolitým prostredím; a vrátane prístroja na ohrev uvedeného kovového pásu v komore pece (17) na zvýšenú teplotu, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, ž e komora pece je mufľovou komorou pece (17), že elementy (15, 16) indukčného ohrevu priečnym poľom sú umiestnené mimo mufľovej komory pece po obidvoch stranách mufle pozdĺž stien (18, 19) mufle, ktoré sú rovnobežné s plochami pásu, ďalej že spracovateľská linka má najmenej jeden senzor (67) na registráciu stranovej polohy okrajov pásu voči elementom (15, 16) a/alebo voči tieniacim doskám (72, 73), umiestneným po obidvoch stranách komory pece medzi elementami indukčného ohrevu priečnym poľom a komorou pece (17); ďalej, že má riadiacu jednotku (69), do ktorej sú prenášané výstupné signály z najmenej jedného senzora a v nej sú tieto výstupné signály konvertované; a že má pohonné prostriedky (74, 75, 76, 77) riadené riadiacou jednotkou (69) v závislosti na signáloch prenášaných do riadiacej jednotky a v nej konvertovaných, a tieto pohonné prostriedky umožňujú pohyby elementov indukčného ohrevu priečnym poľom a/alebo tieniacich dosiek, umiestnených medzi elementami indukčného ohrevu priečnym poľom a komorou pece, ktoré umožňujú udržať postrannú polohu okrajov pásu voči elementom indukčného ohrevu priečnym poľom a/alebo tieniacim doskám.

16. Spracovateľská linka podľa nároku 15, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, ž e uvedený najmenej jeden senzor (67) je umiestnený za komorou pece, a to medzi komorou pece a chladiacou sekciou (6).

17. Spracovateľská linka podľa nároku 16, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, ž e senzorom (67) je snímací pyrometer.

18. Spracovateľská linka podľa nároku 17, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, ž e uvedený najmenej jeden senzor je umiestnený medzi komorou pece a vystupujúcimi odkovovacími členmi (54), umiestnenými medzi komorou pece a chladiacou sekciou.

19. Spracovateľská linka tvoriaca integrovanú pec na tepelné spracovanie kovového pásu vrátane vstupného konca a výstupného konca, vrátane prepravnej dráhy na ťahanie pásu pozdĺž celej spracovateľskej linky od vstupného konca po výstupný koniec, pričom táto prepravná dráha je uzatvorená voči okolitému prostrediu; a vrátane prístroja na ohrev uvedeného kovového pásu v komore pece (17) na zvýšenú teplotu, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, ž e uvedená uzatvorená prepravná dráha tiež zahrňuje vstupnú sekciu (4) medzi vstupným koncom a komorou pece, elementy (15, 16) indukčného ohrevu priečnym poľom mimo komory pece po obidvoch stranách komory pozdĺž stien (18, 19) tejto komory pece, ktorej steny sú rovnobežné s plochami pásu, a že ďalej zahrňuje chladiacu sekciu (6) za sekciou pece a výstupnú sekciu (57) medzi chladiacou sekciou a výstupným koncom, pričom najmenej jedno plynové vedenie (31) je pripojené k uvedenej vstupnej sekcii a najmenej jedno plynové vedenie (32) je pripojené k uvedenej výstupnej sekcii, oboje sú určené na dopĺňovanie strát ochranného plynu z integrovanej pece čerstvým ochranným plynom zo zdroja ochranného plynu, zatiaľčo komora pece nemá žiadny vstupný alebo výstupný otvor po celej dĺžke pece medzi vstupom a výstupom (24, 25) pásu.

20. Spracovateľská linka podľa nároku 19, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, ž e uzatvorená prepravná dráha má tiež za chladiacou sekciou vedenie (84) na výstup plynu, určené na odvod použitého ochranného plynu z integrovanej pece, a že v linke sú prostriedky na riadenie vývodu použitého ochranného plynu týmto plynovým potrubím (84).

21. Spracovateľská linka na tepelné spracovanie kovového pásu vrátane vstupného konca a výstupného konca, prepravnej dráhy idúcej po celej spracovateľskej linke od vstupného konca až po výstupný koniec, uzatvorené pred okolitým prostredím medzi vstupným a výstupným koncom; spracovateľskú linku v smere transportu kovového pásu tvorí najmenej jedna vstupná sekcia (4), ohrievacia sekcia s prístrojom na ohrievanie pásu zahrňujúca komoru pece (17), vyrobenú aspoň sčasti z izolačného a elektricky nevodivého materiálu, elementy (15, 16) indukčného ohrevu priečnym poľom umiestnené mimo komory pece pozdĺž oboch stien (18, 19) komory, ktoré sú rovnobežné s plochou pásu, chladiacu sekciu s chladiacou komorou (27) a výstupnú sekciu, pričom všetky tieto jednotky medzi vstupným a výstupným koncom tvoria integrovanú pec na tepelné spracovanie kovového pásu naplnenú neoxidujúcim ochranným

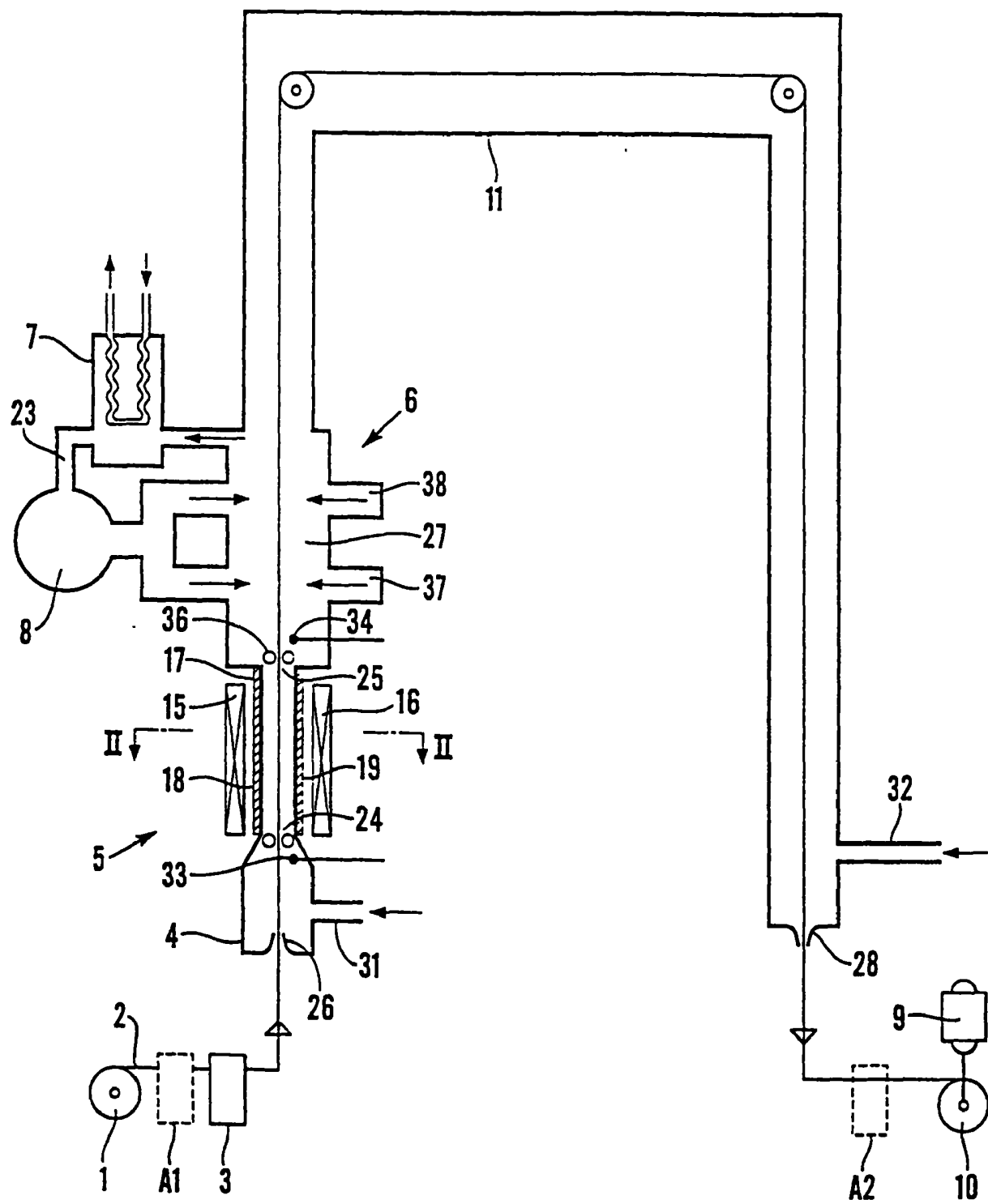
plynom a vybavenú pohonným prostriedkom tvoreným motorom (9), ktorý je za výstupným koncom a je určený na posun pásu spracovateľskou linkou, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, ž e má najmenej jednu vertikálnu sekciu, v ktorej je pás dopravovaný vertikálne bez ohybu, a že súčasťou vertikálnej sekcie je komora pece (17) a chladiaca komora (27).

22. Spracovateľská linka podľa nároku 21, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, ž e dĺžka komory pece v ohrievacej sekcii je 1 až 4 m, výhodnejšie 1,5 až 3 m.

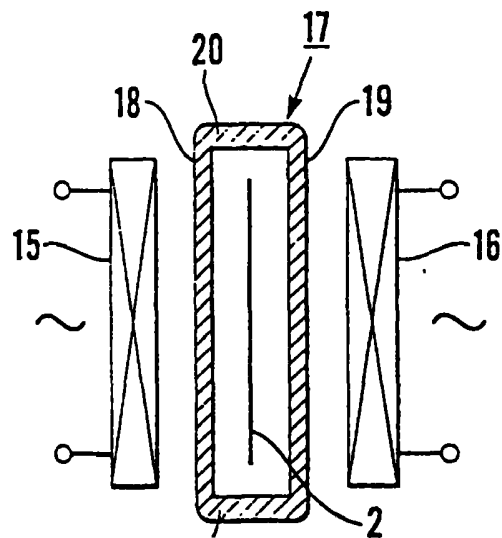
23. Spracovateľská linka podľa nároku 21 alebo 22, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, ž e u komory pece v ohrievacej sekcii vnútorná šírka medzi protiľahlými postrannými stenami obklopujúcimi ohrievaný pás je 25 mm až 100 mm, výhodne 35 mm až 60 mm.

24. Spracovateľská linka podľa ktoréhokoľvek z nárokov 21 až 23, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, ž e chladiaca komora je priamo alebo nepriamo napojená na výstupný otvor komory pece v ohrievacej sekcii.

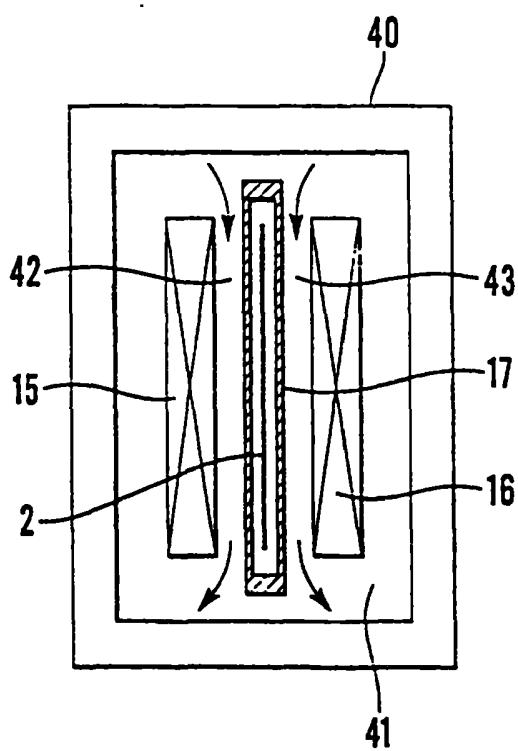
25. Spracovateľská linka podľa ktoréhokoľvek z nárokov 21 až 24, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, ž e komora pece pozostáva z mufle.



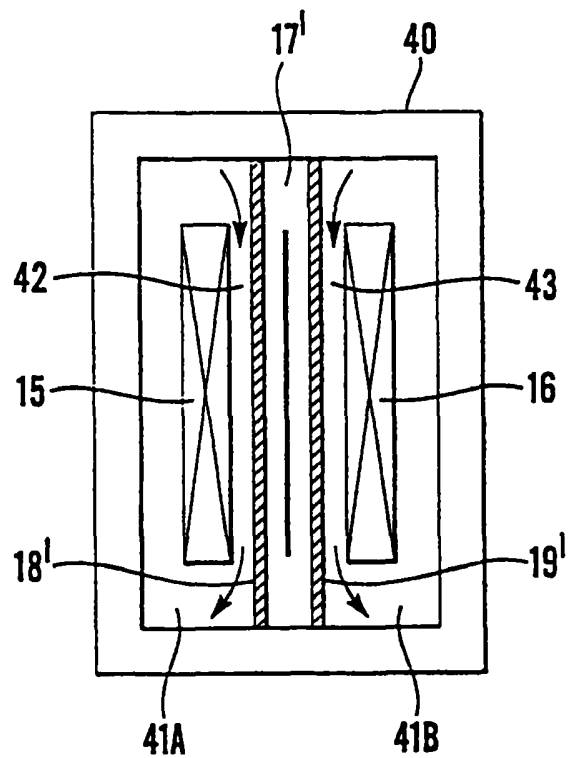
Obr. 1



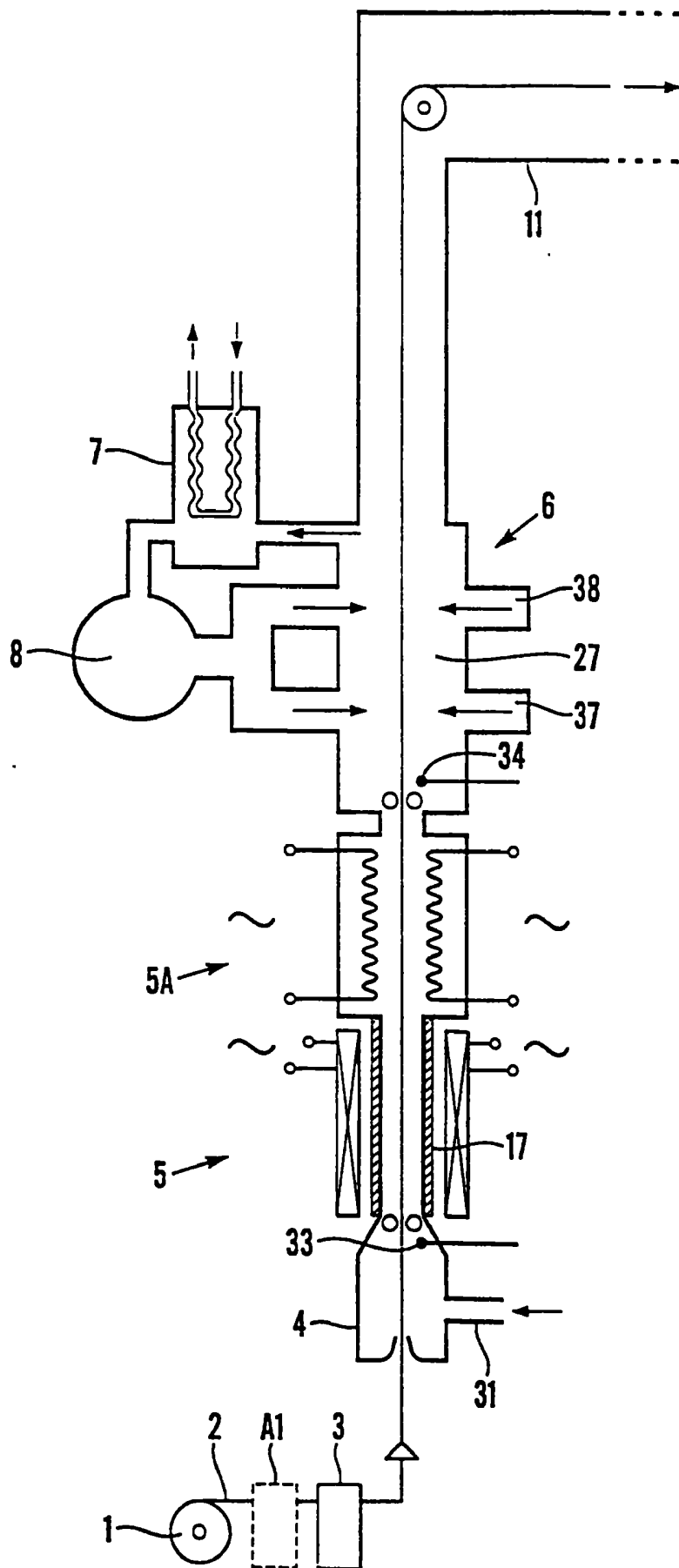
Obr. 2



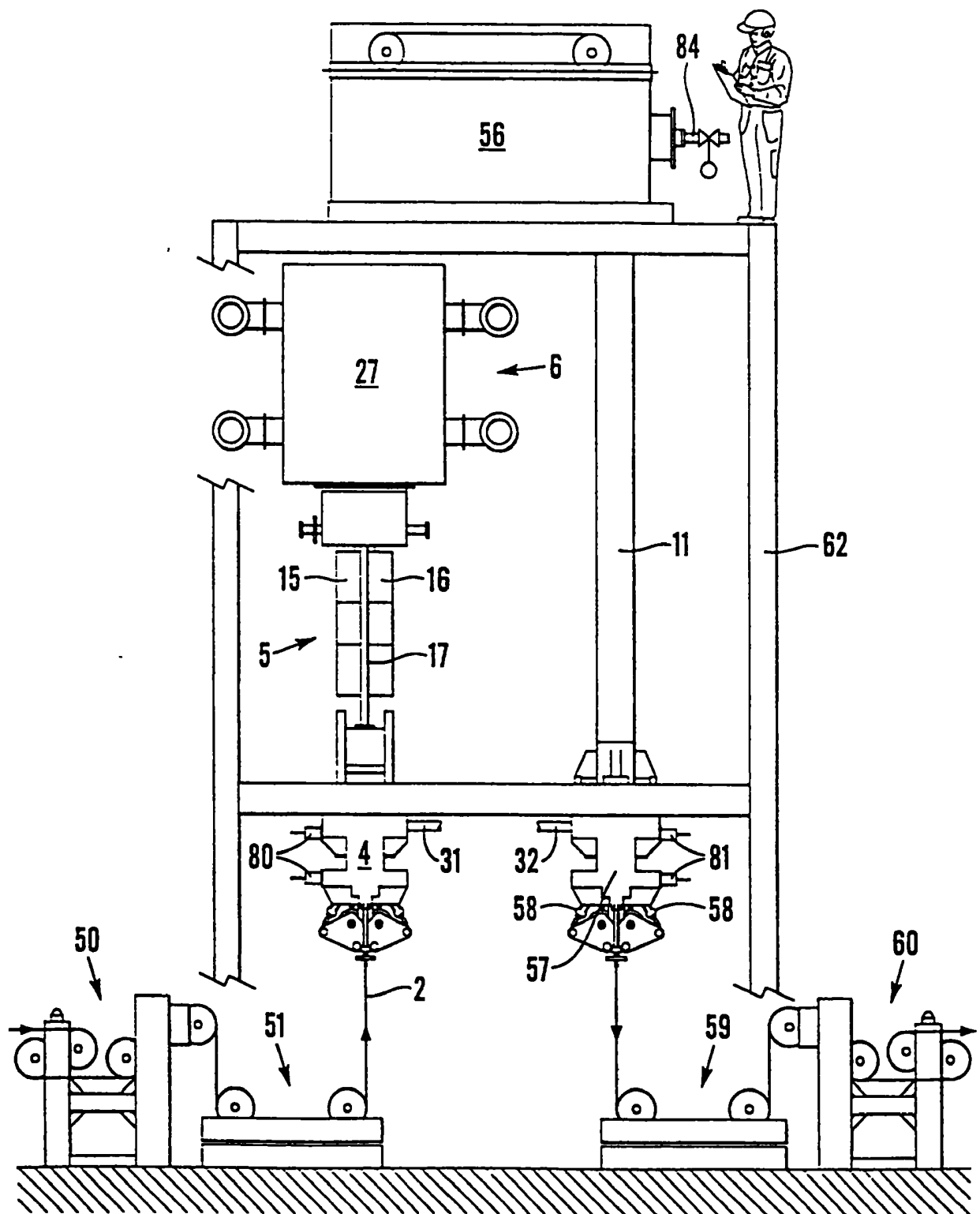
Obr. 4



Obr. 5

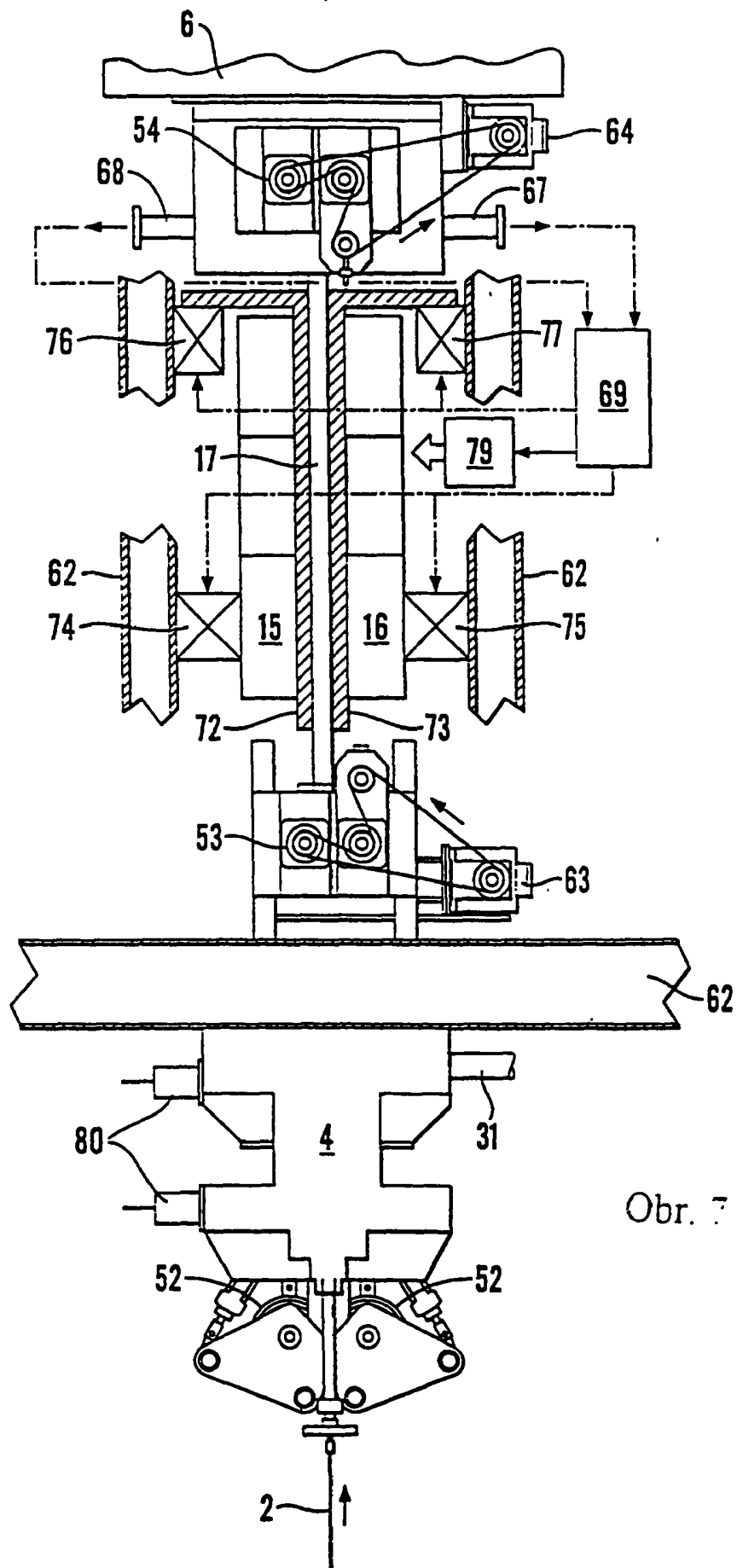


Obr. 3



Obr. 6

5/5



Obr. 7