

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **23.02.2002**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **03.03.2001**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2001/10110324**
(33) Země priority: **DE**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **18.02.2004**
(Věstník č. 2/2004)
(86) PCT číslo: **PCT/EP2002/001927**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO2002/070157**

(21) Číslo dokumentu:

2003 - 2377

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. C1. ⁷:

B 21 B 45/08

B 21 B 37/74

(71) Přihlašovatel:

SMS DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT, Düsseldorf,
DE;

(72) Původce:

Seidel Jürgen, Kreuztal, DE;

(74) Zástupce:

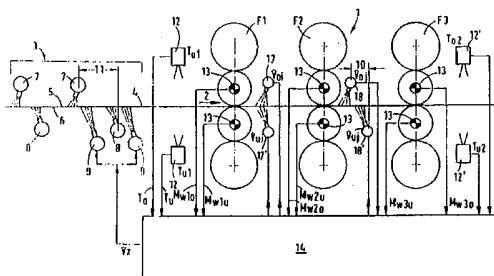
Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Způsob odstraňování okují z pásů

(57) Anotace:

Řešení se týká způsobu odstraňování okují z pásů ve válcovací trati s ostříkovačem (3) okují jakož i s hotovni trati (1) uspořádanou ve směru chodu pásu (4) za ostříkovačem (3) okují, u kterého se pás (4) v ostříkovači (3) okují jakož i uvnitř válcovací trati zatěžuje na horní a spodní straně (5, 6) vodou pod tlakem. Aby se nevýhodná působení rozdílných teplot a růstu okují mezi horní a spodní stranou (5, 6) pásu (4) učinilo méně silně patrným, podle řešení se na horní a spodní straně (5, 6) pásu (4) vytváří již v ostříkovači (3) okují symetrické rozdělení teplot a udržuje se pokud možno konstantní uvnitř hotovni trati (1).



ZPŮSOB ODSTRAŇOVÁNÍ OKUJÍ Z PÁSŮ

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu odstraňování okují z pásů ve válcovací trati s ostříkovačem okují jakož i s hotovní tratí, uspořádanou ve směru chodu pásu za ostříkovačem okují, u kterého se pás zatěžuje v ostříkovači okují jakož i uvnitř válcovací trati na horní a spodní straně vodou pod tlakem, přičemž na horní a spodní straně pásu v ostříkovači okují se vytváří symetrické rozdělení teplot a stejným způsobem se udržuje konstantní uvnitř hotovní trati.

Dosavadní stav techniky

Při provozu válcovacích tratí pásové oceli válcované zatepla se na povrchu pásu pozorují zaválcování sekundárních okují. Jako okuj se označuje oxidová vrstva, která se mj. tvoří při válcování oceli na pásu. Růst okují závisí v podstatě na povrchové teplotě pásu, na době tvoření okují, na okolních podmínkách, jakož i na materiálu pásu. Vyšší povrchová teplota, delší doba tvoření okují jakož i měkčí ocele přinášejí větší růst okují.

Aby se zabránilo opotřebení pracovních válců válcovacích stolic hotovní trati v důsledku růstu okují, navrhuje se v US 5 235 840, uspořádat mezi jednotlivými válcovacími stolicemi hotovostní trati chlazení meziválcovací trati, která pomocí řízení udržují povrchovou

teplotu pásu v definované oblasti. Ostřikovač okují, uspořádaný ve směru chodu pásu před hotovní tratí, se skládá z právě dvou rozprašovacích hlav, uspořádaných proti sobě na obou stranách pásu.

V JP-A-1-205 810 se navrhuje, udržovat rozdíl teplot horní a spodní strany pásu v ostřikovači okují v rozsahu mezi 0 °C a 50 °C.

Aby se při válcování nahotovo ve válcovací trati pásové oceli válcované zatepla redukoval růst okují, navrhuje EP 0 920 929 A2, ve směru chodu pásu před první, druhou a třetí válcovací stolicí hotovní trati uspořádat povrchové chladiče, které mají právě na obou stranách pásu proti sobě uspořádané řady trysek. Řízení určuje celkové množství vody, které se každou řadou trysek stříká na pás. Ostřikovač okují, uspořádaný ve směru chodu pásu před hotovní tratí, se skládá z právě dvou řad trysek, uspořádaných proti sobě na obou stranách pásu.

V ostřikovačích okují před hotovní tratí se pásu přivádí voda s vysokým tlakem (přibližně 200 bar) k odstraňování okují. Pomocí oboustranného zatěžování vodou se pásu odebírá tepelná energie. V důsledku různých podmínek na horní a spodní straně tam dostáváme nestejně teploty. Na základě úvodem popsanych zákonitostí k růstu okují začíná růst okují bezprostředně ve směru chodu za nosníkem trysek znova, přičemž na základě různých teplot na površích pásu roste sekundární okuj různě rychle. Mimoto se vytváří na základě nestejných teplot různě tvrdá okuj.

V důsledku rozdílů teplot a okují dochází k efektu válcování ve smyku, který budí vibrace ve válcovacích

stolicích hotovni trati, resp. může vést k tvorbě lyží na hlavě pásu. Mimoto se ve válcovací stolicí v oblasti horních a spodních válců nastavují různě vysoké momenty.

Existující uvedené problémy se nenechají plně kompenzovat opatřeními, navrženými ve stavu techniky.

Vynález má proto za úkol, navrhnout způsob, který zmenšuje nevýhodná působení různých teplot jakož i rozdílné růsty okují mezi horní a spodní stranou pásu uvnitř hotovni trati.

Podstata vynálezu

Řešení tohoto úkolu spočívá na myšlence, chopit se potřebných opatření k zabránění nerovnoměrných teplot jakož i růstu okují již v oblasti ostřikovače okují, přičemž pás se v ostřikovači okují na více místech, uspořádaných ve směru chodu za sebou, zatěžuje vodou pod tlakem k odstraňování okují, přičemž se ve směru chodu nachází poslední místo na spodní straně v odstupu k poslednímu místu na horní straně a blíže k hotovni straně.

Zatěžování vodou na různých místech pásu se uskutečňuje například pomocí o sobě známých řad trysek. Volitelný odstup poslední řady trysek na spodní straně od poslední řady trysek na horní straně závisí na rozdílu chladicího účinku na horní a spodní straně a na růstu okují válcovaného materiálu v příslušné válcovací trati.

03.09.03

Aby se odstup mezi poslední řadou trysek na spodní straně a horní straně mohl udržovat kratší než pomocí teplotního rozdílu, může se spodní strana v jednom provedení vynálezu zatěžovat dohromady větším množstvím vody pod tlakem k odstraňování okují než horní strana pásu. Menší odstup mezi oběma posledními řadami trysek může být zapotřebí na základě konstrukčních nutností na válcovací trati. Také se ale doporučuje, aby se zabránilo celkově příliš velké tloušťce vrstvy okují na horní straně pásu.

V pokusech se ukázalo, že množství vody na spodní straně by mělo být přibližně 60 % - 80 %, zejména 70 % celkového množství vody, které se nanáší pomocí řad trysek na spodní a horní straně na pás v ostříkovači okují.

Aby se redukovaly náklady na energii, spojené s větším množstvím vody pod tlakem k odstraňování okují, navrhuje se v jednom provedení vynálezu alternativně dodatečné chlazení na spodní straně pásu vodou pod nižším tlakem v rozsahu mezi 4 bar a 10 bar. Samozřejmě je v rámci vynálezu, tato opatření navrhnout i doplňkově k opatřením podle nároku 3.

V přednostním provedení vynálezu se uskutečňuje zatěžování vodou pod nízkým tlakem ve směru chodu pásu pomocí řad trysek před a/nebo za posledním místem na spodní straně pásu, na které je tento zatěžován vodou pod tlakem k odstraňování okují.

Množství vody, potřebné pro symetrické rozdělení teploty, závisí na podávací rychlosti před hotovní linkou, na opotřebení trysek k odstraňování okují v řadách trysek, na úrovni tlaku jakož i na šířce pásu. Aby se nechalo přizpůsobit proměnným okrajovým podmínkám na válcovací

03.09.03

trati, je množství vody, přiváděné na pás pod tlakem k odstraňování okují a pod nízkým tlakem, přednostně nastavitelné.

V přednostním provedení vynálezu se kontroluje symetrické rozdělení teplot na horní a spodní straně pásu, přičemž se bezdotykově, zejména pyrometry, uspořádanými ve směru chodu pásu za ostřikovačem okují, měří teploty na horní a spodní straně pásu.

Zejména množství vody pod nižším tlakem se může potom měnit jako akční veličina regulačního obvodu tak, že na horní a spodní straně se stále měří stejné teploty. Alternativně nebo dodatečně k teplotám se mohou jako regulační veličina měřit válcovací momenty na alespoň jedné válcovací stolicí hotovni trati nad a pod pásem.

K podpoře účinku opatření, učiněných na ostřikovači okují, je v jednom provedení vynálezu navrženo, že pás se zatěžuje vodou alespoň mezi prvními dvěmi válcovacími stolicemi hotovni trati, přičemž spodní strana se celkově zatěžuje větším množstvím vody než horní strana pásu. Také uspořádání horního a spodního nosníku se může uskutečnit s odstupem y vůči sobě.

Opatření, učiněná také uvnitř hotovni trati, se mohou kontrolovat s pomocí regulačního obvodu, s teplotami měřenými na horní a spodní straně pásu jako regulační veličinou a s přiváděným množstvím vody jako akční veličinou.

Přehled obrázků na výkresech

03.09.03

Vynález bude blíže vysvětlen prostřednictvím konkrétních příkladů provedení znázorněných na výkresech, na kterých představuje

obr. 1 principiální zobrazení ke znázornění způsobu podle vynálezu,

obr. 2 boční pohled na ostřikovač okují ve válcovací trati a

obr. 3 boční pohled na ostřikovač okují ve válcovací trati s dodatečným chlazením.

Příklady provedení vynálezu

Obrázek 1 ukazuje hotovni trať s ostřikovačem 3 okují, uspořádaným před ní ve směru 2 chodu ve válcovací trati pásové oceli válcované zatepla. Pás 4, probíhající válcovací trať pásové oceli válcované zatepla, se v ostřikovači 3 okují zatěžuje na horní straně 5 a na spodní straně 6 dohromady čtyřmi řadami 7, 8 trysek vodou pod tlakem k odstraňování okují přibližně 200 bar. Na spodní straně 6 ve směru 2 chodu poslední řada 8 trysek se nachází blíže k hotovni trati 1 než řada 7 trysek na horní straně 5, poslední ve směru chodu, aby se dosílilo symetrického rozdělení teploty na horní a spodní straně 5, 6 pásu 4. Toto opatření se podporuje dvěma dalšími řadami 9 trysek ve směru chodu před a za poslední řadou 8 trysek, přičemž řady 9 trysek zatěžují spodní stranu pásu vodou pod nízkým tlakem přibližně 4 - 10 bar. Množství vody, dodávané pomocí řad 9 trysek na spodní stranu 6, je nastavitelné.

Odstup 11 mezi poslední řadou 7 trysek na horní straně a poslední řadou 8 trysek na spodní straně pásu je třeba v zásadě chápat tak, že chladicí efekt na horní straně 5 pásu odpovídá spodní straně 6. Odstup 11 ale může být omezen z konstrukčních důvodů, například potřebou místa na ostříkovač okují, uspořádáním válečků nebo potrubí. Z tohoto důvodu se chlazení spodní strany 6 pásu podporuje řadami 9 trysek s nízkým tlakem. Konečně by příliš velký odstup 11 byl nevýhodný, protože se na základě delší cesty od poslední řady 7 trysek na horní straně 5 až ke vstupu do hotovni trati 1 může na horní straně vytvářet opět celkově silnější vrstva okují.

Účinnost chlazení v důsledku odstraňování okují pomocí řad 7, 8 trysek jakož i dodatečného chlazení řadami 9 trysek se kontroluje pyrometry 12, uspořádanými na horní a spodní straně 5, 6 před vstupem do první válcovací stolice F1 hotovni tratě, resp. pyrometry 12' uvnitř hotovni tratě. Na prvních třech válcovacích stolicích F1 - F3 hotovni tratě 1 se konečně měří momenty, vyskytující se na horních a spodních vřetenech 13 pracovních válců. Teploty T_o , T_u , měřené pyrometry 12, resp. 12', jakož i momenty M_{w1u-3u} , M_{w10-3o} , naměřené na pracovních válcích, vstupují jako regulační veličiny do počítačem podporovaného regulačního obvodu, který jako akční veličina ovlivňuje množství vody V_z , přiváděné přes řady 9 trysek, resp. množství vody V_{oi} , V_{ui} a V_{oj} , V_{uj} řad 17, 17' a 18, 18' trysek, aby udrželo konstantní potřebné symetrické rozdělení teplot na horní a spodní straně 5, 6 pásu, resp. aby se ovlivňovalo rozdělení momentů. Řady 17, 17', resp. 18, 18' mohou být uspořádány v odstupu 10. K adaptaci počítače 14 na příslušné výrobní podmínky se čtou data 15 zařízení a provozní data 16.

03.09.03

Nasledující adaptační data jsou potřebná pro určení nutného množství vody pro dodatečné chlazení přes řady 9 trysek, resp. pro vyvážení množství V_{oi} , V_{ui} a V_{oj} , V_{uj} vody řad 17, 17' a 18, 18' trysek uvnitř hotovnické tratě:

- podávací rychlost pásu před hotovnickou tratí 1 se mění v závislosti na tloušťce hotového pásu a na materiálu pásu,
- trysky v řadách 7, 8 trysek podléhají opotřebení, takže se množství vody mění v průběhu času,
- úroveň tlaku v napájecí síti řad 7 trysek kolísá,
- rozdílné šířky pásu 4 ovlivňují odtékání vody, stojící na horní straně pásu 4.

Obrázek 2 ukazuje schématický boční pohled ostřikovače 3 okují, ovšem bez řad 9 trysek pro nízkotlakou vodu. V tomto příkladném provedení se dosahuje symetrického rozdělení teplot na horní a spodní straně 5, 6 pásu 4 jenom díky o 11 odsazenému uspořádání řady 7 trysek, poslední ve směru 2 chodu. Dále se z obrázku 2 nechá rozpoznat, že na horní straně 5 pásu jsou uspořádané takzvané zádržné žlábkové 17 na vodu, které dodatečně redukuje chladičí efekt na horní straně pásu a v omezeném rozsahu se mohou používat jako akční člen.

Obrázek 3 ukazuje konečně ostřikovač okují 3, u kterého se uskutečňuje zatěžování pásu 4 vodou při nižším tlaku řadou 9 trysek před a dvěma řadami 9 trysek za poslední

03.09.03

řadou 7 trysek na spodní straně pásu, na které je tento zatěžován vodou pod tlakem k odstraňování okují.

Zastupuje:

Dr. Miloš Všetečka v.r.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob odstraňování okují z pásů (4) ve válcovací trati s ostříkovačem (3) okují jakož i s hotovni trati (1) uspořádanou ve směru chodu (2) pásu (4) za ostříkovačem (3) okují, u kterého se pás (4) v ostříkovači okují (3) zatěžuje na horní a spodní straně (5, 6) vodou pod tlakem k odstraňování okují jakož se i chladí uvnitř hotovni trati (1), přičemž se na horní a spodní straně (5, 6) pásu (4) vytváří v ostříkovači (3) okují symetrické rozdělení teplot a stejným způsobem se udržuje konstantní uvnitř hotovni trati, **vyznačující se tím**, že pás (4) se v ostříkovači (3) okují na několika místech (7, 8), uspořádaných za sebou ve směru (2) chodu, zatěžuje vodou pod tlakem k odstraňování okují, přičemž se poslední místo (8) ve směru chodu nachází na spodní straně (6) v odstupu (11) od posledního místa (7) na horní straně (5) a blíže k hotovni trati (1).

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že spodní strana (6) se dodatečně k vodě pod tlakem k odstraňování okují zatěžuje vodou pod nižším tlakem v rozsahu mezi 4 a 10 bar.

3. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že zatěžování se uskutečňuje vodou pod nižším tlakem ve směru (2) chodu pásu (4) před a/nebo za posledním místem (8) na spodní straně (6) pásu (4), na které se tento zatěžuje vodou pod tlakem k odstraňování okují.

4. Způsob podle nároku 2 nebo 3, **vyznačující se**

tím, že množství vody, přiváděné pod tlakem k odstraňování okují a pod nižším tlakem na pás (4) se nechá nastavovat.

5. Způsob podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že se bezdotykově měří, zejména pyrometrem, teploty na horní a spodní straně (5, 6) pásu (4) v jeho směru (2) chodu za ostříkovačem (3) okují a/nebo válcovací momenty na minimálně jedné válcovací stolici hotovni trati (1) nad a pod pásem (4) jako regulační veličina regulačního obvodu a pomocí výpočetní jednotky (14) se nastavitelné množství vody mění jako akční veličina regulačního obvodu.

6. Způsob podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že pás (4) se alespoň mezi prvníma oběma válcovacími stolicemi (F1, F2) hotovni trati zatěžuje vodou, přičemž spodní strana (6) se celkově zatěžuje větším množstvím vody než horní strana (5) pásu (4).

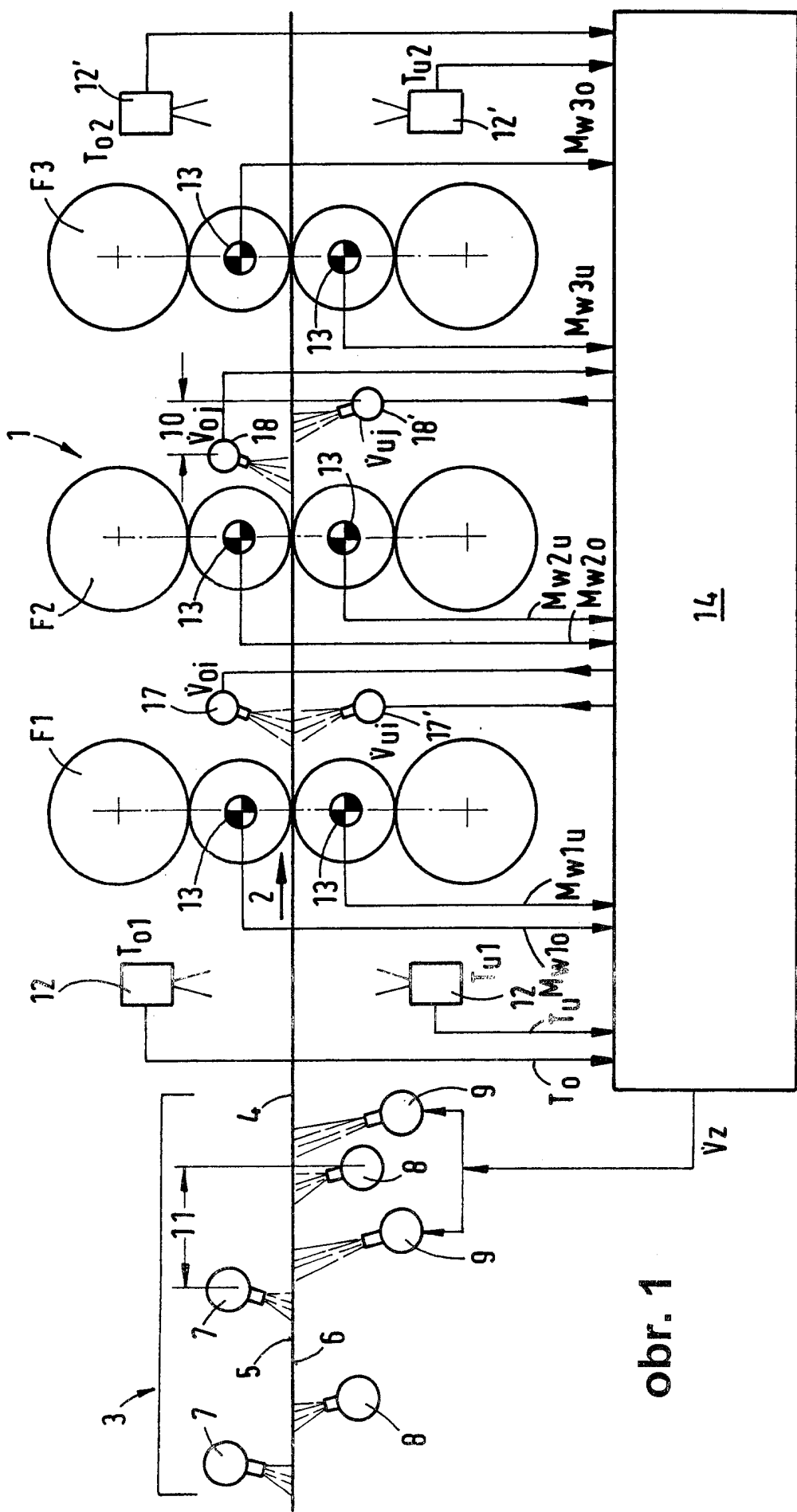
7. Způsob podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že horní a spodní nosníky jsou uspořádané odsazené vůči sobě.

Zastupuje:

Dr. Miloš Všetečka v.r.

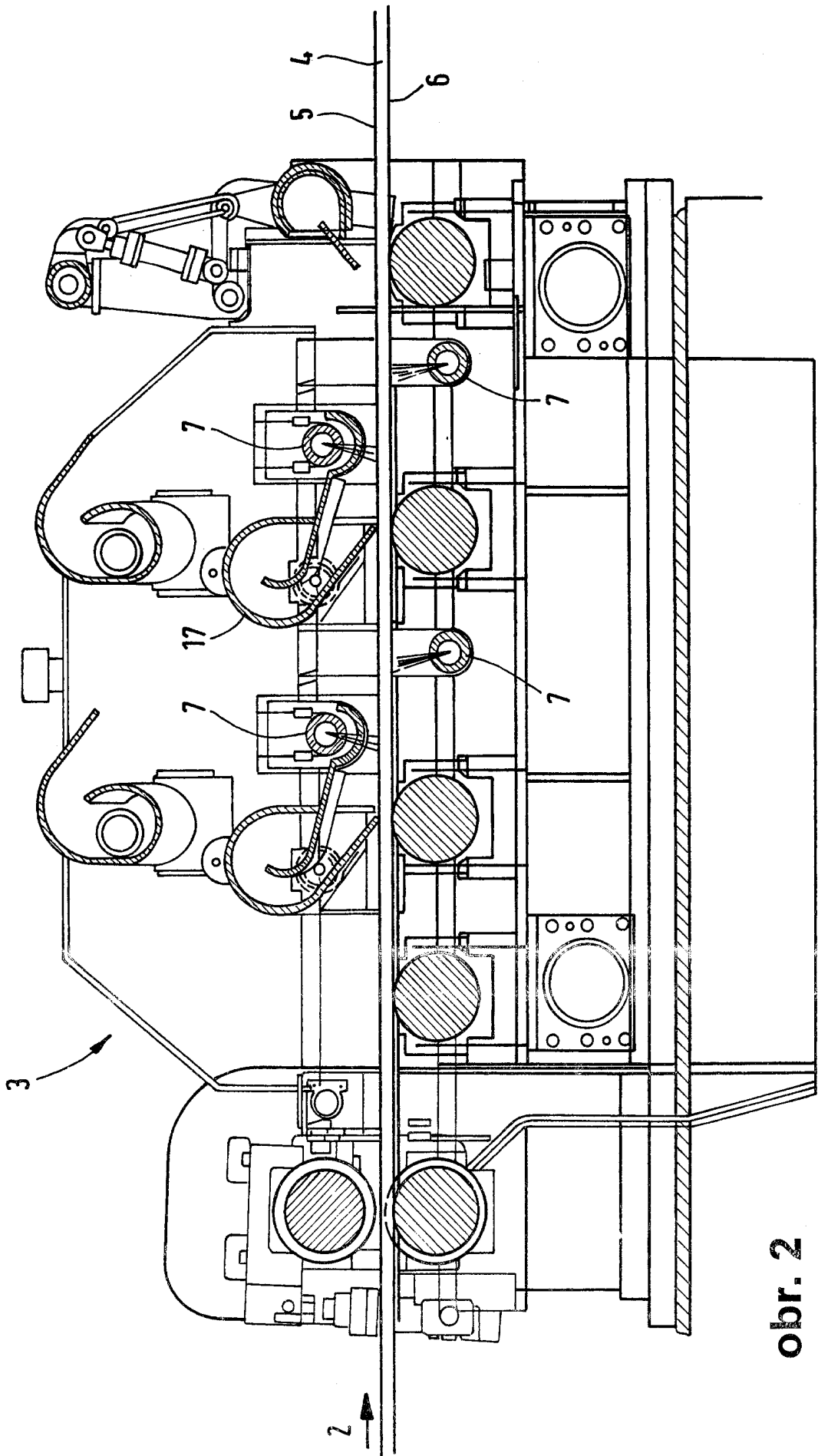
03.09.03 2003-2347 FHE2-2002

1/3

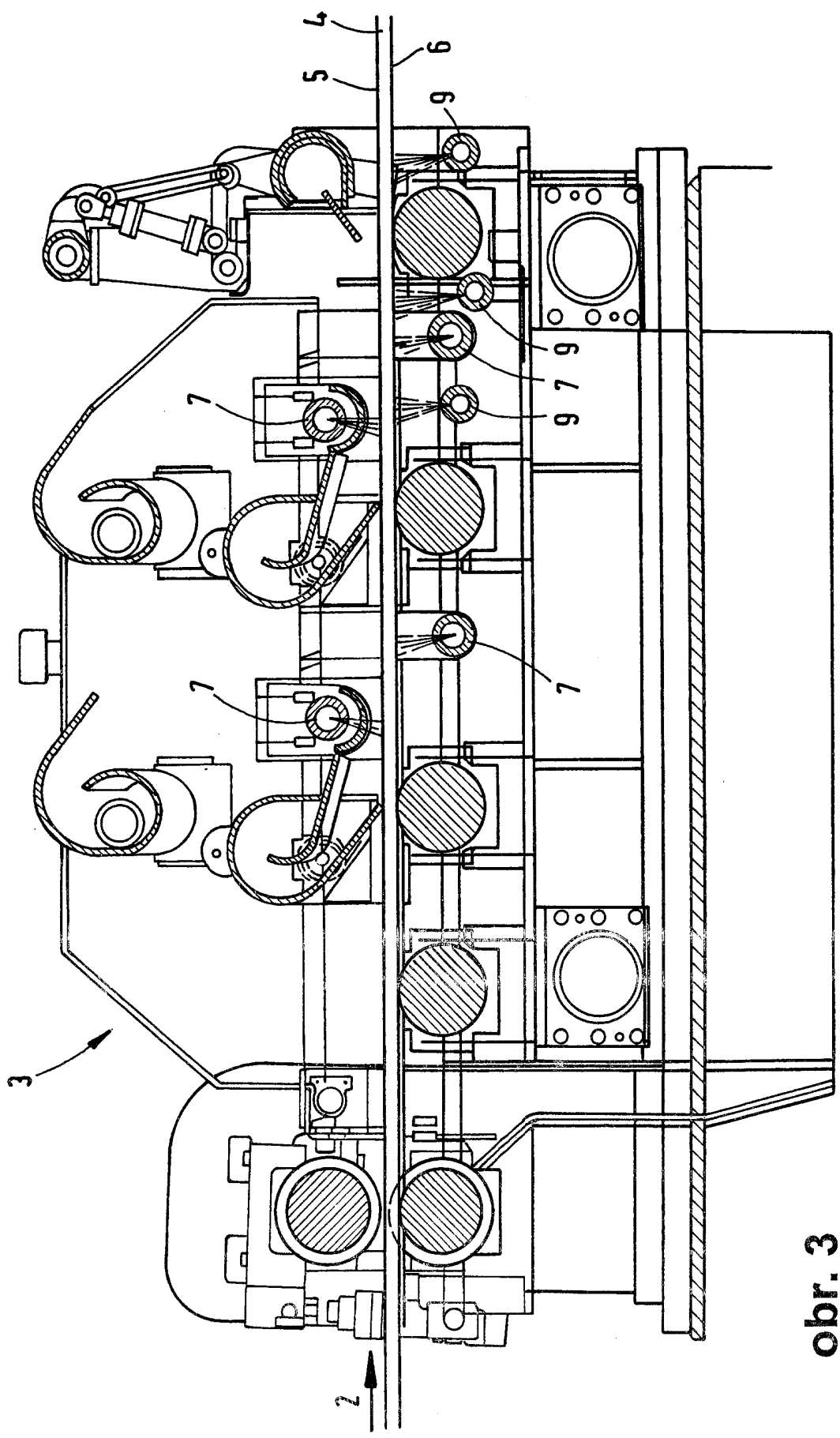


obr. 1

2/3



obr. 2



obr. 3