

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2003 - 518

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **21.08.2001**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **23.08.2000 15.08.2001**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **2000/10041399 2001/10138988**

(33) Země priority: **DE DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13.08.2003**
(Věstník č. 8/2003)

(86) PCT číslo: **PCT/EP01/09599**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO02/016061**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

B 22 D 11/055

B 22 D 11/059

(71) Přihlašovatel:

SMS DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT, Düsseldorf,
DE;

(72) Původce:

Pleschiutschnigg Fritz-Peter, Duisburg, DE;

(74) Zástupce:

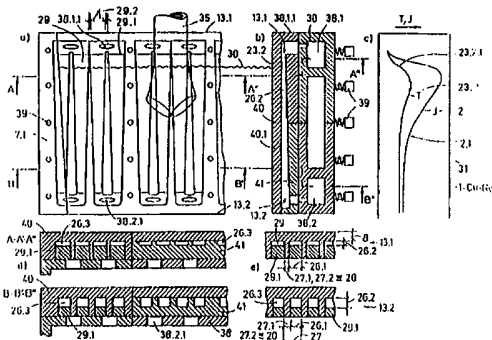
Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Chlazená kokila pro plynulé odlévání kovu

(57) Anotace:

Kokila (1) pro plynulé odlévání kovu, zejména oceli, do formátu bramy, zejména s tloušťkou mezi 40 až 400 mm a šířkou od 200 do 2 500 mm, se stěnami kokily z desek (7, 7.1), do kterých jsou umístěné kanály pro chladicí médium ke chlazení, má pro dosažení rovnoměrného tepelného zařízení přes výšku kokily a tím snížení povrchové teploty kokily v hladině lití různý průřez kanálů chladicího média se uskutečňuje přes výšku kokily, přičemž šířka (26.1) kanálů (29) chladicího média se zmenšuje ve směru odlévání v závislosti na profilu (2.1) tepelného proudění přes výšku (13) kokily od vstupu (13.1) do kokily k výstupu (13.2) z kokily.



CZ 2003 - 518 A3

CHLAZENÁ KOKILA PRO PLYNULÉ ODLÉVÁNÍ KOVU

Oblast techniky

Vynález se týká chlazené kokily pro plynulé odlévání kovu, zejména oceli, do formátu bramy a zde zejména s tloušťkou mezi 40 až 400 mm a šířkou od 200 do 3 500 mm, se stěnami kokily z desek jakož i s kanály pro chladicí médium k chlazení.

Dosavadní stav techniky

S pomocí obr. 1 se popisují známé souvislosti při plynulém odlévání kovu. Plynulé odlévání kovu, zejména oceli, s oscilujícími kokilami 1, ale také s pohyblivými kokilami, například vytvořenými jako Twin-Roller s pevně stojícím válečkovým jádrem a průběžným kokilovým trubkovým pláštěm, vede k tepelnému proudu 2 podél potenciálového spádu 3 od středu 4 kokily, resp. polotovaru skrz tvořící se kůru slitku 5, normálně existující struskový film 6, do kokilové desky 7.1 předem dané tloušťky 8 měděné desky až k chladicí kokilové vodě 9. Přitom označuje 8 tloušťku měděné desky mezi struskou a průběhem chladicí kokilové vody, resp. mezi "hot" a "cold face". Kokilová chladicí voda 9 proudí kontrolovanou rychlostí (10), vyjádřeno například v m/s, předem daným tlakem (11), který se měří na vtoku chladicí kokilové vody, a kontrolovanou vstupní teplotou

chladičí vody, I-0 (12), která se měří na přívodu chladičí kokilové vody, paralelně s výškou 13 kokily v nebo proti směru 14 plynulého odlévání, měřeno v m/min, aby se nabízený tepelný proud J (2) zachycoval a odváděl. Celkový tepelný proud J (2), odváděný od kokilové chladičí vody (9), se určuje celkovým odporem R-total (15), který se určuje jednotlivými médii 16 s jejich jednotlivými odpory R_i (17) a sice mezi středem 4 polotovaru a chladičí kokilovou vodou 9. Jednotlivé odpory 17 se určují svou délkou I (18), svou měrnou tepelnou vodivostí λ (19) a svým vodivým průřezem F (20) a tvoří s potenciálovým spádem U (3) a tepelným proudem J (2) rovnici (20.1) hmotového proudu. Do této rovnice vstupují odpory jednotlivých médií mezi středem 4 kokily a průběhem kokilové chladičí vody, jako odpor tekuté oceli, kúry odlévaného polotovaru, strusky, žárovzdorné vyzdívky jakož i kokilové desky, která je zejména z mědi.

Tepelný proud, přicházející na fázové rozhraní 21 mezi měděnou deskou 7 a průběhem kokilové chladičí vody 9 (také nazýván "cold face"), musí překonat mezipovrchový odpor 22 mezi mědí kokilové desky k chladičí vodě, čímž se mezi fázovými rozhraními 21 a 21.1, která označuje fázové rozhraní mezi měděnou deskou 7 a struskovým filmem 6, resp. kúrou polotovaru 5 nebo "hot face", měděnou deskou 7 nastavuje právě povrchová teplota popř. teplotní gradient 25. Tento teplotní gradient je závislý na síle tepelného proudu přes výšku 13 kokily jakož i na mezipovrchovém odporu 22 na fázovém rozhraní měď/voda (21). Také je známo, že tepelný proud se od hladiny 30 lití k výstupu 13.2 z kokily zmenšuje podle profilu 2.1 - znám jako "tepelný lalok".

Mezipovrchový odpor 22 se určuje velikostí chladičích kanálů 26, probíhajících paralelně přes výšku 13 kokily, zde

na způsob chladících drážek, které mají šířku (26.1), hloubku (26.2) a tím průřez Q (26.3) proudění jakož i délku (26.4) v přibližně příslušné výšce (13) kokily, nehledě na hraniční vrstvu (Nernstova vrstva) chladicí vody, která znázorňuje funkci rychlosti (10) proudění (srovnej obr. 3e). Odpor 17 se dále určuje procentuálním pokrytím vodou (27.2) přes šířku kokily, definováno jako rozdíl mezi maximálně chlazenou šířkou kokily po odečtení nepřímo chlazené šířky kokily, děleno chlazenou šířkou kokily nebo také v 1. přiblížení definováno odstupem chladicí kanál/chladicí kanál 27 po odečtení šířky můstku 27.1, děleno odstupem chladicí kanál/chladicí kanál (srovnej obr. 3e). Toto relativní pokrytí vodou (27.2) odpovídá vodivému průřezu F (20) ve smyslu rovnice hmotového proudu $U = \sum R_i \times J$. Odpor 17 dále závisí na tloušťce l (8) měděné desky jakož i na měrné tepelné vodivosti λ (19) a na rychlosti (10) vody, která je funkcí tlaku (26.6) na vstupu vody do kokily a odporu (26.5) proudění nebo tlakové ztráty v kokile. Na relativní pokrytí vodou (27.2) se může také pohlížet jako na vodivý průřez F (20) ve smyslu rovnice hmotového proudu $U = \sum R_i \times J$, který je ve známých kokilách přes výšku 13 kokily konstantní, tzn. chladicí kanály probíhají paralelně vůči sobě.

V dosavadní kokilové konstrukci je tento mezipovrchový odpor 22 přes výšku 13 kokily konstantní. Tvarování chladících kanálů se může realizovat buď pomocí chladících otvorů 28 (nezobrazeno) s konstantním průměrem s a bez vytlačovacích těles 28.1 nebo chladících drážek 26 s plechy 26.7 usměrňujícími vodu (obr. 3d a 3e) a konstantním průřezem Q (26.3).

Souhrnně se na tomto místě může říkat o stavu techniky každého kokilového formátu (zařízení na bramy, předválcované bloky, předvalky, profily a pásy atd.), že procentuální pokrytí vodou (27.2) je přes šířku kokily, jedno jestli se používají chladicí otvory 28 nebo chladicí drážky 26, ale i přes výšku 13 kokily geometricky a tím ve svém technickém chladícím účinku stejné.

Tato iso-konstrukce, resp. rovnoměrná konstrukce chlazení kokily přes výšku kokily vede, podmíněno těsným přiložením kůry polotovaru, bezprostředně pod hladinou 30 lití a následným smršťovacím procesem kůry 5 polotovaru přes výšku 13 kokily, ke zvýšenému tepelnému proudu a zároveň tím k vysoké "Hot-Face"-teplotě měděné desky 23. Tato vysoká povrchová teplota 23 měděné desky vede opět k nebezpečí přetížení rekrytalizační teploty T-Cu-Re (31) válcované mědi (porovnej obr. 3c).

Toto nebezpečí překročení rekrytalizační teploty (T-Cu-Re) kokilové desky se se stoupajícími rychlostmi stává stále větší. Tak je na obr. 2 tabulkově znázorněn přehled konstrukčních a technických znaků tenkých bramových a standardních bramových kokil.

Tabulkové znázornění charakteristických kokilových dat nechá rozpoznat, že zvýšené tepelné zatížení kokily, zobrazené zatížením $2,2/3,2 \text{ MW/m}^2$, které označuje tepelný proud (2), resp. tepelné zatížení kokily se v případě tenké bramy (32) vzhledem ke standardní bramě (33), setkává s větším procentuálním pokrytím vodou (27.2) 60-40%, se setkáváme s vyšší rychlostí vody (10) 12-8 m/s, menší tloušťkou (18.1) měděné desky 25-15 mm a vyšším tlakem

(26.6) chladicí kokilové vody 12-8 bar. Toto zvýšené tepelné zatížení, resp. tento zvýšený tepelný proud kokily se v případě tenké bramy (32) způsobuje menšími tloušťkami (18.2) struskových filmů 0,4-0,2 mm, vyšší rychlostí (14) lití tenké bramy (32) jakož i malou tloušťkou bramy (34/32), resp. (34.1). Zároveň se nechá rozpoznat, že povrchová teplota kokily na straně (23), přivrácené oceli, leží podle rychlosti odlévání mezi 300°C a 400°C a má menší odstup od rekrystalizační teploty (31) za studena válcované mědi než standardní brama. Rekrystalizační teplota za studena válcované měděné desky leží podle kvality mědi mezi 350°C (Cu-Ag) a 700°C (Cu-CrZr), resp. 500°C (teplota měknutí).

Další pokles tloušťky (18.1) desky Cu se provádí těžko kvůli vysokému tlaku vody (na vstupu vody do kokily) (26.6) v otvorech (28) nebo chladících drážkách (26) a tím kvůli možnému mechanickému vydutí povrchu měděné desky, "hot face" (21.1), přivrácené oceli.

Obr. 3 zobrazuje známé uspořádání vodního chlazení pro bramovou nebo tenkou bramovou kokilu s chladicími drážkami 26 a s plechy 26.7 usměrňujícími vodu. Obr. 3a ukazuje polovinu široké strany 7 bramové kokily s úzkou stranou 7.1 a ponorným výtokovým otvorem 35 jakož i proudění 36 oceli a polotovaru 37 s kúrou polotovaru na kokilovém odlitku. Tento obr. umožňuje rozpoznat stejnoměrně, paralelně probíhající chladicí drážky 26 přes výšku 13 kokily jakož i polohu hladiny 30 lití.

Obr. 3b ukazuje řez skrz širokou stranu 7 kokily s vodní komorou 38 nejenom pro pohyb vody vpřed 38.1 ale i pro pohyb vody zpět, resp. vtok 38.2 do vodní komory. Jako 38.1.1, resp. 38.2.1 je označen přestup pro chladicí

kokilovou vodu od vodní komory (38.1) do chladicí drážky (26) nebo chladících otvorů (28-nezobrazeno).

Mimoto se z obr. 3b stává zřejmým vícečlenná kokila s upínacími kolíky 39, buď pro spojení měděné desky s chladícími drážkami 40 s vodní komorou 38 nebo spojením měděné desky bez chladících drážek 40.1 s vodní komorou 38, potom ale s mezideskou 41, která je opatřena chladícími drážkami 26.3 (srovnej k tomu obr. 3d). Mezideska 41 může také přímo tvořit stěnu vodní komory 41.1 (obr. 4).

Na obr. 3c jsou jako stav techniky zobrazené profily povrchové teploty 23 kokily ("hot face"), tepelného proudu J (2) a rekrystalizační teploty, T-Cu-Re (31), přes výšku (13) kokily.

Obr. 3c nechá rozpoznat, že oba profily (23.1) (profil povrchové teploty) a (2.1) (profil tepelného proudu) si jsou funkčně podobné a tepelné zatížení (23) se dostává blízko rekrystalizační teplotě 31 mědi, zejména při vysokých rychlostech 14 odlévání, a tím má měděná deska relativně krátkou životnost v oblasti 30 hladiny lití.

Obr. 3d zobrazuje horizontální řez skrz kokilu a nechává rozpoznat uspořádání paralelních chladících drážek 26 s plechy 26.7 usměrňujícími vodu a přechody (38.1.1/38.2.1) chladicí vody 9 od pohybu 38.1 vody vodní komory vpřed do chladicí drážky 26 a od chladících drážek skrz přestup 38.2.1 kokilové vody do pohybu 38.2 vody zpět.

Na obr. 3e jsou zobrazené paralelní chladící drážky 26 v horizontálním řezu. Obr. umožňuje rozpoznat šířku 26.1 drážky, procentuální pokrytí 27.2 vodou, které vyplývá

z poměru šířky chladicího kanálu k odstupu chladicí kanál/chladicí kanál 27, průřez 26.3 chladicího kanálu, plechy 26.7 usměrňující vodu, odstup 27 chladicí kanál/chladicí kanál jakož i tloušťku 8 měděné desky. Konstrukční znaky přes výšku kokily znázorněné v řezech A-A'-A'' a B-B'-B'', přičemž se nastavuje konstantní vodivý průřez F (20) a konstantní mezipovrchový odpor (22) přes výšku kokily, podmíněno stejnoměrným profilem proudění kokilové chladicí vody 9 s konstantní Nernstovou fázovou oblastí (rychlost proudění = 0), která se při rostoucí rychlosti (10) proudění stává menší.

Obr. 4 zobrazuje možné známé konstrukce široké strany 7 kokily, skládající se z měděné desky a vodní komory 38. Kokila se může skládat dohromady z měděné desky s chladicími drážkami 40 a vodními komorami 38 (dílčí obr. 4a) nebo z měděné desky bez chladicí drážky 40.1 a mezidesky 41 s chladicími drážkami (sendvič) a vodními komorami 38 (dílčí obr. 4b) nebo z měděné desky bez chladicí drážky 40.1, která je montována na mezidesku 41.1, která zároveň tvoří stěnu vodní komory (dílčí obr. 4c). Dílčí obr. 4d zobrazuje ještě jednu profily tepelného proudu J (2.1) a tepelného zatížení přes výšku kokily jakož i rekrytalizační teplotu (31) za studena válcované měděné desky (31).

Úkolem vynálezu je vytvořit kokilu pro plynulé odlévání, u které se může zestejnňovat tepelné zatížení přes výšku kokily, tzn. tepelný profil přes výšku kokily a tím se může snižovat kokilová povrchová teplota v hladině lití.

Podstata vynálezu

Tento úkol se řeší kokilou pro plynulé odlévání se znaky nároku 1. Přednostní provedení jsou ukázána ve vedlejších nárocích.

Navrhuje se kokila pro plynulé odlévání tohoto druhu dále vyvíjet tak, že se zmenšuje šířka kanálů chladicího média ve směru odlévání v závislosti na profilu tepelného proudění přes výšku kokily od vstupu do kokily po výstup z kokily.

Šířkou je označena míra rozsahu stěny kanálu, která (v podstatě) probíhá podél horké vnitřní stěny desky. Plocha průřezu chladicích kanálů je přitom přednostně pravoúhlá. Myslitelné jsou rovněž eliptické tvary.

Podle vynálezu se zmenšuje fázová hraniční plocha mezi stěnou kokilové desky a kokilovou vodou od vstupu do kokily po výstup z kokily.

Podle prvního provedení se zmenšuje šířka kanálů chladicího média v 1. přiblížení funkčně k profilu tepelného proudění přes výšku kokily mezi vstupem do kokily a výstupem z kokily ve směru odlévání, přičemž obrysové čáry nebo plochy kanálu chladicího média nebo sousedních kanálů chladicího média neprobíhají paralelně.

Podle druhého provedení se zmenšuje šířka kanálů chladicího média v 1. přiblížení lineárně ve směru odlévání, přičemž obrysové čáry nebo plochy kanálu chladicího média nebo sousedních kanálů chladicího média neprobíhají paralelně, nýbrž pod ostrým úhlem vůči sobě.

Toto znamená, že se příslušné šířky chladicího kanálu lineárně zmenšují přes výšku kokily, přičemž obrysové plochy sousedních, průřezem pravouhlých kanálů, se rozbíhají v definovaném úhlu nebo linie sousedních, průřezem eliptických kanálů, viděno v rovině řezu, která společně středy kanálů řeže paralelně k povrchu chladicí desky, vytvářejí definovaný úhel vůči sobě.

Podle zvláště přednostního provedení jsou chladicí kanály provedené tak, že se hloubka chladicích kanálů zvětšuje ve směru odlévání přes výšku kokily od vstupu do kokily po výstup z kokily.

Hloubkou je míněn rozměr chladicích kanálů, který se vyžaduje v souvislosti s šířkou k výpočtu plošného obsahu.

Podle zvláště přednostního provedení se potom navrhuje, že se v závislosti redukování šířky příslušně mění zvětšení rozměru hloubky přes výšku kokily tak, že hodnota příslušné plochy průřezu chladicího kanálu od vstupu do kokily až po výstup z kokily zůstává konstantní a tím je rychlost proudění chladicího média v kanálech chladicí vody mezi vstupem do kokily a výstupem z kokily konstantní.

Na základě konstantního odporu chladicího kanálu mezi vstupem kokilové vody a výstupem kokilové vody zůstává rychlost proudění chladicí vody neměnná.

Vodní komory přednostně slouží k zásobování chladicích kanálů, umístěných do desek stěn kokily. Přitom je výtok vodní komory uspořádán ve výšce vstupu do kokily a vtok vodní komory ve výšce výstupu z kokily. Přednostně je pohyb

vody vpřed uspořádán nad hladinou lití na vstupu do kokily a pohyb vody zpět na výstupu z kokily, aby se v oblasti hladiny lití, pod kterou se vyvíjí nejvyšší tepelné zatížení, uplatnila studená, tepelně nezatížená voda s největší chladicí kapacitou, resp. největším odstupem od bodu odpařování vody při tlacích mezi 1 a 25 bar.

Další přednostní znaky jsou obsaženy v nárocích 7 až 12.

U chladicích kanálů se může jednat o chladicí drážky nebo o otvory. Chladicí drážky se umísťují do od vnitřku formy odvrácené strany desek, nebo do oddělených mezidesek. K nastavení žádaných ploch průřezu jsou chladicí drážky přes výšku kokily uzavřené příslušně vytvarovanými plechy usměrňujícími vodu, jejichž šířka přes výšku kokily od vstupu chladicí vody k výstupu chladicí vody je přizpůsobena změně šířky průběhu chladicího kanálu, tzn. zužuje se, a jejich tloušťka přes výšku kokily od vstupu chladicí vody k výstupu chladicí vody přednostně příslušně ubývá při těsném uzavření s odvrácenou stranou desky.

Přehled obrázků na výkresech

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

obr. 1 až 4 stav techniky

obr. 5 a 6 příkladně vynález.

Příklady provedení vynálezu

Stav techniky byl již detailně popsán. Vynález se nyní příkladně popisuje podle obr. 5 a 6 ve srovnání se stavem techniky. Stejně součásti ke kokilám, ukázaným v obr. 1-4, jsou opatřené příslušnými vztahovými značkami.

Dílčí obr. 5a označuje vynález, u kterého sousední chladicí drážky 29 resp. jejich ohraničující linie neprobíhají paralelně, nýbrž se od vstupu 13.1 do kokily, resp. od hladiny 30 lití až k výstupu 13.2 z kokily zmenšují ve své šířce a tím se průřez kanálu, resp. hraniční plocha F (20) chová funkčně k hustotě tepelného proudu, resp. k profilu 2.1 tepelného proudu. Zároveň se může pomocí příslušného zvětšení hloubky 26.2 (obr. 5b) chladicího kanálu držet v 1. přiblížení přibližně konstantní průřez Q (26.3) proudění pro chladicí vodu a tím rychlost 26.5 proudění vody. Ohraničující plochy chladicích kanálů na způsob chladicích drážek 29 už neprobíhají paralelně, nýbrž tvoří ostrý úhel 29.2 vůči sobě. Procentuální pokrytí 27.2 vodou nebo také vodivý průřez 20 leží tak například v hladině 30 lití při max. 100 % v případě odlévání tenké bramy a na výstupu z kokily při minimálně 30 %.

Na obr. 5c je znázorněno tímto zrovnoměrněné tepelné zatížení 23.2 kokilové desky přes výšku 13 kokily v porovnání s profilem 2.1 tepelného proudu a rekrytalizační teplotou 31. Obr. umožňuje rozpoznat, že "hot face" teplota 23.2 měděné desky 7 je menší, probíhá pravidelněji a zároveň se prodlužuje životnost měděné desky.

Dílčí obr. 5d znázorňuje řezy A-A'-A'' a B-B'-B'' skrz

široké strany 7 vstupu 13.1 do kokily a výstupu 13.2 z kokily, nejenom pro kokilovou desku (40) s neparalelními chladicími drážkami, ale i pro sendvičové řešení, tzn. kokilovou desku s mezideskou 41, do které jsou podle vynálezu umístěné neparalelní chladicí drážky 29.

Tento obr. také dělá příkladně zřejmé, že rychlost proudění přes větší pokrytí vodou v oblasti 30 hladiny lití zůstává konstantní, protože průřez Q (26.3) proudění pomocí příslušného zvětšení hloubky 26.2 chladicího kanálu přes výšku kokily od vstupu do kokily až k výstupu z kokily zůstává konstantní.

Obr. 5e ukazuje chladicí kanály 29 na vstupu 13.1 do kokily a výstupu 13.2 z kokily s jejich plechy 29.1 usměrňujícími vodu, které se mění v šířce a hloubce.

Obr. 6 staví řešení podle vynálezu (dílčí obr. 6b) proti stavu techniky (dílčí obr. 6a). V zásadě je navržené řešení ohledně chladicích drážek 29 s plechy 29.1 usměrňujícími vodu přenosné na kokily s chladicími otvory (nezobrazeno), přičemž průřezy otvorů přes délku kokily se mohou proměňovat pomocí vložení kónických vytlačovacích tyčí (nezobrazeno).

Zastupuje:

Dr. Miloš Všetečka v.r.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Chlazená kokila (1) pro plynulé odlévání k odlévání kovů, zejména oceli, do formátu bramy a zde zejména s tloušťkou mezi 40 až 400 mm a šířkou od 200 do 3 500 mm, se stěnami kokily z desek (7, 7.1) jakož i s kanály pro chladicí médium k chlazení, **vyznačující se tím**, že šířka (26.1) kanálů (29) chladicího média se zmenšuje ve směru odlévání v závislosti na profilu (2.1) tepelného proudění přes výšku (13) kokily od vstupu (13.1) do kokily k výstupu (13.2) z kokily.

2. Chlazená kokila pro plynulé odlévání podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že šířka (26.1) kanálů chladicího média se v 1. přiblížení funkčně zmenšuje k profilu tepelného proudění přes výšku (13) kokily mezi vstupem (13.1) do kokily a výstupem (13.2) z kokily ve směru odlévání.

3. Chlazená kokila pro plynulé odlévání podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že šířka (16.1) kanálů chladicího média se v 1. přiblížení zmenšuje lineárně ve směru odlévání, přičemž ohraničující linie nebo plochy kanálu chladicího média nebo sousedních kanálů chladicího média neprobíhají paralelně, nýbrž pod ostrým úhlem (29.2) vůči sobě.

4. Chlazená kokila pro plynulé odlévání podle nároku 1, 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že hloubka (26.2) kanálů chladicího média se zvětšuje přes výšku (13) kokily od vstupu (13.1) do kokily k výstupu (1.2) z kokily ve směru

odlívání.

5. Chlazená kokila pro plynulé odlívání podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že v závislosti na redukování šířky se zvýšení hloubky (26.2) přes výšku (13) kokily proměňuje příslušně tak, že hodnota příslušné plochy (26.3) průřezu chladicího kanálu od vstupu (13.1) do kokily až k výstupu (13.2) z kokily zůstává konstantní a tím je konstantní rychlost proudění chladicího média v kanálech chladicího média mezi vstupem (13.1) do kokily a výstupem (13.2) z kokily).

6. Chlazená kokila pro plynulé odlívání podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že na desky (7, 7.1) stěn kokily, zejména měděné desky, se napojují vodní komory (38) k zásobování chladících kanálů, přičemž výtok (38.1) z vodní komory je uspořádán ve výšce vstupu (13.1) do kokily a vtok (38.2) do vodní komory ve výšce výstupu (13.2) z kokily.

7. Chlazená kokila pro plynulé odlívání podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že procentuální pokrytí chladícím médiem, zejména pokrytí vodou (27.2), které je definováno poměrem rozdílu mezi maximální chlazenou šířkou kokily a nepřímo chlazenou šířkou kokily k chlazené šířce kokily, je na vstupu (13.1) do kokily, zejména ve výšce hladiny (30) lití, maximálně 100 %, zejména 100 %, a na výstupu (13.2) z kokily minimálně 30 %, zejména minimálně 10 %.

8. Chlazená kokila pro plynulé odlívání podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že chladícím médiem je chladicí voda s rychlostí proudění mezi

25 a 2 m/s přes délku kanálu.

9. Chlazená kokila pro plynulé odlévání podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že tloušťka měděné desky (7, 7.1) mezi taveninou a průběhem kanálu chladicí vody není menší než 5 mm.

10. Chlazená kokila pro plynulé odlévání podle některého z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že tlak (11) chladicí kokilové vody na výstupu (38.1) z vodní komory je mezi 2 a 25 bar.

11. Chlazená kokila pro plynulé odlévání podle některého z nároků 1 až 10, **vyznačující se tím**, že rychlost v_G (14) plynulého odlévání je mezi 1 a 15 m/min.

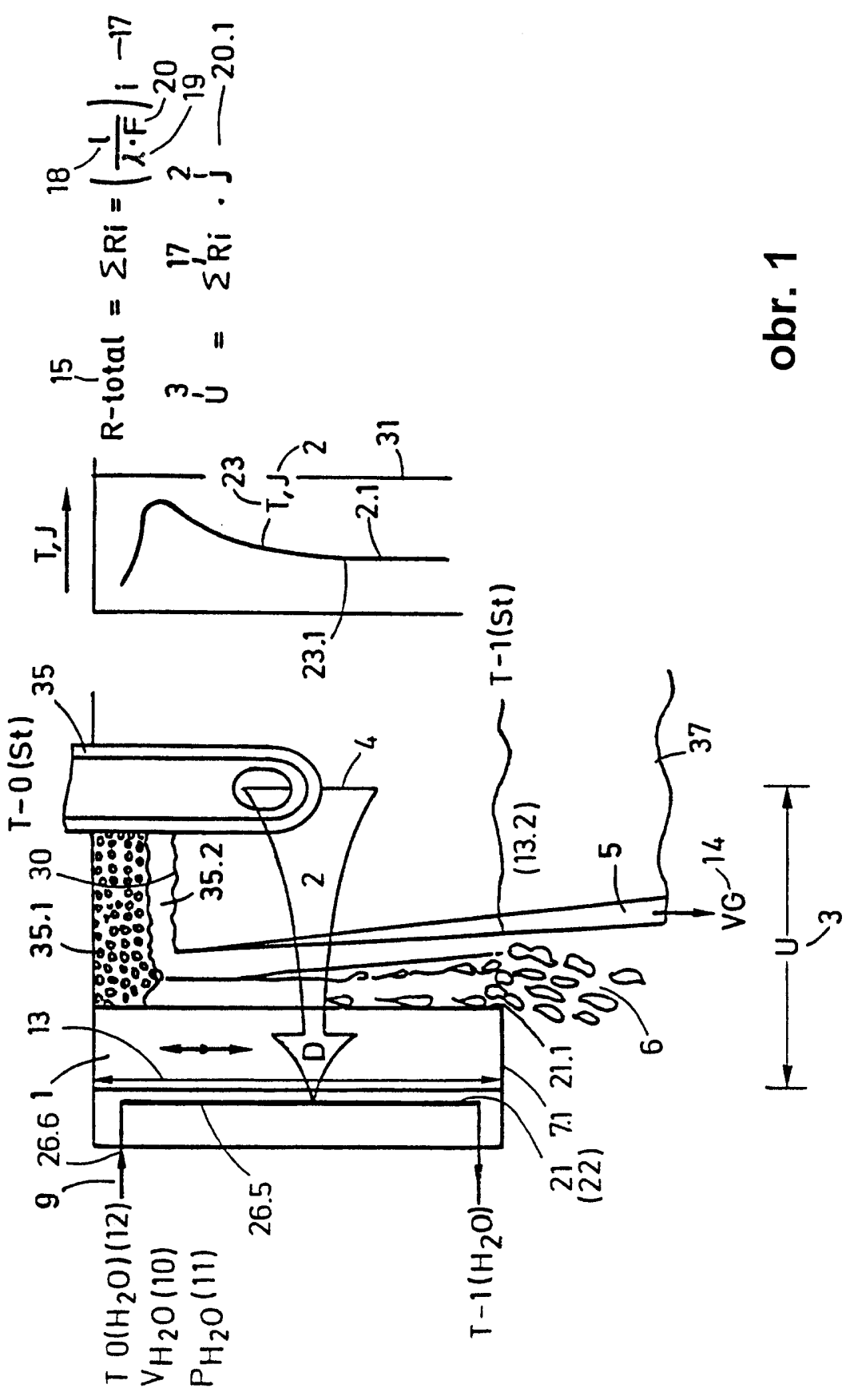
12. Chlazená kokila pro plynulé odlévání podle některého z nároků 1 až 11, **vyznačující se tím**, že se provozuje přiváděním ocelové taveniny pomocí ponorného výtokového otvoru (SEN) (35) jakož i nanášením licího prášku (35.1) a že se jedná o oscilující pevnou kokilu (1).

13. Chlazená kokila pro plynulé odlévání podle některého z nároků 1 až 12, **vyznačující se tím**, že chladicími kanály jsou chladicí drážky (29), které jsou od strany desek (7, 7.1), odvrácené od vnitřku formy, umístěné do této desky, a že chladicí drážky (29) jsou k nastavení žádaných ploch průřezu přes výšku (13) kokily uzavřené příslušně vytvarovanými plechy (29.1) usměrňujícími vodu, jejichž šířka přes výšku (13) kokily od vstupu (13.1) chladicí vody k výstupu (13.2) chladicí vody je přizpůsobena změně šířky průběhu chladicího kanálu.

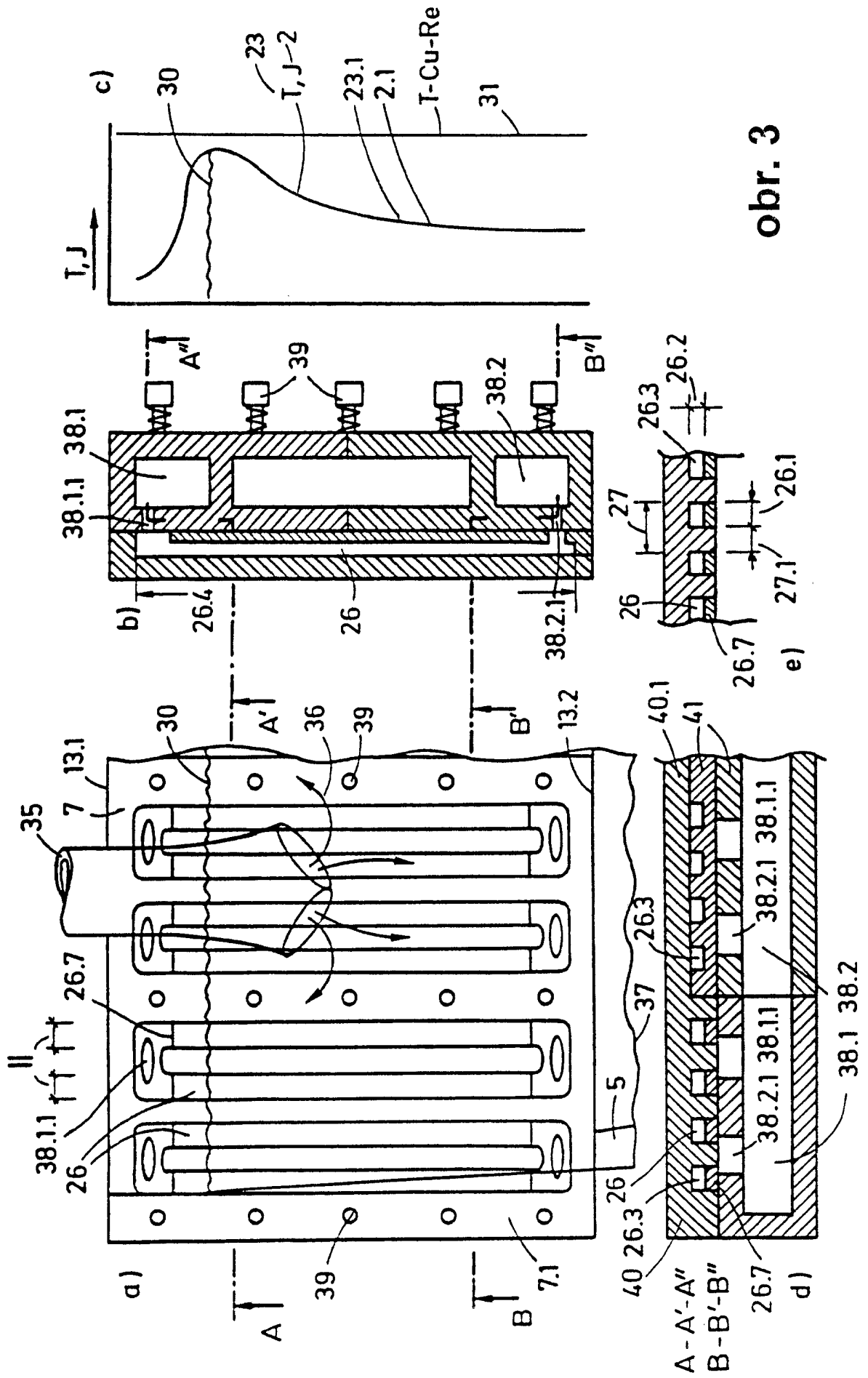
14. Chlazená kokila pro plynulé odlévání podle některého z nároků 1 až 12, *vyznačující se tím, že* chladicími kanály jsou chladicí otvory, do kterých jsou umístěné kónické vytlačovací tyče.

Zastupuje:

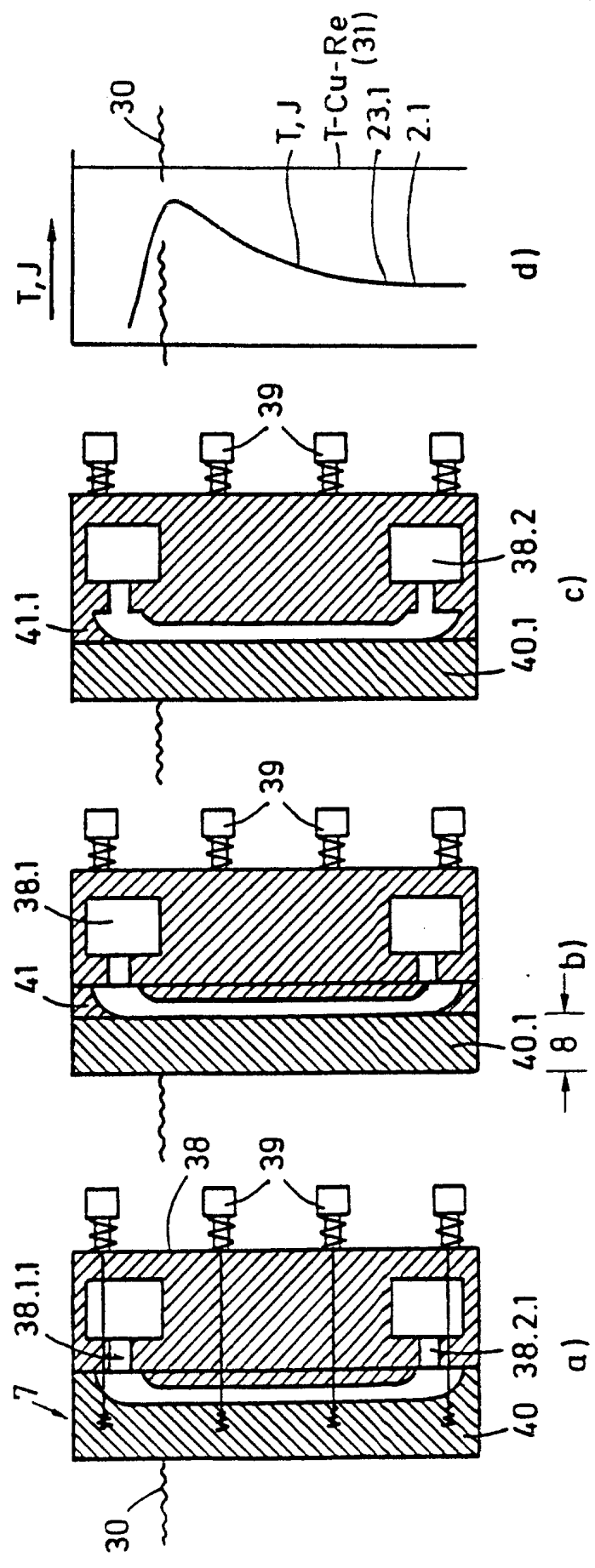
Dr. Miloš Všetečka v.r.



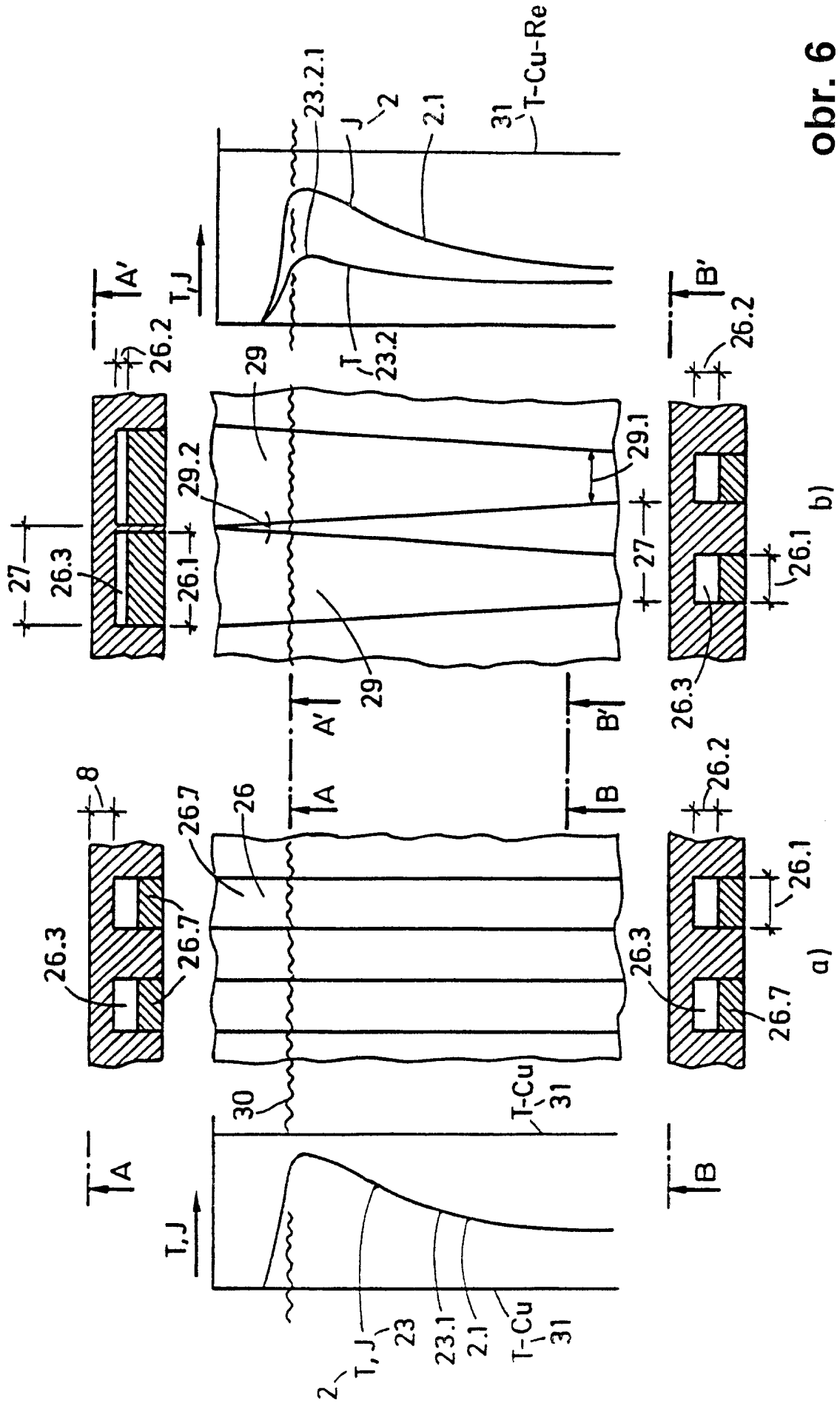
obr. 1



obr. 3



obr. 4



obr. 6