

KIVONAT

5

A találmány szerinti kokilla falai a kokilla magassága mentén változó keresztmetszetű hűtőjáratokkal vannak ellátva, oly módon, hogy a hűtőjáratok (29) az öntési irányban a kokilla (1) bemenő oldalától (13.1) a kimenő oldal (13.2) felé a kokilla (1) magassága (13) mentén kialakult hőáram profilnak (2.1) megfelelően csökkenő szélességgel (26.1) vannak kialakítva. Célszerűen a hűtőjáratok (29) szélessége (26.1) első közelítésben a kokilla (1) bemenő oldalától (13.1) a kimenő oldal (13.2) felé a kokilla (1) magassága (13) mentén kialakult hőáram profil (2.1) függvényében csökkenő szélességgel (26.1) vannak kialakítva. Egy másik lehetőség, hogy a hűtőjáratok (29) első közelítésben az öntési irányban lineárisan csökkenő szélességgel (26.1) vannak kialakítva és az egyik hűtőjárat (29) vagy szomszédos hűtőjáratok (29) határoló vonalai vagy síkjai egymással hegyes szöget zárnak be. Mindkét esetben a hűtőjáratok (29) mélysége (26.2) a kokilla (1) bemenő oldalától (13.1) a kimenő oldal (13.2) felé a kokilla (1) magassága (13) mentén a szélesség csökkenés függvényében úgy növekszik, hogy az egyes hűtőjáratok (29) keresztmetszete (26.3) a kokilla (1) bemenő oldalától (13.1) a kimenő oldalig (13.2) állandó, vagyis a hűtőközeg áramlási sebessége a hűtőjáratokban (29) a kokilla (1) bemenő oldalától (13.1) a kimenő oldalig (13.2) állandó. (5-ábra)

Jelle. ábra: 5. ábra

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**

A1

HŰTÖTT KOKILLA FÉMEK FOLYAMATOS ÖNTÉSÉRE

5

A jelen találmány tárgya hűtött kokilla fémek, elsősorban acél lemezbugák folyamatos öntésére, 200 - 3500 mm szélességben és 40 - 400 mm vastagságban, ahol a kokilla falai a kokilla magassága mentén változó keresztmetszetű hűtőjáratokkal vannak ellátva.

Fémek folyamatos öntésével kapcsolatos ismert összefüggéseket az 1. ábra segítségével mutatjuk be. Fémeknek, főleg acéloknak tuskó formájába történő öntése során – akár rezgő 1 kokillában, akár például öntőhengerek között történik – 2 hőáram (J) alakul ki a tuskó 4 közepe és a 9 hűtővíz között, egy 3 potenciálesés (U) mentén, a megdermedt 5 kérgen, a 6 salakrétegen és a kokilla falat alkotó 7.1 lapokon keresztül. A 7.1 lapok 8 vastagságát a 6 salakréteg és a 9 hűtővíz, azaz az 1 kokilla falának hideg és meleg oldala közötti távolság jelenti. A 9 hűtővíz szabályzott 10 áramlási sebességgel, 11 nyomással és 12 hőmérsékleten áramlik az 1 kokilla 13 magassága mentén, a tuskó 14 kihúzási irányában, vagy azzal szemben és közben felveszi és elvezeti a 2 hőáramot. A 9 hűtővíz 10 áramlási sebességét (m/s), 11 nyomását (bar) és 12 hőmérsékletét (T-0) a bevezetésnél mérik. A 9 hűtővíz által felvett 2 hőáram mennyiségét a 15 teljes ellenállás mértékével (R-total) lehet kifejezni. Meghatározása a tuskó 4 közepe és a 9 hűtővíz között lévő egyes 16 közegek 17 egyedi ellenállásainak (Ri) összegezésével történik. A 17 egyedi ellenállások a 16 közegek 18 hosszából (l), 19 fajlagos vezetőképességéből (λ) és 20 keresztmetszetéből (F) adódnak és összegüknek a hőárammal vett szorzata adja a 3 potenciálesést (U), amint az a 20.1 egyenletből látható. Ebben az egyenletben szerepelnek a tuskó 4 közepe és a 9 hűtővíz között lévő egyes 16 közegek ellenállásai, mint például a fémolvadék ellenállása, az 5 kéreg ellenállása, a 6 salakréteg ellenállása és a 7.1 lapok (általában rézlapok) ellenállása.

A 7 rézlemez és a 9 hűtővíz közötti 21 fázishatárra (cold face) érkező 2 hőáramnak le kell győznie az itt jelentkező 22 határfelületi ellenállást, így a 21 fázishatár és a 7 rézlemez, valamint a 6 salakréteg, illetve 5 kéreg közötti 21.1 fázishatár között 25 hőmérséklet gradiens alakul ki. Ennek lefutása függ a kokilla 13 magasságától és a 2 hőáram erősségétől, valamint a 21 fázishatár 22 határfelületi ellenállásától. Az is ismeretes, hogy a 2 hőáram a 30 olvadákszint és a kokilla 13.2 kimenő oldala között egy buzogányszerű 2.1 profilnak felel meg.

A 22 határfelületi ellenállás a kokillamagassággal párhuzamos 26 hűtőjáratok (a jelen esetben hűtőrészek) méretétől, azaz 26.1 szélességétől, 26.2 mélységétől (Q keresztmetszetétől) és 26.4 hosszától függ, ha eltekintünk a 9 hűtővíz határrétegétől (Nernst féle réteg), amely a 10 áramlási sebesség függvénye (lásd 3e.ábra). A 17 egyedi ellenállást a kokilla szélesség 27.2 fedési hányada adja, ami a maximálisan és a nem közvetlenül hűtött kokillaszélesség különbségének és a hűtött kokillaszélesség hányadosa, vagy első közelítésben a hűtőjáratok 27 távolságának és a 27.1 válaszfalak szélességének különbsége osztva a hűtőjáratok 27 távolságával (3e.ábra). Ez a 27.2 fedési hányad megfelel a 20 keresztmetszetnek (F), a fent hivatkozott kiegyenlítődési egyenlet ($U = \sum R_i \times J$) értelmében. A 17 egyedi ellenállás függ ezen kívül a 7 rézlemez 8 vastagságától (l), valamint a 19 fajlagos vezetőképességtől (λ) és az 10 áramlási sebességtől, ami a belépési 26.6 víznyomás és az 1 kokilla 26.5 áramlási ellenállásától, illetve a nyomáseséstől. A százalékos 27.2 fedési hányad tekinthető áramlási 20 keresztmetszetnek (F) is a kiegyenlítődési egyenlet ($U = \sum R_i \times J$) értelmében, és a teljes kokillamagasság mentén állandó, az ismert megoldásoknál, vagyis a hűtőjáratok egymással párhuzamosak.

A hagyományos kokilla kialakításoknál a 22 határfelületi ellenállás állandó a teljes 13 magasság mentén. A hűtőjáratok alakja lehet hengeres, állandó átmérőjű hűtőfuratokként (szabályzórudakkal vagy anélkül), vagy lehet állandó Q keresztmetszetű rés 26.7 terelőlemezekkel.

Összefoglalva tehát azt lehet mondani, hogy a hagyományos kokillák esetében (akár szögletes, akár profilos, hengeres vagy egyéb tuskók öntésénél) a 27.2 fedési hányad, és ennek megfelelően a hűtőhatás a teljes 13 magasság

mentén állandó, függetlenül attól, hogy hűtőfuratokat vagy hűtőrészeket alkalmaznak.

Ennek az egyenletes hűtésnek az eredményeképpen, és a megdermedt kéreg szoros felfekvése, valamint a tuskó zsugorodása következtében az olvadékfelület alatt fokozott hőáram és magas hőmérséklet alakul ki a rézlemezben. Ez a magas 23 felületi hőmérséklet azzal a veszéllyel jár, hogy a hengerelt réz (T-Cu-Re) 31 rekrisztallizációs hőmérsékletét meghaladó terhelés alakul ki (3c.ábra). Az ilyen túlterhelés veszélye fokozódik, ha nő az öntési sebesség.

10 A 2. ábra egy áttekintést ad táblázatos formában a lapos és standard lemeztuskók konstrukciós és eljárási jellemzőiről.

A táblázatból látható, hogy egy kokilla megnövelt hőterhelése ($2,2/3,2$ MW/m^2) 32 finomlemez tuskóknál a 33 standard tuskókkal szemben nagyobb (60 – 40 %) fedési hányadot, nagyobb (12 – 8 m/s) hűtővíz sebességet, kisebb (25 – 15 mm) szükséges rézlemez vastagságot és nagyobb (12 – 8 bar) víznyomást mutat. A finomlemez tuskóknak ez a nagyobb hőterhelése, illetve hőárama a kisebb salakréteg vastagság (0,4 – 0,2 mm), a nagyobb öntési sebesség és a kis vastagság eredménye. Az is látható, hogy a kokilla felületi hőmérséklete a tuskó felőli oldalon, az öntési sebesség függvényében, 300 – 400 °C és a hidegen hengerelt rézlemez rekrisztallizációs hőmérsékletéhez közelebb van, mint a standard tuskók esetében. A hidegen hengerelt rézlemez rekrisztallizációs hőmérséklete, a réz minőségétől függően 350 °C (Cu-Ag) és 700 °C (Cu-Cr-zr) között van, lágyítási hőmérséklete pedig körülbelül 500 °C.

25 A rézlemez 18.1 vastagságának további csökkentése nehezen megoldható, mivel nagy a belépő 26.6 víznyomás és így a hűtőjáratokban áramló folyadék a túlságosan vékony falak „kihasasodását” eredményezheti az öntött tuskó felőli oldalon.

30 A 3. ábrán egy ismert kokillahűtő rendszer látható finomlemez tuskók öntésére szolgáló kokillákhoz, amelyek 26 hűtőjáratokat és 26.7 terelőlemezeket tartalmaznak. A 3a ábra a kokilla 7.1 lapjának egy részét mutatja egy 35 merülő adagolóval, a kiáramló 36 olvadékkal, valamint az öntött 37 tuskót az 5 kéreggel. Az ábrán a 30 olvadékszintet is feltüntettük és láthatók a párhuzamos 26 hűtőjáratok is.

A 3b ábra 3a ábrán bemutatott 7.1 lap metszete, egy 38 vízszekrényel, amelynek 38.1 vízkivezető járata, 38.2 vízbevezető járata, valamint 38.1.1 és 38.2.1 vízátvezetései is láthatók.

Ugyancsak a 3b ábra mutatja a 39 feszítőcsapokat, amelyek 26 hűtőjáratokkal ellátott 40 lapot vagy hűtőjáratok nélküli 40.1 lapot és hűtőjáratokkal ellátott 41 betétlapot szorítanak a 38 vízszekrényhez (3d ábra). Adott esetben a 41 betétlap a 4. ábrán bemutatott módon közvetlenül a 41.1 vízszekrény falára szorítható.

A 3c ábrán feltüntettük a felületi hőmérséklet 23.1 profilját, a hőáram 2.1 profilját és a T-Cu-Re ötvözet rekrisztallizációs hőmérséklet profiljának lefutását a kokilla 13 magassága mentén.

Az ábrából látható, hogy a felületi hőmérséklet 23.1 profilja és a hőáram 2.1 profilja funkcionálisan lényegében egybe esnek és hogy a 23 felületi hőmérséklet – különösen nagy öntési sebességek esetén – megközelíti a rekrisztallizációs hőmérsékletet, ami azt jelenti, hogy a rézlap a 30 olvadákszint közelében viszonylag rövid élettartamú.

A 3d ábra a kokilla egy vízszintes metszetét mutatja a 26.7 terelőlemezekkel és a 26 hűtőjáratokkal. Láthatóak a 38.1.1 és 38.2.1 vízátvezetések a 38.1 vízkivezető járat és a 26 hűtőjárat, valamint a 38.2 vízbevezető járat és a 26 hűtőjárat között.

A 3e ábrán a párhuzamos 26 hűtőjáratok vízszintes metszete látható, a 26.7 terelőlemezekkel, ahol feltüntettük a 26 hűtőjáratok 26.1 szélességét, 26.3 keresztmetszetét, a 27.2 fedési hányadot (ami a 26 hűtőjáratok 26.1 szélességének és egymástól mért 27 távolságának aránya), valamint a rézlemez 8 vastagságát.

A kokilla konstrukciós részletei az A – A' – A'' és a B – B' – B'' metszeteken (3g ábra) láthatók. A 22 határfelületi ellenállás és a 20 keresztmetszet állandó a 13 magasság mentén, megfelelően a végig egyforma áramlási képnek és Nernst-féle rétegnek (ahol az áramlási sebesség = 0), ami növekvő áramlási sebesség esetén csökken.

A 4. ábrán egy 7 rézlemez lehetséges kialakítási módjait mutatjuk be. A 7 rézlemez a 38 vízszekrényel együtt a kokilla szélesebbik lapját alkotja. Ez kialakítható hűtőrészekkel ellátott 40 lemez és a 38 vízszekrény (4a ábra), hűtőrészek nélküli 40.1 lemez, hűtőrészekkel ellátott 41 betétlap és a 38

vízszekrény (4b ábra) vagy hűtőrészek nélküli 40.1 lemez és olyan hűtőrészekkel ellátott 41.1 betétlap kombinációjaként, amely a 38 vízszekrény falából van kialakítva (4c ábra). A 4d ábra ugyancsak a felületi hőmérséklet 23.1 profiljának, a hőáram 2.1 profiljának és a T-Cu-Re ötvözet rekrisztallizációs hőmérséklet profiljának lefutását mutatja a kokilla 13 magassága mentén.

A jelen találmánnyal olyan kokilla kialakítás létrehozása a célunk, amelyben a hőterhelés, azaz a hőprofil a magasság mentén egyenletes és ezáltal a kokillafal felületi hőmérséklete az olvadákszint tartományában csökkenthető.

A kitűzött feladatot olyan kokillával oldottuk meg, amelyben a hűtőjáratok az öntési irányban a kokilla bemenő oldalától a kimenő oldal felé a kokilla magasságága mentén kialakult hőáram profilnak megfelelően csökkenő szélességgel vannak kialakítva.

A szélességen általában a járat azon falának a méretét értjük, amelyik a meleg külső kokillafallal párhuzamos. Ez arra az esetre vonatkozik, amikor a járat négyszögletes. Alkalmazhatók azonban természetesen más, például ovális keresztmetszetek is.

A kokilla bemenő oldalától a kimenő oldal felé a kokilla fala és a hűtővíz közötti fázishatár felület a találmány szerint csökken.

A találmány egy célszerű kiviteli alakjánál a hűtőjáratok első közelítésben az öntési irányban a hőáram profilnak megfelelően csökkenő szélességgel vannak kialakítva és az egyik hűtőjárat vagy szomszédos hűtőjáratok határoló vonalai vagy síkjai nem párhuzamosak.

Egy másik célszerű kiviteli alaknál a hűtőjáratok első közelítésben az öntési irányban lineárisan csökkenő szélességgel vannak kialakítva és az egyik hűtőjárat vagy szomszédos hűtőjáratok határoló vonalai vagy síkjai nem párhuzamosa, hanem egymással hegyes szöget zárnak be.

Ez azt jelenti, hogy egy hűtőjárat szélessége a kokilla hossza mentén lineárisan csökken és az egymás melletti négyszögletes hűtőjáratok határoló felületei meghatározott szögben széttartóak, vagy – ellipszis alakú járatok esetén – a járatok középvonalai a kokilla hűtött falával párhuzamos síkban egymással szöget bezáróan futnak.

A hűtőjáratok mélysége előnyösen a kokilla bemenő oldalától a kimenő oldal felé a kokilla magassága mentén növekvő kialakítású. A mélységnek a

járatok azon méretét nevezzük, amelynek segítségével a szélességből a járat keresztmetszetét kiszámítjuk.

Ez a mélység a kokilla magassága mentén a szélesség csökkenés függvényében úgy növekszik, hogy az egyes hűtőjáratok keresztmetszete a kokilla bemenő oldalától a kimenő oldalig állandó, vagyis a hűtőközeg áramlási sebessége a hűtőjáratokban a kokilla bemenő oldalától a kimenő oldalig állandó legyen.

Mint ahogy az ellenállás a hűtőjáratokban a belépési helytől a kilépési helyig állandó, a hűtővíz áramlási sebessége is állandó lesz.

A kokilla falakat alkotó lapok, előnyösen réz lapok, a hűtőjáratokat tápláló vízszekrényekkel vannak ellátva, amelyek hűtőközeg kivezetése a kokilla bemenő szintjén, hűtőközeg bevezetése a kokilla kimenő szintjén van elhelyezve. Ezzel elérhető, hogy az olvadákszint közelében, ahol a hőterhelés a legnagyobb, hideg, nagy hűtőkapacitású, hővel nem terhelt, a párolgási hőmérséklettől távoli hőmérsékletű víz végezze a hűtést. A hűtővíz szekrény kivezetésnél alkalmazott hűtővíz-nyomás a célszerűen 1 – 25 bar.

A találmány további célszerű kiviteli alakjait a 7 – 12. igénypontok ismertetik.

A hűtőjáratok a kokilla falakat alkotó lapoknak az olvadékkal ellenkező oldalában vagy külön lemezben kialakított furatok vagy olyan hűtőrészek, amelyek az a kokillamagasság mentén az áramlási keresztmetszetet meghatározó terelőlemezekkel vannak lezárva és ezek szélessége a hűtőjáratoknak a kokilla bemenő oldala és a kimenő oldal közötti méretváltozásának megfelelően van kialakítva. Ez azt jelenti, hogy csökkenő keresztmetszetűek és vastagságukat a kokilla bemenő oldala és a kimenő oldal között megfelelő záróelem csökkenti.

A találmány további részleteit kiviteli példákon, rajz segítségével ismertetjük. A rajzon az

1 – 4. ábrák segítségével a technika állkását mutattuk be, az

5. és 6. ábrák a találmány szerinti kialakítást mutatják.

A találmány szerinti megoldások ismertetésénél ugyanazokat a hivatkozási számokat alkalmazzuk, mint amelyeket a technika állásának bemutatásánál használtunk.

Az 5a ábrán látható kialakításnál a szomszédos 29 hűtőjáratok, illetve határoló falaik nem párhuzamosan futnak, hanem a 13.1 bemenő oldaltól, azaz a 30 olvadákszinttől a 13.1 kimenő oldalig összetartóak és így 20 keresztmetszetük változása arányos a 2.1 hőprofil változásával. ugyanakkor
5 26.2 mélységük az 5b ábrán látható módon nő és ezzel a 26.3 áramlási keresztmetszet, valamint a 26.5 áramlási sebesség első közelítésben állandó marad. A 29 hűtőjáratok határoló felületei nem párhuzamosak, hanem 29.2 hegyesszöget zárnak be. A 27.2 fedési hányad vagy akár a 20 keresztmetszet ennek megfelelően a 30 olvadákszintnél maximum 100 %, finomlemez tuskók
10 öntésénél, a kokilla kilépő oldalánál pedig minimum 30 %.

Az 5c ábrán látható a hőterhelés 23.2 profilja, a hőáram 2.1 profilja és a rekristallizációs hőmérséklet profilja a 13 magasság mentén. Jól megfigyelhető, hogy a technika állásához képest a 7 rézlemez meleg oldalának hőmérséklete jóval kisebb, szabályosabb lefutású és ennek következtében
15 hosszabb élettartamú.

Az 5d ábra kokilla 7.1 falának A – A' – A" és B – B' – B" metszeteit mutatja a 13.1 bemenő oldalánál és a 13.2 kimenő oldalánál. Látható, hogy a 40 lapba munkált járatok nem párhuzamosak és hasonló kialakításúak a 41 betétlapba munkált járatok is.

20 Ezen az ábrán látható az is, hogy a hűtővíz áramlási sebessége a 30 olvadákszintnél kialakuló nagy fedési hányad ellenére állandó, mivel a 26.3 áramlási keresztmetszet, a járatok mélységének növekedése következtében állandó marad.

Az 5e ábrán láthatók a 29 hűtőjáratok a 13.1 bemenő oldalon és a 13.2
25 kimenő oldalon, a hozzájuk tartozó 29.1 terelőlemezekkel. A járatok szélessége és mélysége itt is az elmondottakhoz hasonlóan változik.

A 6. ábrán a találmány szerinti megoldás (6b ábra) összevetése látható a technika állásával (6a ábra). Jóllehet itt (és a korábbi példákban) csak a négyszögletes keresztmetszetű hűtőjáratokat mutatjuk, nyilvánvaló, hogy
30 ugyanígy működik egy hűtőfuratokkal kialakított kokilla is, amelyben a megfelelő áramlási keresztmetszeteket a furatokba bevezetett kúpos rudakkal lehet kialakítani.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

5 1. Hűtött kokilla fém, elsősorban acél lemezbugák folyamatos öntésére, 200 - 3500 mm szélességben és 40 – 400 mm vastagságban, ahol a kokilla falai a kokilla magassága mentén változó keresztmetszetű hűtőjáratokkal vannak ellátva, **azzal jellemezve**, hogy a hűtőjáratok (29) az öntési irányban a kokilla (1) bemenő oldalától (13.1) a kimenő oldal (13.2) felé a kokilla (1) magassága (13) mentén kialakult hóáram profilnak (2.1) megfelelően csökkenő szélességgel (26.1) vannak kialakítva.

15 2. Az 1. igénypont szerinti kokilla, **azzal jellemezve**, hogy a hűtőjáratok (29) szélessége (26.1) első közelítésben a kokilla (1) bemenő oldalától (13.1) a kimenő oldal (13.2) felé a kokilla (1) magassága (13) mentén kialakult hóáram profil (2.1) függvényében csökkenő szélességgel (26.1) vannak kialakítva.

20 3. Az 1. igénypont szerinti kokilla, **azzal jellemezve**, hogy a hűtőjáratok (29) első közelítésben az öntési irányban lineárisan csökkenő szélességgel (26.1) vannak kialakítva és az egyik hűtőjárat (29) vagy szomszédos hűtőjáratok (29) határoló vonalai vagy síkjai egymással hegyes szöveget zárnak be.

25 4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti kokilla, **azzal jellemezve**, hogy a hűtőjáratok (29) mélysége (26.2) a kokilla (1) bemenő oldalától (13.1) a kimenő oldal (13.2) felé a kokilla (1) magassága (13) mentén növekvő kialakítású.

30 5. A 4. igénypont szerinti kokilla, **azzal jellemezve**, hogy a hűtőjáratok (29) mélysége (26.2) a kokilla (1) magassága (13) mentén a szélesség csökkenés függvényében úgy növekszik, hogy az egyes hűtőjáratok (29) keresztmetszete (26.3) a kokilla (1) bemenő oldalától (13.1) a kimenő oldalig (13.2) állandó, vagyis a hűtőközeg áramlási sebessége a hűtőjáratokban (29) a kokilla (1) bemenő oldalától (13.1) a kimenő oldalig (13.2) állandó.

6. Az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti kokilla, **azzal jellemezve**, hogy a kokilla falakat alkotó lapok (7.1), előnyösen rézlemezek (7), a hűtőjáratokat (29) tápláló vízszekrényekkel (38) vannak ellátva, amelyek vízkivezető járata (38.1) a kokilla (1) bemenő oldalán (13.1), vízbevezető járata (38.2) a kokilla (1) kimenő oldalán (13.1) van elhelyezve.

7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti kokilla, **azzal jellemezve**, hogy a hűtőközeg, különösen a hűtővíz százalékban kifejezett fedési hányada (27.2) - ami a maximálisan hűtött kokillaszélesség és a közvetlenül nem hűtött kokillaszélesség különbségének és a hűtött kokillaszélességnek az arányát jelenti – a kokilla belépő oldalánál (13.1), különösen az olvadákszint (30) magasságában maximum és előnyösen 100 %, a kokilla kilépő oldalánál (13.2) minimum 30%, előnyösen legalább 10%.

15

8. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti kokilla, **azzal jellemezve**, hogy a hűtőközeg a hűtőjáratban 25 - 2 m/s sebességgel áramló hűtővíz.

9. Az 1-8. igénypontok bármelyike szerinti kokilla, **azzal jellemezve**, hogy az olvadék és a hűtőjárat között lévő, a kokilla falakat alkotó lapok (7.1) vastagsága legalább 5 mm.

10. Az 1-9. igénypontok bármelyike szerinti kokilla, **azzal jellemezve**, hogy a hűtővíz nyomása (11) a hűtővíz szekrény (38) vízkivezető járatánál (38.1) 2 – 25 bar.

25

11. Az 1-10. igénypontok bármelyike szerinti kokilla, **azzal jellemezve**, hogy a V_G öntési sebesség (14) 1 – 15 m/perc.

12. Az 1-11. igénypontok bármelyike szerinti kokilla, **azzal jellemezve**, hogy az olvadékot bevezető merülőkiöntővel (35) ellátott, valamint öntőpor réteget (35.1) tartalmazó rezgő kokillaként (1) van kialakítva.

30


13. Az 1-12. igénypontok bármelyike szerinti kokilla, **azzal jellemezve**, hogy a hűtőjáratok a kokilla falakat alkotó lapoknak (7.1) az olvadékkal ellenkező oldalában kialakított hűtőrészek, amelyek a kokilla magassága (13) mentén az áramlási keresztmetszetet meghatározó terelőlemezekkel (29.1) vannak
5 lezárva és ezek szélessége a hűtőjáratoknak a kokilla (1) bemenő oldala (13.1) és a kimenő oldal (13.2) közötti méretváltozásának megfelelően van kialakítva.

14. Az 1-12. igénypontok bármelyike szerinti kokilla, **azzal jellemezve**, hogy a hűtőjáratok furatok, amelyekben kúpos szabályzórudak vannak elhelyezve.

10

Ull. : Grajz (Gálra)
Lk

A meghatalmazott:


DANUBIA
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.
Erdély Péter
szabadalmi ügyvivő



20		26.6	27.2	10	2	18.1	18.2	14	34	23
P	F-Form	V _{H2O}	J	l	l-Schlacke	VG	Bramme Dicke	T		
bar	%	m/s	MW/m ²	mm	mm	m/min	mm	mm	mm	°C
32	Dünn- bramme	12/8	60/40	12/8	2.2/3.2	25/15	0.4/0.2	4.0/8.0	150/40	300/400
33	Standard bramme	10/6	25/15	10/6	0.8/1.6	50/30	2.0/1.0	0.8/2.0	400/150	250/350

$$20.1 \quad U = R \cdot J = \sum \left(\frac{l}{\lambda \cdot F} \right)_i \cdot J$$

27.2 \approx 20 F-Form \approx Wasserbedeckung-Gesamtform in m²(%)

λ - Stahl \approx 50 W/mK

λ - Schlacke \approx 1 W/mK

λ - Cu \approx 360 W/mK

λ - SEN \approx 10 W/mK

31 Rekristallisationstemperatur Cu
350-(500)700°C
je nach Cu-Qualität

Fig.2

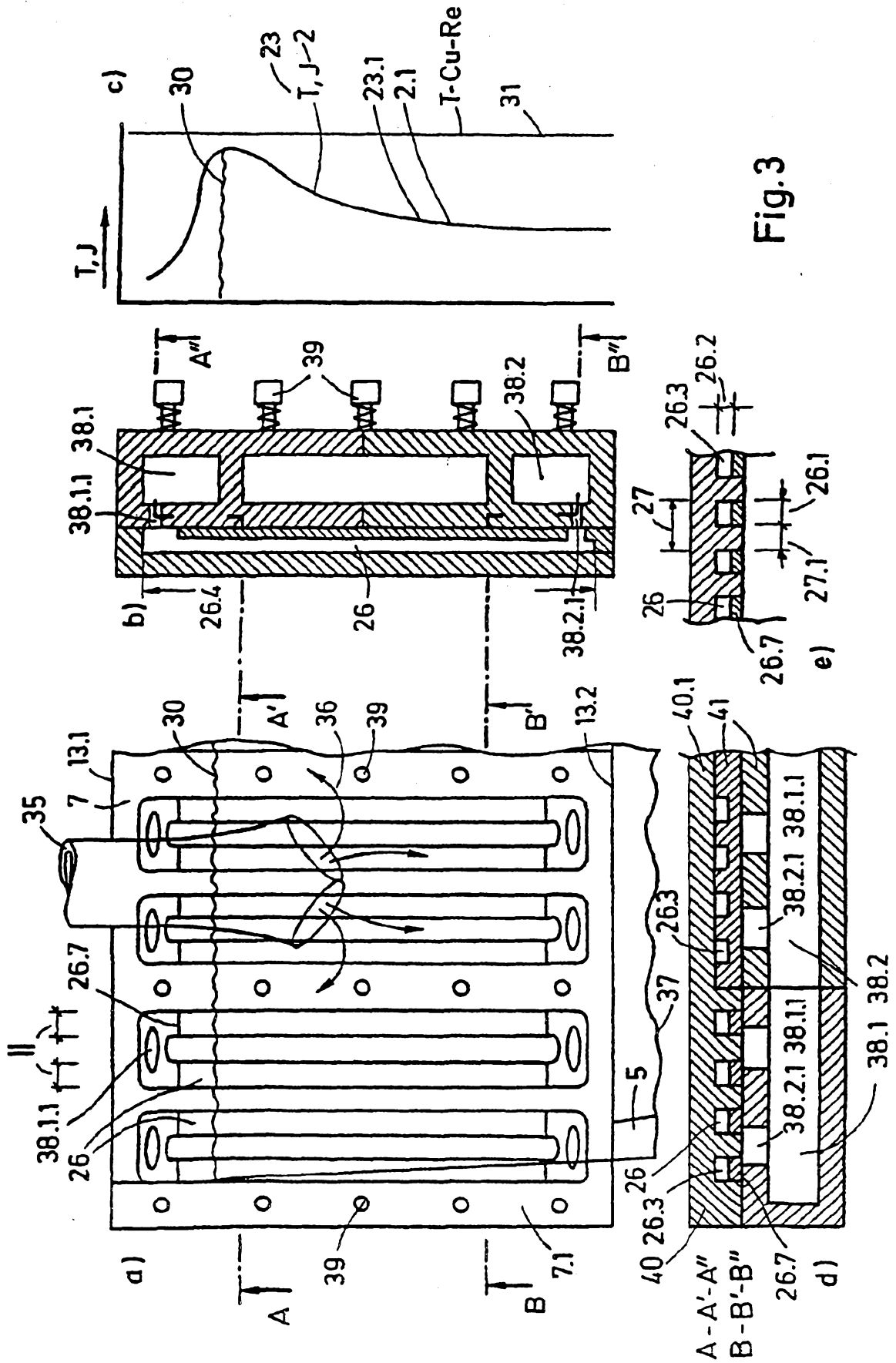


Fig.3

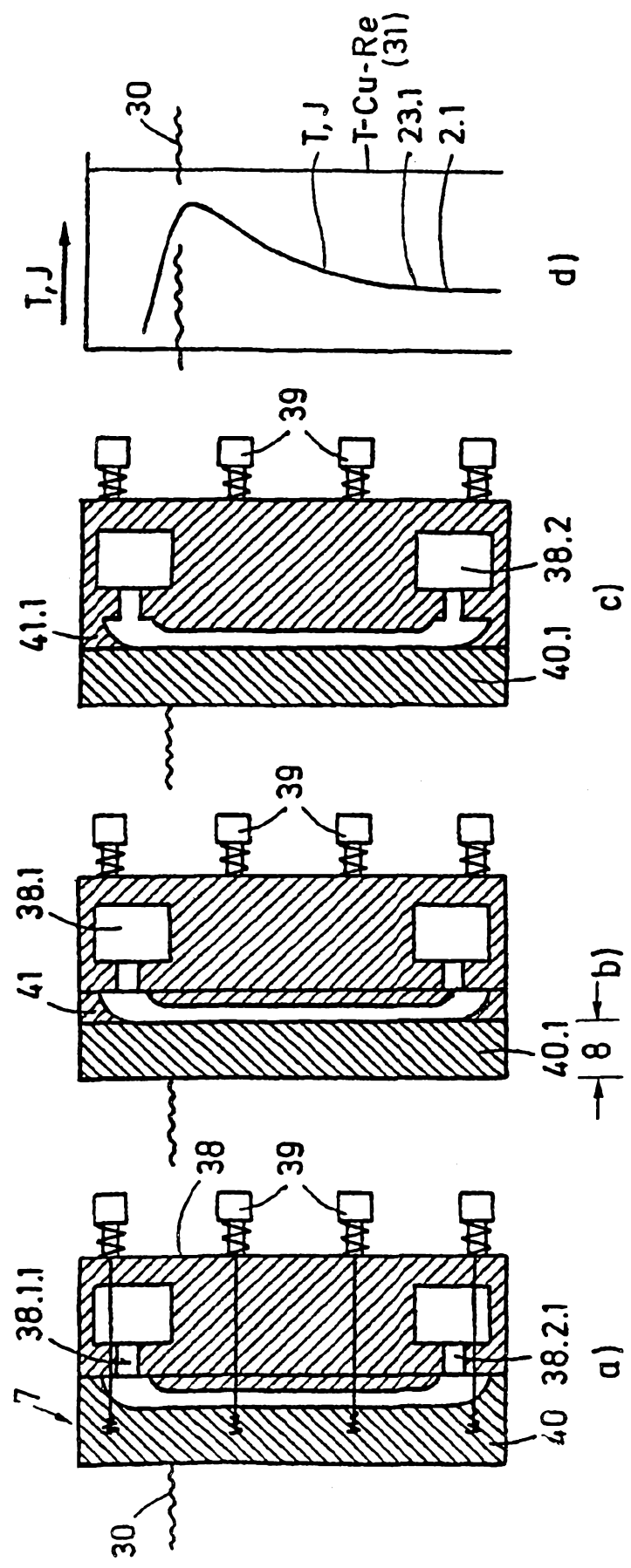


Fig.4

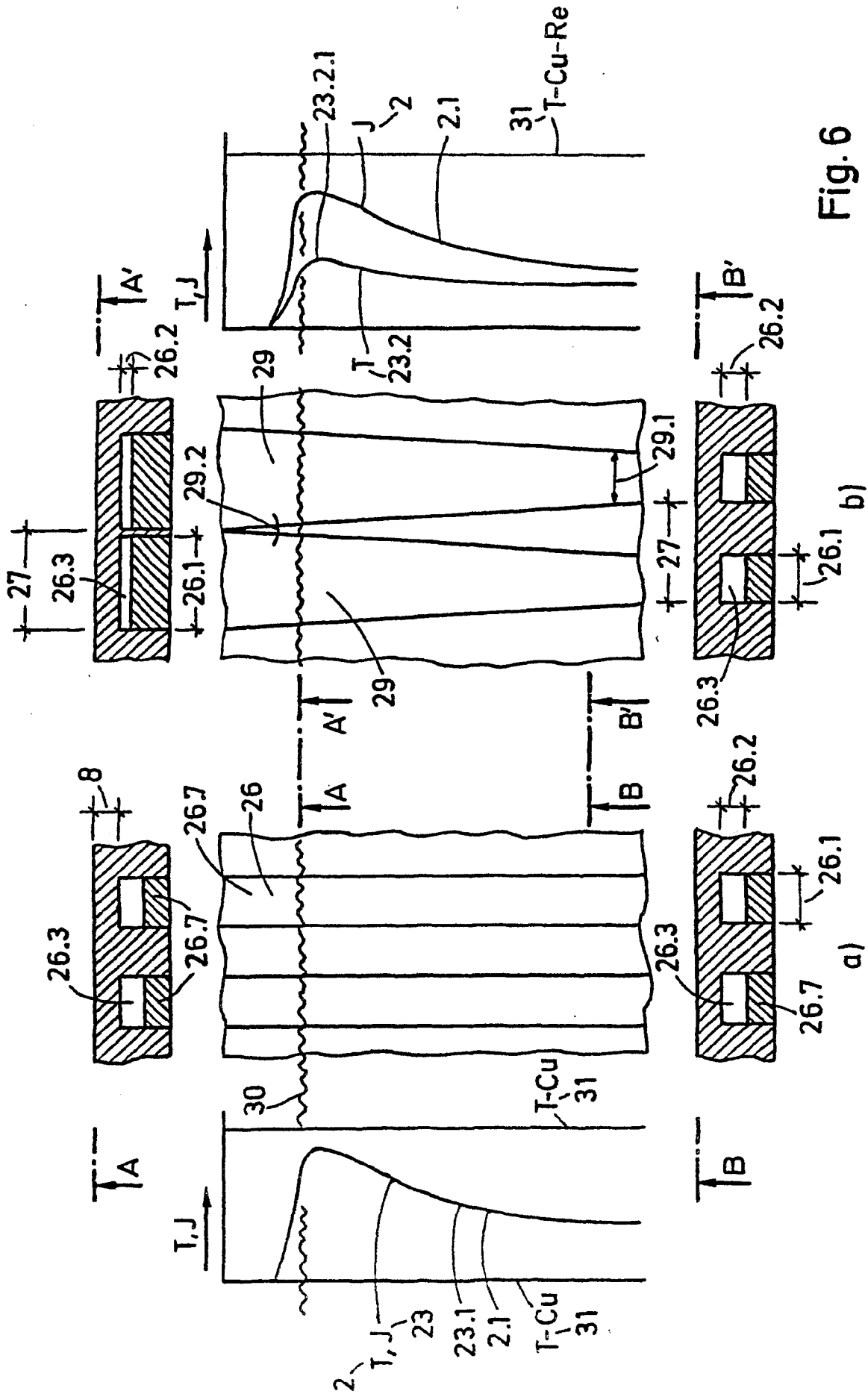


Fig. 6