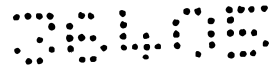


P 9701462¹²

1467/97



ELJÁRÁS ÉPÍTŐANYAGKEVERÉK ELŐÁLLÍTÁSÁRA ÉS BERENDEZÉS
AZ ELJÁRÁS KIVITELEZÉSÉRE

K i v o n a t

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**

A találmány tárgya eljárás építőanyagkeverék előállítására. Az eljárás abban áll, hogy egy füstgázkéntelenítő telep maradékgipszét, vagy egy másik, finom por alakú, szintetikus kalcium-szulfát-hordozót barnaszénpernyével vagy valamilyen más, látens hidraulikus kötőanyaggal, valamint kalcinált gipsszel, előnyösen kalcium-szulfát-hemihidráttal kevernek. Az így kapott keverék közvetlenül (azaz előzetes szárítás, brikettálás vagy tömörítés nélkül) forgócsökemencében égethető. Keverékhidrátok előállítása céljából a keveréket megosztják, és a részmennyiségeket különböző hőmérsékleten vagy különböző ideig égetik. Erre a célra olyan berendezést javasolnak, amely vízszintesen elhelyezett, hengeralakú ¹égetőkemencéből áll, amely hosszában elhelyezett ²égetővel és több, az égető körül elhelyezett, különböző sebességgel mozgatható ³ forgócsövekkel ⁴van ellátva, amelyek belső oldalán egy-egy szalagcsiga van rögzítve.

1 kácsi 1 lámpa

Jell: 1.



1467

ELJÁRÁS ÉPÍTŐANYAGKEVERÉK ELŐÁLLÍTÁSÁRA ÉS BERENDEZÉS
AZ ELJÁRÁS KIVITELEZÉSÉRE

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY.**

A találmány tárgya eljárás építőanyagkeverék előállítására finom por alakú, szintetikus kalcium-szulfát-hordozóból - például füstgázkéntelenítő telep maradékgipszéből, nedves füstgázmosó maradékgipszéből, vagy foszforsavgyártás hulladékgipszéből - aminek során a szintetikus kalcium-szulfát-hordozót legalább egy, latens, hidraulikus kötőanyaggal, előnyösen pernyével keverjük. A találmány továbbá az eljárás kivitelezésére alkalmas berendezésre is vonatkozik.

Gipsztermékek előállításának nyersanyagai: a természetes eredetű gipsz; a vegyi gipsz (mint a foszforsavgyártás hulladékterméke); valamint a REA-gipsz (a szénnel üzemelő erőművek kéntelenítéséből). Az utóbbi években mindenekelőtt a REA-gipsz jelentősége állandóan növekedett, mivel a szénnel üzemelő erőművek kénmentesítését ökológiai okokból erősen szorgalmazzák; és ennek céljára az úgynevezett nedves mosási eljárás, ahol a kén-dioxidot mészhordozókkal $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -vá alakítják, bizonyult legkedvezőbbnek. Az ezen eljárásban keletkező, jelentős gipszmennyiségek minőségileg alkalmasak a természetes eredetű gipsz helyettesítésére. Így a természetes eredetű gipsz kímélhető, és a REA-gipsz tárolása során jelentkező költségek és nehézségek elkerülhetők.

A "szintetikus kalcium-szulfát-hordozó" fogalmán mindenekelőtt a vegyi és REA-gipszet (füstgázgipszet) értik. Az utóbbi egy kéntelenítési eljárás végterméke, például a mészkővel (CaCO_3), mészhidráttal $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ vagy kalcium-oxiddal (CaO) végzett nedves mosási eljárásban. Az ilyen füstgázgipsz általában kalcium-szulfát-dihidrát ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), bizonyos mennyiségű kalcium-szulfittal együttesen.

A füstgázgipszek a természetes gipszekből sokféle szempontból különböznek. A füstgázgipsz már nyers állapotban sokkal finomabban kristályos,

és az előállítási eljárás következtében szemcsemérete részben 50 µm-nél sokkal kisebb. A kristályok külső megjelenése is különbözik a természetes kalcium-szulfát-hidrátétól. Ezen túlmenően a füstgázgipsz adszorptív megkötött felületi nedvessége - amely körülbelül 10 tömeg% - jelentősen meghaladja a természetes gipsz felületi nedvességtartalmát, amely körülbelül 1-3 tömeg%.

Ebből egy sereg probléma adódik, különösen a szárítás és kalcinálás során. A rendkívül finom por alakú gipsz különösen nem alkalmas arra, hogy közvetlenül forgócsöves kemencében kiégessék, mivel nem szabadon áramló.

A technika jelenlegi állása szerint tehát a szintetikus kalcium-szulfát-hordozót előkezelik, hogy tulajdonságai a természetes gipsz sajátosságaihoz hasonlóvá váljanak. Egy ilyen eljárás a 2 730 707 számú német közrebocsátási iratból ismert. Ezen eljárás szerint a füstgáz kéntelenítése során keletkező iszapot mechanikusan víztelenítik, és egy részét hővel kezelik. Ekkor a gipsz-dihidrátból gipsz-félhidrát (gipsz-hemihidrát) képződik. A hővel kezelt részt a kezeletlen résszel ismét egyesítik, így a gipsz-félhidrát ismét gipsz-dihidrattá reagál és közben vizet köt meg. Az így kapott, viszonylag száraz terméket brikketálják úgy, hogy a következőkben a természetes gipszhez hasonlóan kezelhető: így például a megfelelő finomságra őrölhető, így szabadon áramlóvá válik, és ezt követően forgócsöves kemencében kiégethető.

Ez az eljárás azonban viszonylag költséges; különösen jelentős energiaráfordítást igényel a hőkezelés.

Az 1 224 190 számú német közzétételi iratból már az is ismert, hogy a foszforsavgyártás során keletkező szintetikus kalcium-szulfát-hordozóhoz pernyét adnak. A pernye hozzáadása gátolja olyan kivirágzások keletkezését, amelyeket különben a foszforsavgyártásból származó gipszen a savmaradéktartalom okoz.

A gipsznek, mint építőanyagnak, ma - a cement előállításában való alkalmazása mellett - lényegében három felhasználási területe van: előregyártott termékek (falépítőlemezek, gipszkartonlapok), vakolatgipsz (ma túlnyomórészt gépi vakolás), valamint esztrichgipsz (ma sokszor lemezipadló helyett lemezesztrichnek nevezik).

A gipsztermékeknek ezek a fő felhasználási területei a végterméknek a feldolgozás során kialakított, különböző sajátságait igénylik, amelyek lényegében a gipsz különféle égetésével érhetők el, és módosítók későbbi hozzáadása útján kiegészíthetők.

Ennek során a gipsz oldódási és kötési sebessége - amelyek a gipsznek úgynevezett fázisaiból (dihidrát, félhidrát, anhidrit) következnek - különös jelentőséggel bírnak.

Igy például az előgyártás (előregyártás) gyorsan oldódó és gyorsan és egységesen kötő terméket igényel: olyan sajátságokat tehát, amelyekkel mindenekelőtt a gipsz-hemihidrát rendelkezik.

A vakolatgipsz, különösen a gépi úton felvitt vakolatgipsz ezzel szemben többfázisú gipszet kíván, hogy a falra felvitt gipsz - ha ez már megmerevedett, és egy bizonyos nyomási szilárdsága van - egy utolsó munkafolyamatban fellazítható (feliszapolható) és simítható legyen. Ezt a tulajdonságot úgy érik el, hogy a hemihidrátot, amely a gyors kötés útján az alakszilárdságot biztosítja, és az anhidritet - amely, mint lassan kötő alkotórész (komponens) a későbbi fellazítást és simítást lehetővé teszi - összekeverik.

Az esztrichgipsz lényegében a nehezen oldódó anhidritből áll, amely kémiai adalékok - például kálium-szulfát - módosító hatására igen lassan (24 óráig terjedő idő alatt) köt meg.

A gipsz fázissajátságait a kalcinálási eljárás során alakítják ki, ahol az anyag elért hőmérséklete mértékadó. Ez ismét az égetőkamrában uralkodó hőmérséklettől és az égetett terméknek az adott hőmérsékleti tartományban való tartózkodási idejétől függ. Körülbelül 110 °C-tól kezdve hemihidrát képződik; azonban stabilis hemihidrát általában csak 180 °C-on keletkezik; az anhidrit III körülbelül 200 °C-tól, az anhidrit II körülbelül 250 °C fölött képződik.

A találmány célja olyan eljárás kidolgozása, aminek során egy finom por alakú, szintetikus kalcium-szulfát-hordozó fizikai előkezelés nélkül (tehát brikettálás vagy agglomeráció nélkül) egy forgócsöves kemencében közvetlenül kiégethető.

Ezt a célt a találmány szerint a bevezetőben említett típusú eljárással úgy érjük el, hogy a kalcium-szulfát-hordozót kiegészítőleg kalcinált gipsszel, előnyösen kalcium-szulfát-hemihidráttal keverjük, és finom por alakjában egy forgócsöves kemencében kiégetjük.

A "kalcinált gipsz" fogalmán olyan gipszet kell érteni, amelyet legalább 100 °C-on, még előnyösebben legalább 120 °C-on kiégettünk.

Kalcinált gipsz alkalmazásával fizikai és kémiai hatást érünk el:

Fizikailag a REA-gipszből szabad felületi vizet vonunk el, amely a kalcinált gipsz dihidráttá kristályosodásához szükséges. Ennek során a hidratációs hő felszabadul, ez az energiamérleget pozitívvá teszi, ha ezután azonnal égetjük (kihevítjük).

Ennek következtében, valamint pernye hozzáadásával az anyag szabadon áramlóvá válik, tehát forgócsöves kemencében égethető.

Kémiai szempontból a kalcinált gipsz hozzáadása - amely már a kalcinálási folyamat előtt a REA-gipszből származó szabad vízzel dihidráttá válik - abban áll, hogy egy másik kristályszerkezet keletkezik. Közelebbről, a szintetikus kalcium-szulfát-hordozó egykristályszerkezetű vegyes kristályszerkezetté alakul, azzal a következménnyel, hogy az égetett termék DIN szerinti szaporasága 10-15%-kal csökken. A víz hozzáadása során az anyag pasztaszerűbbé és lágyabbá válik a feldolgozásban. A pernyében található ásványi anyagok a kötési folyamat során a tiszta gipsszel szemben a szilárdság nagy mértékű fokozódását idézik elő.

A pernye célszerűen barnaszén égetéséből származik. Alumínátok és vas-oxid - melyek a barnaszén pernyéjében találhatóak - a kalcium-szulfát-hordozó égetésénél olyan katalizátorként hatnak, amely csökkenti azt az égetési hőmérsékletet, amely a mindenkori fázis (hemihidrát, anhidrit III, anhidrit II - könnyen oldható és anhidrit II - nehezen oldható) eléréséhez szükséges. Ennek következtében stabilis hemihidrát keletkezik már az anyag átlagosan 140 °C kilépési hőmérsékleténél; anhidrit III nagyobb mennyiségekben 180 °C-on, anhidrit II nagyobb mennyiségekben 230-240 °C-on; és a lemez-esztrich-anhidrit

300 °C és 450 °C között. Az elérhető hőmérsékletcsökkenés tehát részben 20% felett van. E hatás az energiamérleget nagyon kedvezően befolyásolja.

A pernye minden további előkészítés nélkül látens hidraulikus kötőanyag. A nedves kalcium-szulfát-hordozóval végzett keverés és az ezt követő együttes hevítés következtében a forró gőz (a szabad és a gipsz kristályosan kötött vizéből származó, forró gőz) 150 °C-tól kezdve különböző látens hidraulikus ásványi anyagokat aktivál, és oldódási sebességüket növeli. Ezáltal, valamint a CaO oltása, és a pernyében található anhidrit hidratálása következtében exoterm hő keletkezik, amely a folyamat energiaszükségletét csökkenti.

Előnyösen a keverék részmennyiségeit különböző hőmérsékleten és/vagy különböző időtartammal égetjük, és az így kapott kiégetett részmennyiségeket összekeverjük. Amint fentebb kifejtettük, egyes felhasználási célokra (például vakolatgipsz esetében) kevert hidrát szükséges. Mivel a találmány szerinti eljárás során a szemcseméret rendkívül kicsi, mindig rendkívül homogén égés következik be. [Nagyobb szemcseméret esetén kívül erősebb égés következik be, mint belül úgy, hogy a hőmérséklet és tartózkodási idő alkalmas megválasztásával automatikusan vegyes hidrátok (kevert hidrátok) keletkeznek.] Ezért kevert hidrátok égetéséhez a jelen találmány szerint az elegyet meg kell osztani, különböző módon égetni (például hemihidráttá, másrészt anhidritté), majd ismét össze kell keverni.

Célszerű, ha kalcinált gipsz minőségében az eljárás termékének egy részét használjuk. Ilyen módon nem szükséges a hozzáadandó kalcium-szulfát-hemihidrát független égetése, csupán a végtermék egyik részét kell visszatérítenünk a kiinduló termékbe. A pernye hozzákeverése során mindenesetre figyelembe kell venni a végtermékben tartalmazott pernyét.

Különösen kedvező eredmények érhetők el olyan módon, hogy a keverékre vonatkoztatva 10-50 tömeg%, különösen körülbelül 25 tömeg% pernyét, illetve a keverékre vonatkoztatva 5-20 tömeg%, különösen körülbelül 15 tömeg% kalcinált gipszet keverünk be.

A találmány szerinti eljárás kivitelezésére alkalmas berendezésre jellemző, hogy egy vízszintesen felállított hengeres égetőkemencéből áll, középen égővel ellátva, több, az égő körül elrendezett, különböző sebességgel mozgatható forgócsövekkel, amelyek belső oldalára mindig egy szalagcsiga van rögzítve. Ennek a berendezésnek a segítségével rendkívül észszerű módon alakítható ki egy többfázisú égető, mivel valamennyi forgócső számára csak egy égő szükséges. A különböző hajtási sebességek következtében különböző tartózkodási idők adódnak, s így az egyes forgócsövekben különbözőképpen erős égetés érhető el.

Ha sok forgócsövet (például 12-t) használunk, akkor célszerű több, például minden három forgócső számára egy közös hajtást biztosítani. Ez elegendő különböző gipszfázisok égetéséhez, és mechanikai ráfordítást takarít meg minden egyes forgócső saját hajtásához képest.

Kedvező továbbá, ha a berendezés legalább egyik homloklapján levegőfuvókákkal rendelkezik. Ilyen módon a kemencében különböző hőmérsékleti övezetek alakíthatók ki, s így további lehetőség áll fenn az égési folyamat befolyásolására.

A csatolt rajz alapján találmányunkat közelebbről megvilágítjuk. Az egyetlen ábra egy találmány szerinti berendezés előlnézetét mutatja.

A találmány szerinti berendezés (kalcinátor) áll: egy 2,75 m átmérőjű 9 m hosszúságú 1 égetőkemencéből. Az 1 égetőkemencében tizenkét horizontális 3 forgócsövet körformában rendezünk el. A 3 forgócsövek átmérője 350 mm, hosszúságuk 9,6 m, és falvastagságuk 10 mm. A 3 forgócsövekben annak egész hosszában egy-egy szalagcsiga van felszerelve, amely a mindenkori 3 forgócsővel rögzített kapcsolatban áll, és azzal együtt forog. Minden három 3 forgócsövet egy-egy, fokozatokkal szabályozható (1-10 fordulat/perc) hajtómotor forgat. A 3 forgócsőben a szalagcsiga menete (emelkedése) 125 mm, s így a 3 forgócsőben található anyag 8 fordulattal 1 méterrel mozdul előre. A 3 forgócsövek töltésére az 1 égetőkemence homlokzati oldalán egy 6 kamra illeszkedik, amelynek szélessége 2,75 m, mélysége 0,4 m, magassága 4 m. Ezt a 6 kamrát egy

folyamatos keverőben előállított keverékben felülről töltjük meg. A 3 forgócsövek körülbelül 300 mm-re nyúlnak be a 6 kamrába, és végükön úgy vannak kiképezve, hogy az anyagot a szalagcsigára markolással veszik fel. A 3 forgócsövek végén egy ugyanilyen kamra van kiépítve. A 3 forgócsövek végükön bemetszéssel vannak ellátva, amelyekből az égetett termék lefelé hull, míg a gőzök felfelé távoznak. Az 1 égetőkemence középpontjában egy körülbelül 700 mm átmérőjű nyílás van, amely a 6 kamrában folytatódik, s amelyben a 2 égető kívülről van felszerelve. Az 1 égetőkemence a 10 cm-es 5 samottbéléssel van ellátva. Az égető teljesítménye 1,7 MW. Ezáltal az 1 égetőkemence felső része körülbelül 420 °C hőmérsékletet, és alsó része körülbelül 340 °C hőmérsékletet ér el.

Az 1 égetőkemence homlokzati részén 6 levegőfuvókákkal rendelkezik, amelyek körülbelül 5 cm-re nyúlnak a belsejébe. Az adott esetben bevezetett levegőmennyiségek megfelelő szabályozása útján a kemence belsejében a hőmérséklet eloszlását befolyásolni tudjuk.

Az alábbiakban példát közlünk a találmány szerinti eljárásra.

Nyersanyagok: REA-gipsz (dihidrát), ahogyan a füstgáz kéntelenítésekor kelet-

kezik, 8-10% szabadvíztartalommal, kémiai összetétele az alábbi:

SiO₂:0,65%

Al₂O₃:0,4%

Fe₂O₃:0,22%

CaO: 40,84%

MgO: nem mutatható ki

K₂O: 0,04%

Na₂O: 0,08%

F: 0,17%

SO₂: nem mutatható ki

SO₃: 54,46%

TiO₂: nem mutatható ki

Pb: nem mutatható ki

Zn: 0,002%
Cu: 0,0009%
Cl: 0,035%
C (szabad): 0,13%
pH: 6,5

A szűrőpernye barnaszén-szűrőpernye, amelynek kémiai összetétele az alábbi:

SiO₂: 35-70%
Al₂O₃: 8-25%
Fe₂O₃: 3-8%
CaO: 15-35%
CaO (szabad): 4-10%
MgO: 0,1-2%
K₂O: 0-0,5%
Na₂O: 0-0,3%
SO₃: 0,5-10%
CaSO₄ II: 4-8%

A kalcinált gipszet, ebben az esetben hemihidrátot, a kalcinálási folyamatból kapjuk.

A nyersanyagfogyasztás óránként: 7,2 t REA-gipsz (dihidrát) (60%)
3 t barnaszén-szűrőpernye (25%)
1,8 t hemihidrát (15%)

Ebben összesen körülbelül 2100 kg szabad és kristályosan kötött H₂O van jelen.

A nedves REA-gipszet folyamatosan adagoljuk a szállítószalagra, amely egy folyamatos keverőbe tölti. A keverőbe a szűrőpernyét és a hemihidrátot

folyamatosan adagoljuk. A keverési folyamat után az elegyet a kalcinátorba vezetjük, és kalcináljuk.

Az anyagot a 6 homlokoldali kamrában a 3 forgócsövek veszik fel, és a 3 forgócsőben elhelyezett szalagcsiga előre szállítja. Az anyagszállítás sebessége, és ezáltal az anyagnak az égetőzónában töltött tartózkodási időtartama ennek során a 3 forgócsövek fordulatszámától függ. 9 méteres forgócsőhosszúság, és 125 mm-es csigamenetemelkedés mellett a fordulatszám 72. Ezeken át az anyag percenként 6 fordulat mellett 12 perc alatt, és 4 percenkénti fordulat mellett 18 perc alatt folyik át. Az égetőzónában töltött, különböző tartózkodás következtében az anyag hőmérséklete különböző. Mivel a kalcinátor három 3 forgócsövét egy fokozatokkal szabályozható motor hajtja, a motor fordulatszámának változtatott beállításával a gipsz különböző anyaghőmérsékleteken égethető. Ezt a hatást erősíti, hogy a 3 forgócsövek, amelyekben a csigák elhelyezkednek, az 1 égetőkemencében a 2 égető körül köralakban vannak elrendezve, és ezáltal a felül található 3 forgócsövekben 420 °C gázhőmérséklet, míg az alul elhelyezkedő 3 forgócsövekben 340 °C gázhőmérséklet uralkodik. A 3 forgócsövekből a végükön távozó gipsz keveredik, és egy közös szállítócsiga kiszállítja, ahol azonban csak a csiga lapja forog, a cső azonban nem fordul el.

Az 1 égetőkemencében a 3 forgócsövek fordulatszáma, valamint a hőmérséklet úgy variálható, hogy ugyanabban a berendezésben tiszta hemihidrát, többfázisú gipsz vagy csak anhidrit égethető.

Tonnánként 544 MJ hőenergia és 10 kWh elektromos energia szükséges (a raktározást beleértve).

A leírt eljárás a találmány szerinti berendezéssel folyamatosan hajtható végre; lehetővé teszi a REA-gipsz feldolgozását egyfázisú vagy többfázisú gipsszé egyetlen égetési folyamatban, a nyersanyag előzetes, költséges előkészítése nélkül, a REA-gipsz és barnaszén-szűrőpernye természetes sajátságainak kiaknázása mellett.

Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás építőanyagkeverék előállítására finom por alakú, szintetikus kalcium-szulfát-hordozóból - például füstgázkéntelenítő telep maradékgipszéből, nedves füstgázmosó maradékgipszéből vagy foszforsavgyártás hulladékgipszéből - ahol a szintetikus kalcium-szulfát-hordozót legalább egy, látens hidraulikus kötőanyaggal, előnyösen pernyével keverjük, azzal jellemezve, hogy kiegészítőleg kalcinált gipsszel, előnyösen kalcium-szulfát-hemihidráttal elegyítjük, és finom por alakjában forgócsökemencében égetjük.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy a pernye barnaszén elégetéséből származik.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy a keverék részmenyiségeit különböző hőmérsékleten és/vagy különböző ideig égetjük, és az így kapott, égetett részmenyiségeket összekeverjük.

4. Az 1.-3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy kalcinált gipszként az eljárás termékének egy részét alkalmazzuk.

5. Az 1.-4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy a keverékre vonatkoztatva 10-50 tömegszázalék, különösen körülbelül 25 tömegszázalék pernyét elegyítünk a keverékhez.

6. Az 1.-5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy a keverékre vonatkoztatva 5-20 tömegszázalék, különösen körülbelül 15 tömegszázalék kalcinált gipszet elegyítünk a keverékhez.


7. Berendezés az 1.-6. igénypontok szerinti eljárás kivitelezésére, azzal jellemezve, hogy a berendezés egy vízszintesen elhelyezett henger alakú 1 égetőkemencéből áll, amely hosszában elhelyezett 2 égetővel, és több az égető körül elhelyezett, különböző sebességgel mozgatható 3 forgócsövekkel van ellátva, amelyeknek a belső oldalán egy-egy szalagcsiga van rögzítve.

8. A 7. igénypont szerinti berendezés, azzal jellemezve, hogy több, például három 3 forgócsőnek egy közös meghajtása van.

9. A 7. vagy 8. igénypont szerinti berendezés, azzal jellemezve, hogy legalább egyik homlokzati oldalán 6 levegőfúvókával rendelkezik.

A meghatalmazott:

advokátus: K. B. B.
K. B. B.

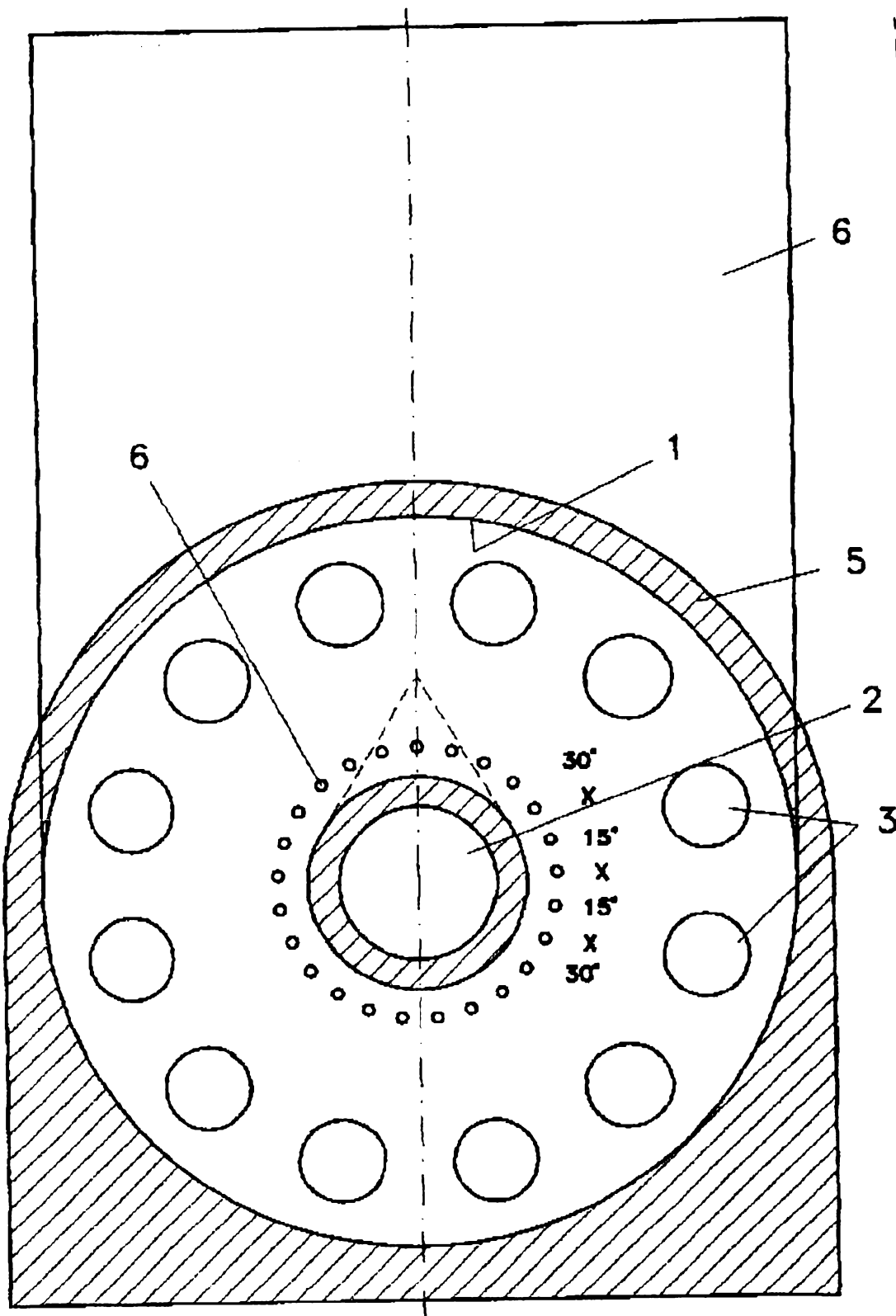
ADVOPATENT
SZABADALMI IRODA
KARÁCSONYI BÉLA
szabadalmi ügyvivő


P 9701462

36405

1462107 1/1

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY



ADVOPATENT
SZABADALMI IRODA
KARÁCSONYI BÉLA
szabadalmi ügyvivő