

(19) HU

# SZABADALMI LEÍRÁS

SZOLGÁLATI TALÁLMÁNY

(11)

199363 A



MAGYAR  
KÖZTÁRSASÁG  
ORSZÁGOS  
TALÁLMÁNYI  
HIVATAL

(22) Bejelentés napja: 1987.05.05.

(21) 2004/87

(51) Int.Cl.<sub>5</sub>  
C 04 B 14/00

(45) Megadás meghirdetésének dátuma  
a Szabadalmi Közlönyben: 1990.02.28.



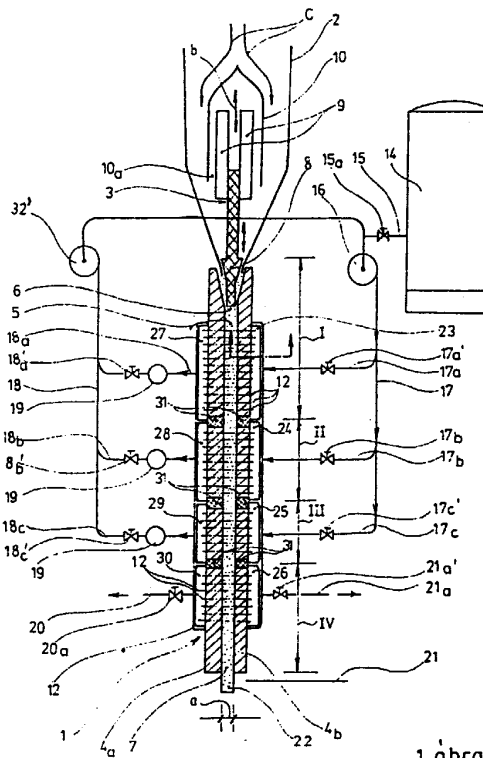
(72) Feltalálók:  
dr. ALPÁR Tibor, 25%,  
GYÖRVÁRI János, 25%,  
dr. SCHMIDT Ernő, 50%, Szombathely  
(HU)

(73) Szabadalmaz:  
FALCO Fakombinát, Szombathely (HU)

## (54) ELJÁRÁS ÉS BERENDEZÉS TESTEK, KÜLÖNÖSEN ÉPÍTŐELEMEK UTÓSZILÁRDULÓ ANYAGBÓL TÖRTÉNŐ ELŐÁLLÍTÁSÁRA

### (57) KIVONAT

A találmány építőelemek cement- vagy /és mész-kötőanyagú utószilárduló keverékből karbonátosítással történő előállítására szolgáló eljárásra és berendezésre vonatkozik. Az eljárás során egy sablonba (1) folyamatosan töltik és veréssel préselik be a nyers keveréket, amelyen a sablontérben (5) az atmoszférikust meghaladó nyomású CO<sub>2</sub> gázt áramoltatnak át, és ezzel karbonátosítási pillanatreakció révén az anyagot alakos testté (22) szilárdítják. A CO<sub>2</sub> gáz elszökését a sablon (1) betáplálónyílása (6) környezetében mechanikus úton, például beveréssel quasi gáztömör állapotúvá teszik, ezáltal itt kiküszöbölik a CO<sub>2</sub> gáz elszökését. A kibocsátónyílás (7) felé haladva a CO<sub>2</sub> gáz nyomását csökkentik, és a kibocsátónyílás (7) környezetében már csak a kémiai reakciókhoz még éppen szükséges mennyiségű CO<sub>2</sub> gázt vezetnek be. Ezáltal itt sem jelentkezik gázvesztés. A folyamatosan kilépő építőlemezt (22) például fűrésszel (21) darabolják méretre. A berendezésnek betáplálónyílással (6) és kibocsátónyílással (7) rendelkező sablonja (1), valamint az utószilárduló anyagkeveréknek a sablonba (1) átréselésére szol-



1. ábra

A leírás terjedelme: 18 oldal, 16 ábra

HU 199363 A

gáló préselő mechanizmusa (3) van. A sablon-  
térbe (5) lyukcsoportokra felosztott lyukak  
(12) torkolnak, és ezek külön-külön sza-

bályozható nyomású CO<sub>2</sub> gáz bevezetésére  
alkalmas gázbetápláló eszközökkel állnak  
kapcsolatban. (1. ábra).

A találmány testek, különösen építőelemek utószilárduló, hidraulikus kötőanyagú, különösen cementkötésű anyagból történő előállítására szolgáló eljárásra vonatkozik.

Olyan építőelem-gyártási eljárások, amelyek során a cementkötőanyagú formázott, de még nyers anyagkeverék megszilárdulását  $\text{CO}_2$  gáznak az anyagkeverékbe vezetésével gyorsítják meg, ismeretesek (l. pl. a 4 093 690. számú USA, az 1 460 284. számú svájci szabadalmi leírásokat). E módszerek alapja a karbonátosodás, vagyis az a folyamat, amelynek során a cementhabarcsban nagy mennyiségben jelenlévő  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  vegyület a  $\text{CO}_2$  gáz hatására igen gyorsan mészkővé alakul át. A folyamat során képződő mészkőmolekulák olyan erősen kötődnek egymáshoz, hogy a termék, például építőlemez szilárdsága 5–30 perc alatt a 28 napos szilárdság 35–50%-át is elérheti, holott a kötőanyag, pl. cement hidratációja esetleg még el sem kezdődött.

A karbonátosítási műveletet általában a cement-kötőanyagú nyers keveréket tartalmazó zárt térben hajtják végre úgy, hogy abban nyomáskülönbséget hoznak létre, majd oda  $\text{CO}_2$  gáz bevezetésével az atmoszférakust maghaladó nyomást fejtenek ki, miáltal a nyers anyagkeverék pórusaiba a  $\text{CO}_2$  gáz be tud hatolni, és a vegyi reakció lejátszódhat. A nyers keveréket vagy a gyártani kívánt termék alakját meghatározó sablonba töltik és ott tömörítik, majd a sablonnal együtt, vagy abból eltávolítva zárható térbe helyezik. Ezek a megoldások azonban meglehetősen költségesek, mert a zárt terek hatékony tömitést igényelnek, amit csak körülményesen és nagy ráfordítással lehet megvalósítani. Emellett a vákuum és túlnyomás váltakozva történő alkalmazása hosszadalmas, így az egyébként is csak szakaszos, több művelettel (sablonba töltés és tömörítés; a karbonátosító tér töltése és ürítése; karbonátosítás) végezhető termelést lehetővé tevő technológiák meglehetősen hosszadalmasak.

A 189 455. számú magyar szabadalmi leírásból olyan, karbonátosítással kombinált építőlemez-gyártási technológia ismerhető meg, amelynél a cementkötésű nyers anyagkeverék készítéséhez adalékként rugalmas rostanyagot használnak, és kihasználják az ilyen keveréknek azt a tulajdonságát, hogy összepréselése után kisebb-nagyobb mértékben visszaruhozódik, tehát térfogata megnövekszik, ha a préselési erőt — még a hidraulikus kötőanyag — a cement kötési ideje alatt megszüntetik. A két préslap közé helyezett nyers keveréket a préslapok peremmenti tartományában — akár peremmenti megvastagított laprészt, akár lokálisan nagyobb mennyiségű nyers anyagkeverék felhordásával — nagyobb mértékben sajtolják össze, mint az anyagkeverék többi részét, így a széleken nagyobb testsűrűségű, következképpen kisebb gázáteresztő képességű sáv keletkezik,

mint azon belül. Ez a peremmenti, nagyobb sűrűségű sáv mintegy tömitésként funkcionál, és kizárja azt, hogy a keverék belsejéből a karbonátosításhoz bevezetett  $\text{CO}_2$  gáz oldalt elszökjék. Ez a megoldás ugyan az előbb ismertetetteknél kedvezőbb, hátránya egyrészt a szakaszossága, tehát viszonylag kis termelékenysége, valamint az a tény, hogy csak rugalmas rost-anyagot tartalmazó keverékekből lehet a segítségével szilárd végterméket gyártani.

A találmány feladata, hogy olyan eljárást szolgáltatson testek, különösen építőelemek utószilárduló anyagból történő előállítására a kötés karbonátosítási művelettel történő meggyorsításával, amely egyrészt folyamatos gyártást tesz lehetővé, és ezzel a termelékenységet és gazdaságosságot lényegesen fokozza, másrészt nem korlátozódik kiindulási (formázandó) anyagként rugalmas rostos adalékkal készült utószilárduló keverékek alkalmazhatóságára, miáltal jelentősen megnöveli a karbonátosítási módszerrel gazdaságosan gyártható termékek választékát.

A találmány azon a felismerésen alapszik, hogy amennyiben az utószilárduló anyagot két végén nyitott sablontéren vezetjük át, és a  $\text{CO}_2$  gáz sablonból való elszökését a betáplálási hely tartományában a nyers keverék megfelelő mértékű folyamatos mechanikai betömörítésével, a kilépési hely tartományában pedig a  $\text{CO}_2$  gáz nyomásának a minimumra — adott esetben atmoszférikusra — csökkentésével gátoljuk meg, és e két hely között a  $\text{CO}_2$  gázt a sablonfelület(ek) mentén egyenletesen elosztva, de a belépési hely felől a kilépési hely felé csökkenő nyomással tápláljuk a sablontérbe, a gyártást folyamatosra tehetjük, és a sablonból kilépő termék a sablonban lejátszódott karbonátosítási folyamat eredményeként már szilárd, formázott állapotban jelenik meg.

E felismerés alapján a kitűzött feladatot a találmány értelmében olyan eljárás segítségével oldottuk meg, amelynek során a még meg nem szilárdult anyagkeveréket formázótérbe juttatjuk, és ott az anyagba  $\text{CO}_2$  gázt táplálva karbonátosítási reakciót idézünk elő, és ezáltal az anyagkeveréket szilárdítjuk, és amely eljárásra az jellemző, hogy az utószilárduló anyagkeveréket két végén nyitott formázótéren folyamatosan keresztül préseljük, miközben az anyag betáplálási helyétől a megszilárdult test kilépési helye felé csökkenő nyomású  $\text{CO}_2$  gázt sajtolunk az anyagba, és a formázótérben a betáplálási hely környezetében az utószilárduló anyagból mechanikus tömörítéssel quasi gázzáró réteget hozunk létre, és e réteg, valamint a sablonfelületek között quasi gáztömör állapotot létesítünk: a kilépési hely környezetében pedig célszerűen csak a karbonátosítási kémiai reakció teljes, vagy lényegében teljes lejátszódásához szükséges mennyiségű  $\text{CO}_2$  gázt juttatunk a formázótérbe. Előnyösen az utószil-

3

lárduzó anyagot a formázótérbe alternáló mozgást végző eszköz segítségével verjük-préseljük be.

Célszerű, ha a  $\text{CO}_2$  gázt a formázótérbe annak legalább egy határoló felületén át az atmoszférikust meghaladó nyomással vezetjük be, és az utószilárduló anyagon áthaladt csökkent nyomású és mennyiségű gázt legalább egy másik határolófelületen keresztül vezetjük ki a formázótérből, vagy/és a formázótér legalább egyik felületén vákuumot keltünk, és ily módon áramoltatjuk át a  $\text{CO}_2$  gázt az anyagon, vagy intenzifikáljuk annak átáramlását.

Egy másik előnyös találmányi ismerv szerint a betáplálási hely környezetében betömörített anyagréteget követő zónában az anyagkeverék pórusaiba célszerűen mintegy 3–6 bar-os nyomású  $\text{CO}_2$  gázt sajtolunk, majd egy — az anyag haladási irányát tekintve — ezt követő második zónába, ahol a karbonátosítási pillanatreakció robbanásszerűen bekövetkezik, az e reakció által elfogyasztott  $\text{CO}_2$  gáznak lényegében megfelelő mennyiségű, kisebb — például 2–3 bar — nyomású  $\text{CO}_2$  gázt juttatunk az anyagba, amellyel a karbonátosítási reakció tovább folytatódását idézzük elő, majd egy harmadik zónában még kisebb, például 1–2 bar nyomású gázt vezetünk a formázótérbe, amellyel a karbonátosítási reakció lényegében teljes lejárásodását biztosítjuk. Az eljárás egy további fogantatási módjára az jellemző, hogy a karbonátosítással szilárdított anyag kilépő nyílása mögött közvetlenül elhelyezkedő formázótérben kiegyenlítő zónát hozunk létre, amelyből a gázkiáramlást ellenőrizzük, és az e kiegyenlítő zóna mögött zóná(k)ban a gázbetáplálást a kiáramló gáz mennyiség és/vagy gáznyomás függvényében végezzük. Általában célszerű, ha a formázótérből quasi folyamatosan — végtelenített termék formájában — kilépő, karbonátosítással szilárdított testet — célszerűen fűrészeléssel — daraboljuk méretre. Bár az anyag ütésenként halad előre, az ütések olyan gyorsan követik egymást, hogy a test gyakorlatilag folyamatosan, egyenletesen, végtelenített termék formájában jön ki a formázótérből. Előnyös, ha a  $\text{CO}_2$  gázt olyan gázkeverékkel juttatjuk a formázótérbe, amelynek célszerűen legalább 30%-át alkotja a  $\text{CO}_2$  gáz. Célszerű lehet, ha a nyers anyagkeverékbe már a formázótérbe táplálását megelőzően juttatunk  $\text{CO}_2$  gázt. Ezzel a karbonátosítási-előkezelési művelettel meggyorsítható a kötési folyamat.

A találmány szerinti berendezésnek sablonja, valamint  $\text{CO}_2$  gázforrása, például gázpalackja van, és legalább egy sablonfalban az atmoszférikust meghaladó nyomású  $\text{CO}_2$  gáznak a sablontérbe juttatására alkalmas nyílások, például lyukak vannak, és a berendezésre az jellemző, hogy a sablon a nyers utószilárduló anyagkeverék betáplálására szolgáló betáplálónyílással, valamint a karbonátosítással szilárdított test kibocsátására

4

szolgáló kibocsátónyílással rendelkezik; a bebocsátónyílás előtt a nyers utószilárduló anyagkeveréknek a formázó-, sablontérbe préselésére, és az utószilárduló anyagkeveréknek, valamint az abból karbonátosítással szilárdított testnek a sablontéren keresztül mozgására alkalmas préselő-mechanizmus helyezkedik el; és e sablontérbe torkolló, a  $\text{CO}_2$  gáz bevezetésére szolgáló lyukak olyan különálló lyuk-csoportokra vannak felosztva, amelyek zónánként külön-külön szabályozható nyomású  $\text{CO}_2$  gáz bevezetésére alkalmas gázbetápláló eszközzel állnak kapcsolatban. Célszerű, ha legalább egy sablonfalban a karbonátosítási kémiai reakció lezajlása után adott esetben megmaradt  $\text{CO}_2$  gáz kivezetésére szolgáló nyílások vannak, amelyek célszerűen olyan vezetékkel állnak kapcsolatban, amely a  $\text{CO}_2$  gázforrást, például gázpalackot a  $\text{CO}_2$  gáz sablontérbe táplálására szolgáló lyukakat tartalmazó sablonlappal köti össze.

A berendezés egy kiviteli alakjára az jellemző, hogy a  $\text{CO}_2$  gáznak a sablontérbe táplálására szolgáló előremenő vezetéke, valamint a karbonátosítási reakció lejárásodása után — adott esetben — megmaradt  $\text{CO}_2$  gáznak az előremenő vezetékbe történő visszatáplálására szolgáló visszatérő vezetéke van; az előremenő vezetékhez gázszivattyú csatlakozik, amelybe a visszatérő vezeték is betorkollik, és a gázáramlás irányát tekintve a szivattyú előtti visszatérő vezeték-szakaszba a  $\text{CO}_2$  gázforrásból, például gázpalackból kilépő, zárószerelvényt tartalmazó vezeték torkollik, és hogy az előremenő vezeték a gázbetáplálás-oldali különálló lyukcsoportokkal szelepeket tartalmazó ágvezetékek útján van összekötve, míg a karbonátosítási reakciót — adott esetben — megmaradt gáz kibocsátására szolgáló lyuk-csoportoktól a visszatérő vezetékbe torkolló, ugyancsak szelepeket tartalmazó ágvezetékek vannak kivezetve. A visszatérő vezetékbe vákuumszivattyú iktatható be.

Egy további találmányi ismerv szerint az egyes lyuk-csoportok mind a gázbetáplálás, mind a maradék gáz-kibocsátás felőli oldalon a sablonlapok külső felületéhez célszerűen gázzáróan illeszkedő, egymástól különálló zárt kamrákba torkollnak. Előnyös lehet továbbá, ha az egyes lyuk-csoportok a sablonlapok belsejében húzódo — például meander alakú — csatornákból torkollnak a sablontérbe, és mindegyik csatorna egy-egy, az előremenő vezetékből kilépő ágvezetékekkel, illetve a visszatérő vezetékbe torkolló ágvezetékekkel áll kapcsolatban.

A berendezés egy másik kiviteli példája szerint a sablon kibocsátónyílása után a sablontérből kilépő, karbonátosítással szilárdított test darabolására alkalmas eszköz, célszerűen fűrész van elhelyezve.

Egy másik találmányi intézkedésnek megfelelően a sablonlapok külső oldalához a sab-

lon kibocsátó nyílása mögötti tartományban legalább egy-egy lyuk-csoportot fedő kamra illeszkedik, amely kamrákból kontrollszelepeket tartalmazó gázkibocsátó csomópontok torkollik ki.

A berendezés egy további kiviteli alakjára az jellemző, hogy a préselőmechanizmus alternáló mozgásba hozható verőeszközt, például dugattyút tartalmaz, amelynek keresztmetszeti alakja és mérete a sablon betáplálónyílása keresztmetszeti alakjával és méretével azonos, vagy lényegében azonos. Ebben az esetben célszerű, ha a sablon álló helyzetű, a dugattyú mozgáspályája függőleges, a dugattyú vezetősinék közé illeszkedik, a vezetősinék harangszerű védőburkolattal vannak lefedve, amelynek alsó pereme a vezetősinék alsó szélének a tartományában húzódik, és a perem és vezetősinék között nyílás van; és a mozgatómechanizmus a védőburkokkal együtt a nyers utószilárduló anyagkeverék sablonba táplálására szolgáló garatban helyezkedik el, amely garat a sablonter felső végébe torkollik.

A találmányt a továbbiakban a csatolt rajzok alapján ismertetjük részletesen, amelyek a berendezés egy előnyös kiviteli példáját, néhány szerkezeti részletét, az eljárási példákkal kapcsolatos grafikonokat, továbbá néhány, a találmány szerinti módszerrel gyártható építőelemet tartalmaznak. A rajzokon

az 1. ábrán a berendezés vázlatos függőleges keresztmetszetben látható;

a 2. ábra az 1. ábrán bejelölt A-A vonal mentén vett vízszintes metszet;

a 3a. ábrán a sablon egyik lapjának egy kiviteli alakja látható nagyobb méretarányban, a 3b. ábrán bejelölt B-B vonal mentén vett metszetben;

a 3b. ábra a 3a. ábrán bejelölt C nyíl irányából tekintett nézet;

a 4. ábrán nem rugalmas adalékanyaggal készült utószilárduló keverék préselése során a keverék belső részében a nyomásnak és a test-sűrűségnek az idő függvényében bekövetkező változását érzékeltető görbe látható;

az 5. ábrán a 4. ábra szerintivel azonos, de rugalmas adalékanyaggal készült utószilárduló keverékre vonatkozó jelleggörbe látható;

a 6. ábra a 4. ábra szerinti görbék által alkotott görbesereget tartalmaz, amely a gyorsan egymás után következő (ismétlődő) préselési műveletek eredményét érzékelteti;

a 7. ábrán feltüntetett görbesereg az 1. ábra szerintitől annyiban tér el, hogy az 5. ábrán látható görbék alkotják;

a 8. ábra egy gáznyomás-út-idő diagramot tartalmaz;

a 9a-9f. ábrákon különféle keresztmetszeti alakú, a találmány szerinti eljárással készült építőelemeket tüntettünk fel a találmány széleskörű alkalmazhatóságának az érzékeltetésére;

a 10. ábrán a 9f. ábra szerinti építőelemnek a találmány szerinti karbonátosítási módszerrel végrehajtott gyártási sémáját érzékeltettük.

Az 1. és 2. ábra szerinti berendezésnek álló helyzetű, egészében 1 hivatkozási számmal jelölt sablonja, 2 töltőgarata, valamint 3 préselő mechanizmusa van, amelyet a jelen kiviteli példa esetében a b kettős nyílának megfelelően fel-le mozgatható, kiszélesedő nyak-résszel rendelkező 8 dugattyú, az ezt mozgató (nem ábrázolt) szerkezet, valamint a 8 dugattyú két oldalán annak fel-le mozgása közbeni megvezetésére szolgáló függőleges 9 vezetősinék alkotják.

Az 1 sablon 5 sablonterét egymástól a táv-közzel (1. ábra) elhelyezkedő függőleges, s szélességű (2. ábra) 4a, 4b sablonlapok, valamint ezekre merőleges, keskeny, ugyancsak függőleges (nem ábrázolt) zárófalak határolják; az 1. és 2. ábra szerinti berendezés ugyanis a vastagságú 22 építőlemez gyártására szolgál, amelyek egyik — a rajz (1. ábra) síkjára merőleges szélességi méretét a 4a, 4b sablonlapok ilyen irányban mért szélessége (a 2. ábrán feltüntetett s érték) definiálja, a másik — a rajz (1. ábra) síkjába eső — méretük, például hosszúságuk pedig — amint látni fogjuk — gyakorlati határok között, tetszés szerint választható meg. Az 1 sablon alul és felül nyitott; a sablon betáplálónyílását 6, kibocsátónyílását pedig 7 hivatkozási számmal jelöltük. A 2 töltőgarat alul az 1 sablon felső nyitott végébe torkollik, és a töltőgaratban elhelyezkedő 8 dugattyú az 1 sablon 6 betáplálónyílásába illeszkedik, más szóval: keresztmetszeti alakja és mérete lényegében azonos a 6 betáplálónyílás keresztmetszeti alakjával és méretével, célszerűen annál valamivel kisebb.

Az 1 sablon felett elhelyezkedő 2 töltőgaratban 10a nyílásával lefelé fordított harangszerű 10 védőburkolat van elhelyezve, amely a 9 vezetősinéket takarja le, és alsó pereme a függőleges 9 vezetősinék alsó végének a tartományában húzódik. A 10 védőburkolat a 2 töltőgarat belső és a 9 vezetősinék külső felületétől egyaránt távközzel helyezkedik el, és külső felülete felül célszerűen íves, ily módon megkönnyíti a c nyilaknak megfelelően betáplált ömleszthető nyers keverék lefelé, a 6 betáplálónyílás felé haladását a 2 garatban.

A berendezéshez tartozik az 1. ábrán feltüntetett, az atmoszférakust meghaladó nyomású CO<sub>2</sub> gázt tartalmazó 14 gáztartály, amely a 15a zárószerelvényt tartalmazó 15 ösz-

szekötővezeték segítségével van a visszatérő 18 vezetékhez csatlakoztatva, amely a keringtető 16 gázszivattyúba torkollik. A 16 gázszivattyúból az előremenő 17 vezeték lép ki, amelyről a 17a—17c ágvezetékek vannak leágaztatva, amelyek 17a'—17c' szelepeket tartalmaznak. A 17a—17c ágvezetékek egy-egy elosztó 23—25 kamrába torkollnak, amelyek a 4b sablonlap mentén, egymás felett helyezkednek el, egyik határolófelületüket magának a sablonlapnak a külső oldala alkotja, és a 23—25 kamrákat egymástól — célszerűen gáztömör — 31 tömítések választják el. A 25 kamra alatt egy további, ettől ugyancsak 31 tömítéssel elválasztott 26 kamra is elhelyezkedik, amelyből 21'a szelepet tartalmazó 21a légtelenítő és gáznyomáskiegyenlítő csont torkollik ki.

A 4a sablonlap külső felületéhez is négy kamra csatlakozik, amelyeket — felülről lefelé haladva — 27—30 hivatkozási számokkal jelöltük. A 27—29 kamrákból 18a—18c ágvezetékek lépnek ki, amelyekbe egy-egy 19 manométer, valamint egy-egy 18a'—18c' szelep van beépítve. A 18a—18c ágvezetékek a már említett visszatérő 18 vezetékhez csatlakoznak, amelybe 32' vákuumszivattyú van beiktatva. A legalsó 30 kamrából 20 légtelenítő- és gáznyomáskiegyenlítő csont torkollik ki, amelybe 20a szelep (kontrollszelep) van beiktatva. A 27—30 kamrák is 31 tömítésekkel vannak elválasztva egymástól.

A 4a, 4b sablonlapokban átmenő 12 lyukak vannak, ezek a 2. ábrán jól láthatók, az 1. ábrán pedig a lyukakat pontvonalakkal érzékeltettük. A 12 lyukak így gázátvezetési kapcsolatot létesítenek az 5 sablontér és a 23—26 kamrák, illetve 27—30 kamrák között (ezek közül a 2. ábrán a 23 kamra látható).

Az 1 sablonnak felülről lefelé haladva technológiai I—IV zónái vannak, amelyekhez egy-egy 23, 27; 24, 28; 25, 29 és 26, 30 kamrapár tartozik; a zónák szerepére a berendezés működtetése során a későbbiekben még visszatérünk.

Az 5 sablontérbe a gázbetáplálás nemcsak az 1. és 2. ábrák szerinti módon, hanem a 3a, 3b. ábrákon látható szerkezeti megoldás segítségével is történhet. Ebben az esetben a 4a, 4b sablonlapok csatornarendszert tartalmaznak, amely az 1. ábrával kapcsolatban említett I—IV technológiai zónáknak megfelelően van kialakítva. A legfelső I zónához két, a II—IV zónákhoz pedig egy-egy meander alakzatú gázátvezető 11 lyukcsoport tartozik, amelyek 12 lyukai egy-egy, ugyancsak meander-alakú 13 gázelosztó csatornából lépnek ki, és amelyek a 4b sablonlap belsőjében húzódnak. (A jobb áttekinthetőség érdekében a 3a. ábrán csak négy, az 5 sablontérbe torkoló 12 lyukat (furatot) tüntetünk fel.) Mindegyik 13 gázelosztó csatornának van egy 32 bebocsátó csontja, amely az előremenő 17 vezetékből kitorkoló 17a...17n ágvezetékhez (a jelen kiviteli példa esetében

a 3a. ábra szerint a 17a ágvezetékhez) csatlakozik. Természetesen mindegyik ágvezetékben 17a'...17n' szelepek vannak beépítve, úgyhogy mindegyik 11 lyukcsoporton kiáramló CO<sub>2</sub>-gáz nyomása egymástól függetlenül állítható be. A 4a sablonlapban a 3a, 3b ábrákkal azonos csatorna-, illetve lyukrendszer alakítható ki, ott az egyes lyuk-csoporton a visszatérő 18 vezeték 18a...18n ágvezetékeihez csatlakoznak.

Mind az 1. és 2. ábra szerinti kiviteli példában a 23...26 és 27...30 kamrák, mind a 3a, 3b. ábrák szerinti kiviteli példa esetében az egymástól független gázvezetékekhez csatlakozó 11 lyukcsoportok lehetőséget adnak arra, hogy helyileg meghatározott tartományokban az 5 sablontérbe egymástól eltérő nyomással történjék a CO<sub>2</sub> gáz bevezetése.

Az 1. és 2. ábra (illetve 3a, 3b. ábra) szerinti berendezés segítségével az építőlemezgyártás a következőképpen történik:

az utószilárduló, cement-kötőanyagú nyers anyagkeveréket az 1. ábrán látható c nyílaknak megfelelően egyenletesen és folyamatosan a 2 töltőgaratba tápláljuk. Az utószilárduló anyag lefelé haladva az 1 sablon 6 betáplálónyílásához kerül. A 8 dugattyút a b kettős nyílaknak megfelelően alternáló mozgásban tartjuk. A 8 dugattyú percnként mintegy 15—300, többnyire 100—150 préselési műveletet végez, vagyis a dugattyú fel-le mozgása — a mindenkor gyártandó építőelemtől, illetve az alapanyagtól függően — tág határok között változhat, és igen gyors is lehet. A 10 védőburkolat meggátolja, hogy a nyers keverék a 9 vezetősínek felső végéhez jusson, és ezáltal zavarja vagy meggátolja a 8 dugattyú működését, amely alternáló mozgásával az utószilárduló anyagot a 2 töltőgaratból a 4a, 4b sablonlapok közé, vagyis az 5 sablontérbe préseli. E bepréselés eredményeként a nyers anyagkeverék testsűrűsége — a relaxáció eredményeként — a préselést megelőző érték többszörösére növekszik. A 8 dugattyú lökethosszával arányos anyag-részmennyiségek megtöltik az 5 sablontérbe, és az azon felülről lefelé áthaladó, áthaladása során CO<sub>2</sub> gázzal (vagy valamilyen gázelegy CO<sub>2</sub> komponensével) kezelt, vagyis karbonátosított cementkötésű anyag az 1 sablon 7 kibocsátónyílását megszilárdult állapotban, folyamatosan hagyja el.

A fent leírt, és később még egyes fázisai vonatkozásában részletesebben ismertetésre kerülő gyártástechnológia megvalósítását az alábbi tényezőt teszik lehetővé:

— a cement-kötőanyagú nyers keverék — gyakorlatilag bármilyen adalékanyaggal készül — mindig porózus szerkezetű. A porozitás mértéke a keverék adalékanyag alkotóelemeinek mértékétől (például szemcse vagy/és szálméretektől) és a tömörítés mértékétől függ. A porozitás (porózusság) azt jelenti, hogy a keverék gázáteresztő képességgel rendelkezik, és e tulajdonságának fon-

tos szerepe van a karbonátosítás vonatkozásában, mivel a  $\text{CO}_2$  gázt csak gázáteresztő képességgel rendelkező anyagkompozícióba lehet bejuttatni;

— az I sablon 6 betáplálóniyilása környezetében lép fel a legnagyobb belső nyomás (feszültség) az anyagkeverékben, amely nyomás az 5 sablontérben lefelé haladva folyamatosan csökken. Az említett maximális belső nyomás az anyagot oly mértékben teszi quasi gáztömör állapotúvá, hogy az 5 sablontérbe táplált  $\text{CO}_2$  gáz felül, a 6 betáplálóniyiláson át nem tud elszökni a sablonból. Más szóval: a gázzárást magának a gyártandó terméknek a még meg nem szilárdult, de már tömörített anyaga biztosítja.

Visszatérve az 1. ábra szerinti berendezés működésének az ismertetéséhez: a 8 dugattyúval az 5 sablontéren át felülről lefelé mozgatott anyagot a már említett technológiai I—IV zónákban kezeljük; a karbonátosítás döntően az I—III zónákban játszódik le.

Az I zóna legfelső tartományában, a 6 betáplálóniyilás környezetében az anyag beverésével — amint erre már utaltunk — az anyagban quasi gáztömörséget hozunk létre, vagyis mechanikus úton, a préselt anyag relaxációs erejét is kihasználva biztosítjuk, hogy ne szökjék el a 23 kamrán és a 12 lyukakon (lásd a 2. ábrát is) keresztül az 5 sablontérben levő anyagba juttatott  $\text{CO}_2$  gáz. (Mivel mind a nyers keverék-betáplálás, mind a beverés-préselés folyamatosan történik, a quasi gázzáró mag is a sablon felső részében az egész gyártási művelet során állandóan jelen van, mintegy folyamatosan „újratermelődik”.) A mechanikus tömörítés hatása (bár lefelé csökkenő mértékben) az egész I zónára kiterjed, a relaxációs erő értéke nagy, így a  $\text{CO}_2$  gáznak a nyers anyagkeverék pórusaiba juttatásához meglehetősen nagy gáz-túlnyomásra vagy/és a 4b sablonfal felől vákuum alkalmazására van szükség; a  $\text{CO}_2$  gázt mintegy bele kell sajtolni az anyagkeverék pórusaiba. A szükséges, pl. 6 bar-os gáznyomás mértéke a 17a' (1. ábra) szeleppel állítható be. A 32' vákuumszivattyú működetésével a  $\text{CO}_2$  gáz anyagkeverékbe vitelének a hatékonysága növelhető; ekkor a 18a' szelep nyitva van. A 18a kimenő ágvezetékbe épített 19 manométerrel az átáramoltatott gáz nyomásviszonyai kontrollálhatók, és a 17a' 18a' szelepek szükség szerint állíthatók. A pl. 0,5 bar-os vákuum alkalmazásával a 4a, 4b sablonlapok belső felületén nyomáskülönbséget létesítünk, amivel a 4b sablonlap felől a 4a sablonlap felé irányuló keresztirányú gázáramlás nyilvánvalóan intenzívebbé válik, és az anyagkeverék pórusai a teljes keresztmetszetben egyöntetűen telnek meg  $\text{CO}_2$  gázzal.

Az I zónában az anyagkeverék pórusai  $\text{CO}_2$  gázzal telnek meg, a felesleges, a 4b sablonlap 12 lyukain át a 27 kamrába lépő, kisebb (pl. 3-bar-os) nyomású gáz pedig a 18a ki-

menő ágvezetéken és a visszatérő 18 vezetéken keresztül visszajut a gáz-körfolyamatba. Az 1. ábra vezetékein egyébként a gázáramlási irányokat nyilakkal jelöltük, míg a 2. ábrán a 17a ágvezetékéből a 23 kamrába lépő gáz útját e, az 5 sablontérbe a 12 lyukakon át kiáramló gáz útján pedig f nyilakkal érzékeltettük. A 3a, 3b ábrákon ugyanezeket az e, f jelöléseket értelemszerűen alkalmaztuk. Megjegyezzük, hogy a 3a, 3b. ábrák szerinti gázbetáplálási megoldás lehetőséget nyújt arra, hogy az I zóna alsó tartományába, ahol a 8 dugattyú tömörítő hatása az anyagkeverékben már kevésbé érvényesül, és az anyag kisebb tömörségű (az összepréselt keverék belső feszültsége — amint erre már utaltunk — az I zóna felső végénél a legnagyobb, majd lefelé haladva fokozatosan csökken), a felülről nézve második 11 lyukcsoporton (3b ábra) elegendő mértékben kisebb, például 5 bar-os nyomású gázt az 5 sablontérbe táplálj; ebben az esetben a kilépő maradék gáz kb. 2—3 bar nyomású. Az I zónába táplált  $\text{CO}_2$  gáz nyomását mindenesetre úgy kell megválasztani, hogy az I sablon 6 betáplálóniyilásának a tartományban levő, az I zóna felett elhelyezkedő betömörített anyagkeverék-rétegen át ne tudjon megszökni. Mivel a 4a, 4b sablonlapok belső felületei és az anyagkeverék között is biztosítva van a quasi gáztömör állapot, a  $\text{CO}_2$  gáz a sablonlapok mentén sem tud az 5 sablontérből megszökni. A kétféle nyomású gáz I zónába táplálásának az is előnye, hogy alulról a kisebb nyomású gáz már azért sem tud felfelé a 6 betáplálóniyilás felé hatolni, mert ezt a nagyobb nyomású gáz meggátolja, és a kisebb nyomású gázt a szemben lévő 4a sablonlap felé, tehát az anyagkeveréken való keresztirányú áthaladásra kényszeríti.

Az I zónában a kémiai reakció a  $\text{CO}_2$  gáz és a cement között — vagyis a karbonátosítás — még csak éppen megkezdődik, a II zónában viszont mintegy robbanásszerűen bekövetkezik (pillanatreakció). A kémiai reakció az I zónában betáplált  $\text{CO}_2$ -t felemészti, nyomásesés következik be, és az anyagban vákuum képződne, ha a  $\text{CO}_2$ -t nem pótolnánk. A II szakaszban ezért a  $\text{CO}_2$  betáplálást a 17b ágvezetéken és a 24 kamrán át tovább folytatva pótoljuk az I zónába a kémiai reakció során elfogyasztott  $\text{CO}_2$  gázt. A II zónában kisebb, de még mindig az atmoszférakust meghaladó, például 4 bar-os nyomással juttatjuk be a  $\text{CO}_2$  gázt (nincs szükség a gáz nagy nyomással történő besajtolására az anyagkeverék pórusaiba), amely az anyagon áthaladva a 28 kamrába már csak kb. 2 bar-os nyomással lép ki, és kerül vissza a gáz-körfolyamatba a 18b ágvezetéken és a visszatérő 18 vezetéken át. A 18b' szelep megfelelő beállításával a II zónában is alkalmazható vákuum is, de erre nincs feltétlenül szükség.

Az anyagkeverék megszilárdulása kismértékben már az I zónában megindul, a II zónában pedig olyan mértékű, hogy a relaxációs erő teljesen megszűnik. Így a szilárdulásban levő 22 építőlemez (1. ábra) akadálytalanul és folyamatosan lefelé tud haladni az I sablonban, az anyag nem feszül a sablonfalnak, mint az I zóna felső részében (ahol viszont a 8 dugattyú által kifejtett préselő erő kényszeríti lefelé haladásra a még nem megszilárdult nyers anyagkeveréket). A karbonátosítási kémiai reakció eredményeként egyébként az anyagban vákuum keletkezik.

A III zónába táplált  $\text{CO}_2$  gáz nyomását tovább csökkentjük: ide már csak pl. 1 bar nyomású gázt táplálunk be. Ebben a zónában a karbonátosítási folyamat gyakorlatilag teljes egészében lejár szódik. A III zónába vezetett gázmennyiségnek a teljes karbonátosítási reakcióhoz még éppen hiányzó gázszükségletet kell fedeznie. Ily módon a káros — a gyártás gazdaságosságát hátrányosan befolyásoló —  $\text{CO}_2$  veszteséget az 5 sablontér alsó végénél, vagyis a 7 kibocsátónál, ahol a préselt, most már karbonátosított, részben megszilárdult anyag a szabad térbe lép ki, pusztán azáltal meggátoljuk, hogy a III zónában megfelelő nyomásvizonyokat hozunk létre, más szóval: ide már csak minimális mennyiségű (nyomású)  $\text{CO}_2$  gázt juttatunk. A 29 kamrába kilépő maradék  $\text{CO}_2$  gáz nyomása (ha nincs vákuum) nem sokkal kisebb a betáplált gáz nyomásánál, pl. 0,8—0,9 bar. Így a karbonátosítási reakció biztonsággal befejeződik. Megjegyezzük, hogy a II és III zónákban is pl. 0,5 baros vákuumot kelthetünk a 28, 29 kamrákban a 32' vákuumszivattyú segítségével a keresztirányú gázáramlás intenzifikálása céljából.

A IV zóna kiegyenlítő zóna, ide már nem táplálunk be  $\text{CO}_2$  gázt, itt gyakorlatilag kémiai reakció már nem megy végbe. A 27 és 30 kamrákba belülről kifelé áramlik a 4a, 4b sablonlapok belső felületén esetleg ide áramló  $\text{CO}_2$  gáz, amelynek mennyiségét, illetve nyomását egyébként a III zónában úgy választottuk meg, hogy ott éppen a karbonátosodási reakció befejezéséhez legyen elegendő. A 20a, 21a szelepeken (kontrollszelepeken) a gáznak már csak éppen hogy ki szabad fújni, ha a III zónában a gáznyomást helyesen választottuk meg. E 20a, 21a szelepek segítségével tehát a IV zónában a  $\text{CO}_2$  gáz nyomása kiegyenlíthető. Így a gyártástechnológia  $\text{CO}_2$  túlfogyasztással nem jár, hiszen az I sablonból sem felül sem alul nem távozhat — legalább is gyakorlati szempontból érzékelhető mennyiségű — gáz, ami az eljárás gazdaságossága szempontjából jelentős tényező.

Ha azonban a karbonátosításhoz nem tiszta  $\text{CO}_2$  gázt, hanem olyan gázkeveréket használunk, amely  $\text{CO}_2$ -t csak részben (pl. 30%-ban) tartalmaz, a semleges gázkomponens(ek) nem használódnak el a karbonizá-

ciós reakcióhoz, és ebben az esetben a 20a, 21a szelepeken (kontrollszelepeken) át kibocsátott gázmennyiség (levegőmennyiség) meg lehetőségen nagy mennyiségű is lehet, ebben az esetben a 20a, 21a szelepek mintegy légtelenítő funkciót töltenek be.

Bár a karbonátosítási folyamat egyes fázisai térben és időben egymástól elkülönülve valósulnak meg, az egész gyártási művelet folyamatos, minthogy az építőlemez formázandó és szilárdítandó anyag az 5 sablontér folyamatosan halad keresztül. A 7 kibocsátónál végtelen hosszban folyamatosan kilépő 22 építőlemez az 1. ábrán 21 hivatkozási számmal jelölt, a préselési sebességgel szinkronizáltan működő, keresztirányú fűrés segítségével méretre levágva kapjuk a már részben megszilárdult — például 28 napos szilárdságának mintegy 30%-át kitevő szilárdságú — építőlemezeket, amelyeket — önmagában ismert módon — mesterségesen, vagy pihentetve tovább érlelhetünk.

Az 1. és 2. ábra szerinti berendezéssel gyártott 22 építőlemez keresztmetszeti alakja a 9a. ábrán látható, de könnyen belátható, hogy a találmány szerinti eljárás és berendezés segítségével — gyakorlati határokon belül — tetszőleges keresztmetszeti alakú építőelemeket lehet gyártani a sablontér és a dugattyú keresztmetszeti alakjának megfelelő megválasztásával. A 9b. ábra szerinti 30a építőelem keresztmetszetben ék alakú, a 9c. ábrán látható 31a építőelem pedig hullámvonal alakú. A 9d. ábrán egy trapézszelvényű 32a építőelem látható. Magától értetődően üreges építőelem gyártása is lehetséges a találmány segítségével. A 9e. ábrán feltüntetett 33 építőelemnek körgyűrű alakú keresztmetszete van, körkeresztmetszetű üregét 33a hivatkozási számmal jelöltük. A 9f. ábrán látható téglalap alaprajzú építőelemnek két 34a, 34b ürege van. Az üreges építőelemek gyártásához természetesen annak megfelelő sablonra van szükség, hogy az üregek kialakíthatók legyenek; a 10. ábrán a 9f. ábra szerinti elem sablonszerkezetét vázlatosan feltüntettük. A 34 külső sablon-keretben, valamint a 36, 37 üreges belső sablon-magok falában (az üregeket 36a, ill. 37a hivatkozási számmal jelöltük) egyaránt csatornák és lyukak vannak kialakítva — például a 3a, 3b. ábrák szerintihez hasonló módon — a  $\text{CO}_2$  gáz bevezetéséhez, illetve a sablonon áthaladó anyagon történő átvezetéséhez. A gázáramoltatás egy lehetséges módját a 10. ábrán nyilakkal érzékeltetjük, a jobb áttekinthetőség érdekében azonban a csatornák és lyukak ábrázolását mellőztük.

A karbonátosításhoz szükséges  $\text{CO}_2$  gáz mennyisége egyébként mindig az adott receptúra szerint felhasznált cementmennyiséggel arányos, annak mintegy 8—10 tömeg% át teszi ki. A karbonátosításhoz alkalmazott gázkeveréknek — ha nem tiszta  $\text{CO}_2$  gázt használunk — célszerűen legalább 30%  $\text{CO}_2$ -t kell tartalmaznia.



A találmányt a továbbiakban példákon keresztül ismertetjük részletesen.

#### 1. példa

20 mm vastag, 60×100 cm méretű építőlemezeket készítünk a találmány szerinti eljárással, az 1. és 2. ábrákon látható berendezés segítségével. A préseléssel formázandó és karbonátosítással kezelendő nyers utószilárduló anyagkeverék összetétele a következő:

|             |           |
|-------------|-----------|
| cement      | 42 tömeg% |
| oltott mész | 2 —"      |
| kvarchomok  | 42 —"     |
| víz         | 14 —"     |

A 4. ábrán érzékeltetjük, hogyan alakul az ilyen — rugalmas (szerves) adalékanyag-komponenst nem tartalmazó — keverék belsejében a préselés hatására fellépő  $P$  belső feszültség (nyomás) és az  $R_0$  testsűrűség az idő függvényében. A préselési művelet kezdeti fázisában a belső feszültség és testsűrűség egyaránt rohamosan növekszik, rövid idő elteltével a sűrűség növekedése lelassul, az  $R_0$  görbe csaknem párhuzamosan a grafikon időtengelyével (ahhoz alig közelít), a  $P$  belső feszültség pedig egy maximum elérését követően rövid időn át lényegében állandó, majd rohamosan csökken. A  $P$  és  $R_0$  görbék  $M$  metszéspontjánál már csak akkora a belső feszültség, amelynél az anyagkeverék  $R_0$  testsűrűsége gyakorlatilag akkor sem változnék meg, ha a préselő erőt megszüntetnénk. (Egyébként a 4. ábra szerinti grafikonhoz hasonló lefutású görbék jellemzik mindazoknak az utószilárduló anyagkeverékeknek a nyomás-tesztűrség tulajdonságait, amelyek max 50% nedvességtartalmúak, és adalékanyaguk szerves, rugalmatlan, például homokos kavics, kavics, kőliszt, üveg-szál stb.)

A jelen példa szerinti keverékben az 1—3. ábrákon látható berendezés alternáló mozgást végző 8 dugattyújával végrehajtott berendezése során az idő függvényében fellépő nyomásviszonyokat — vagyis a belső feszültségek alakulását — a 6. ábra szerinti görbesereggel érzékeltettük. Egy-egy  $P$  görbe egy-egy dugattyú-lökettel végzett préselés belső feszültség-hatásgörbéje. A 6. ábrán jól látható, hogy az 5 sablontérben (1. ábra legfelül éppen elhelyezkedő anyagkeverék-rétegben mindig azonos — és maximális — belső feszültség uralkodik, és ez folyamatosan fennáll, mert a  $P$  görbék felső vízszintes szakaszai (lásd a 4. ábrát is) mintegy átmennek egymásba. Így e felső anyagrétegben a mechanikus préselési művelet eredményeként a quasi gáztömörtség mindaddig biztosítva van, amíg a berendezés 8 dugattyúja folyamatosan az 1 sablonba csömöszöli az anyagkeveréket.

Az 1 sablonban lévő, lefelé haladó anyagba a  $CO_2$  gáz betáplálása — az I—III zónában vagyis felülről lefelé haladva — a következő nyomásokkal történik:

|                      |         |
|----------------------|---------|
| I. zóna: belépés     | 6 bar   |
| kilépés              | 3 bar;  |
| II. zóna: belépés    | 2 bar   |
| kilépés              | 1 bar;  |
| 5 III. zóna: belépés | 0,4 bar |
| kilépés              | ~0 bar  |

A kiegyenlítő IV zónában kibocsátjuk a sablonlapok belső felületei mentén a III zónában esetleg lefelé áramló gázt; csak minimális gázmennyiségről lehet szó.

Az anyag az 5 sablontéren folyamatosan, ~1,0 m/perc sebességgel halad keresztül.

A 8. ábra szerinti gáznyomás-út-idő diagramból — ahol a  $v$  a sablonban lefelé haladó anyag sebessége,  $R_0$  az utószilárduló anyagkeverék sűrűsége,  $d$  pedig a gyártott építőlemez vastagsága — kitűnik, hogy az I zónán — ahol a  $CO_2$  gáz nyomása a legnagyobb (6 bar) — az anyag mintegy két perc alatt halad át, a II és III zónákon történő áthaladása pedig összesen alig egy percet vesz igénybe, miközben a gáznyomás fokozatosan nullára csökken, és a IV zónában a gáznak már nincs télynyomása. A 8. ábra szerinti görbe egyébként a belső relaxációs erőt reprezentálja, amely arányos a dugattyú által kifejtett préselési erővel, illetve a préseléshez — azaz, a préselendő anyag tömörítéséhez és továbbításához szükséges erő nagysága mindig a sablon oldallapjaira ható relaxációs erővel arányos.

Az 1 sablon 7 kibocsátónyílásán át kilépő anyag hajlítósűrűsége kb. 35 kp/cm<sup>2</sup>, (a végleges, 28 napos szilárdság mintegy 30%-a), testsűrűsége pedig 1250 kg/m<sup>3</sup>. A terv szerinti méretre a folyamatosan kilépő lemezanyagot tárcsa segítségével daraboljuk fel. A karbonátosítással részben megszilárdult lemezeket élükre állítva tároljuk.

#### 2. példa

14 mm falvastagságú, 163 mm×1250 mm×4000 mm méretű üreges építőelemeket készítünk a találmány szerinti eljárással, az 1—3. ábrákon látható berendezés segítségével. A préseléssel formázandó és karbonátosítással kezelendő nyers utószilárduló anyagkeverék összetétele a következő:

|             |           |
|-------------|-----------|
| cement      | 58 tömeg% |
| 50 vízüveg  | 1 —"      |
| faforgács   | 14 —"     |
| víz         | 24 —"     |
| oltott mész | 3 —"      |

Az 5. ábrán érzékeltetjük, hogyan alakul az ilyen — rugalmas (szerves) adalékanyag-komponenst tartalmazó — keverék belsejében a préselés hatására fellépő  $P$  belső feszültség (nyomás) és az  $R_0$  testsűrűség az idő függvényében. (Hasonló görbéket kapunk, ha faforgács helyett más rugalmas, szerves, adalékanyag-komponenst, például cellulóz, növényi rost, növényi forgács, műanyag-szál stb. vagy ezek tetszőleges kombinációja által alkotott keverék hozzáadásával készítjük el a nyers keveréket.) Ebben az esetben a  $P$  belső feszültség — miután elért egy maximális

értéket, és az ennek megfelelő vízszintes, vagy lényegében vízszintes görbe-szakasz hosszabb, mint a 4. ábra szerinti P görbe ennek megfelelő szakasza — csak lassan csökken, az  $R_0$  testsűrűség állandó értéken tartásához hosszabb időn át van szükség a préselő erő fenntartására. A préselő erő megszüntetése esetén (mielőtt az anyag megszilárdulna) a keverékbelsejében meglévő belső feszültség miatt a keverék testsűrűsége csökkenne, mert az anyag visszarugóznék (relaxációs hatás).

Amennyiben az e példában megadott összetételű nyers keveréket az 1. és 2. ábra szerinti berendezés alternáló mozgást végző 8 dugattyújával az 1 sablonba préseljük, a keverékben a 7. ábra szerinti nyomásviszonyok alakulnak ki. Az egy-egy dugattyú löketnek megfelelő P belső feszültség-hatásgörbének vízszintes szakaszai ebben az esetben is folyamatosan átmennek egymásba, vagyis az 5 sablontér 6 betáplálónyílásának a tartományában levő keverékben mindig azonos, maximális belső feszültség uralkodik mindaddig, amíg a 8 dugattyú folyamatosan az 1 sablonba csömöszöli az anyagot. Így a mechanikus tömörítésnek köszönhetően a quasi gáztömörség a gyártási folyamat során biztosítva van.

Az I-III zónákba betáplált és onnan kilépő gáz nyomása az 1. példa szerintivel azonos, és a gáznyomás-út-idő diagram is a 8. ábra szerintihez hasonlóan alakul, a végtermék térfogatsúlya és szilárdsága azonban — az adalékanyagban mutatkozó eltérésekből következően — kisebb.

A találmány legnagyobb előnye, hogy folyamatosan teszi lehetővé olyan építőelemek nagyüzemi előállítását, amelyek a sablonból kikerülve a végleges (28 napos) szilárdságuknak legalább a 30%-át kitevő szilárdságúak, így rendkívül termelékenyen és gazdaságosan gyárthatók. További előnyt jelent, hogy a találmány szerinti gyártóberendezés egyszerű, beruházási költsége így viszonylag alacsony, és alkalmas arra, hogy akár rugalmas (rostos), akár szilárd szemcsés adalékanyagot tartalmazó nyers keverékből elemeket lehessen gyártani az alkalmazásával.

A találmány természetesen nem korlátozódik az eljárás fentiekben ismertetett példákra, illetve a berendezés ábrázolt és magyarázott kiviteli példákra, hanem az igénypontok által definiált oltalmi körön belül sokféle módon megvalósítható. Például a sablonnak nem feltétlenül kell függőleges helyzetűnek lennie, ferde, vagy akár vízszintes sablonban is lehetséges az elemgyártás. Az eljárás számos, a példákban szereplőtől eltérő receptúra alapján is megvalósítható. A gáz átvezetésének módja a mozgásban lévő anyagon az ismertetettől eltérő, különféle módokon megvalósítható. Még számos más vonatkozásban elképzelhető eltérés a fent leírtakhoz képest anélkül, hogy az igénypontok által definiált oltalmi kört túllépne.

10

## SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás testek, különösen építőelemek cement- vagy/és mészkötőanyagot, valamint adalékanyagot és vizet tartalmazó utószilárduló anyagkeverékből történő előállítására, amely eljárás során a még meg nem szilárdult anyagkeveréket formázótérbe juttatjuk, és ott az anyagba  $\text{CO}_2$  gázt táplálva karbonátosítási reakciót idézünk elő, és ezáltal az anyagkeveréket szilárdítjuk, *azzal jellemezve*, hogy az utószilárduló anyagkeveréket két végén nyitott formázótérben folyamatosan keresztülpréseljük, miközben az anyag betáplálási helyétől a megszilárdult test kilépési helye felé csökkenő nyomású  $\text{CO}_2$  gázt sajtolunk az anyagba, és a formázótérben a betáplálási hely környezetében az utószilárduló anyagból mechanikus tömörítéssel quasi gázzáró réteget hozunk létre, és e réteg, valamint a sablonfelületek között quasi gáztömör állapotot létesítünk; a kilépési hely környezetében pedig célszerűen csak a karbonátosítási kémiai reakció teljes, vagy lényegében teljes lejátszódásához szükséges mennyiségű  $\text{CO}_2$  gázt juttatjuk a formázótérbe.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az utószilárduló anyagot a formázótérbe alternáló mozgást végző eszköz segítségével verjük-préseljük be.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a  $\text{CO}_2$  gázt a formázótérbe, annak legalább egy határoló felületén át az atmoszférakust meghaladó nyomással vezetjük be, és az utószilárduló anyagon áthaladt csökkent nyomású és mennyiségű gázt legalább egy másik határolófelületen keresztül vezetjük ki a formázótérből, vagy/és a formázótér legalább egyik felületére vákuumot juttatunk és ily módon áramoltatjuk át a  $\text{CO}_2$  gázt az anyagon, vagy intenzifikáljuk annak átáramlását.

4. Az 1—3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a betáplálási hely környezetében betömörített anyagréteget követő zónában (I) az anyagkeverék pórusaiba célszerűen mintegy 3—6 bar-os nyomású  $\text{CO}_2$  gázt sajtolunk, majd egy — az anyag haladásirányát tekintve — ezt követő második zónába, ahol a karbonátosítási pilanatreakció robbanásszerűen bekövetkezik, az e reakció által elfogyasztott  $\text{CO}_2$  gáznak lényegében megfelelő mennyiségű, kisebb, például 2—3 bar nyomású  $\text{CO}_2$  gázt juttatunk az anyagba, amellyel a karbonátosítási reakció tovább folytatódását idézzük elő, majd egy harmadik zónában (III) még kisebb, például 1—2 bar nyomású  $\text{CO}_2$  gázt vezetünk a formázótérbe, amellyel a karbonátosítási reakció lényegében teljes lejátszódását biztosítjuk.

5. Az 1—4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a karbonátosítással szilárdított anyag kilépőnyí-

lása mögött közvetlenül elhelyezkedő sablon-térben kiegyenlítő zónát (IV) hozunk létre, amelyből a gázkiáramlást ellenőrizzük, és az e kiegyenlítő zóna (IV) mögötti zóná(k)ban (I-III) a gázbetáplálást a kiáramló gázmennyiség és/vagy gáznyomás függvényében végezzük.

6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a formázótérből quasi folyamatosan — végtelenített termék formájában — kilépő, karbonátosítással szilárdított testet — célszerűen fűrészeléssel — daraboljuk méretre.

7. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a CO<sub>2</sub> gázt olyan gázkeverékkel juttatjuk a formázótérbe, amelynek célszerűen legalább 30%-át alkotja a CO<sub>2</sub> gáz.

8. Berendezés testek, különösen építőelemek cement- vagy/és mészkötőanyagot, valamint adalékanyagot és vizet tartalmazó utószilárduló anyagkeverékből karbonátosítással történő előállítására, amely berendezések sablonja, valamint CO<sub>2</sub> gáz-forrása, például gázpalackja van, és legalább egy sablonfalban az atmoszférakust meghaladó nyomású CO<sub>2</sub> gáznak a sablontérbe juttatására alkalmas nyílások, például lyukak vannak, *azzal jellemezve*, hogy a sablon (1) a nyers utószilárduló anyagkeverék betáplálására szolgáló betáplálónyílással (6), valamint a karbonátosítással szilárdított test, például építőlemez (22) kibocsátására szolgáló kibocsátónyílással (7) rendelkezik; a betáplálónyílás (6) előtt a nyers utószilárduló anyagkeveréknek a sablontérbe (5) préselésére, és az utószilárduló anyagkeveréknek, valamint az abból karbonátosítással szilárdított testnek a sablontéren (5) keresztül mozgatására alkalmas préselő mechanizmus (3) helyezkedik el; és e sablontérbe (5) torkolló, a CO<sub>2</sub> gáz bevezetésére szolgáló lyukak (12) olyan különálló lyukcsoportokra (11) vannak felosztva, amelyek zónaként (I–III) külön-külön szabályozható nyomású CO<sub>2</sub> gáz bevezetésére alkalmas gázbetápláló eszközökkel állnak kapcsolatban. (1. és 2. ábra)

9. A 8. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy legalább egy sablonfalban a karbonátosítási kémiai reakció lezajlása után — adott esetben — megmaradt CO<sub>2</sub> gáz kivezetésére szolgáló nyílások vannak, amelyek célszerűen olyan vezetékkel állnak kapcsolatban, amely a CO<sub>2</sub> gáz-forrást, például gáztartályt (14) a CO<sub>2</sub> gáz sablontérbe (5) táplálására szolgáló lyukakat (12) tartalmazó sablonlappal (4b) köti össze.

10. A 9. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a CO<sub>2</sub> gáznak a sablontérbe (5) táplálására szolgáló előremenő vezeték (17), valamint a karbonátosítási reakció lejártszódása után — adott esetben — megmaradt CO<sub>2</sub> gáznak az előremenő vezetékbe (17) történő visszatáplálására szolgáló

gáló visszatérő vezeték (18) van; az előremenő vezetékhez (17) gázszivattyú (16) csatlakozik, amelybe a visszatérő vezeték (18) is betorkollik, és a gázáramlás irányát tekintve a gázszivattyú (16) előtti visszatérő vezeték-szakaszba a CO<sub>2</sub> gázforrásból, például gáztartályból (14) kilépő, zárószelvényt (15a) tartalmazó összekötő vezeték (15) torkollik, és hogy az előremenő vezeték (18) a gázbetáplálás-oldali különálló lyuk-csoportokkal (11) szelepeket (17a', 17b', 17c') tartalmazó ágvezetékek (17a, 17b, 17c) útján van összekötve, míg a karbonátosodási reakciót követően — adott esetben megmaradt gáz kibocsátására szolgáló lyuk-csoportoktól (11) a visszatérő vezetékbe (18) torkolló, ugyancsak szelepeket (18a', 18b', 18c') tartalmazó kimenő ágvezetékek (18a, 18b, 18c) vannak kivezetve. (1. ábra)

11. A 10. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a visszatérő vezetékbe (18) vákuumszivattyú (32) van iktatva (1. ábra)

12. A 10. és 11. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy az egyes lyuk-csoportok (11) mind a gázbetáplálás, mind a maradék gáz-kibocsátás felőli oldalon a sablonlapok (4a, 4b) külső felületéhez célszerűen gázzáróan illeszkedő, egymástól különálló zárt kamrákba (23, 24, 25; 27, 28, 29) torkollnak (1. és 2. ábra).

13. A 10–12. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy az egyes lyukcsoportok (11) a sablonlapok (4a, 4b) belsejében húzódó — például meander alakú — gázelosztó csatornákból (13) torkollik a sablontérbe (5), és mindegyik gázelosztó csatorna (13) egy-egy, az előremenő vezetékéből (17) kilépő ágvezetékkel (17a–17c), illetve a visszatérő vezetékbe (18) torkolló ágvezetékkel (18) áll kapcsolatban. (3a, 3b. ábrák)

14. A 8–13. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a sablon (1) kibocsátónyílása (7) után a sablontérből (5) kilépő, karbonátosítással szilárdított test, például építőlemez (22) darabolására alkalmas eszköz, célszerűen fűrész (21) van elhelyezve (1. ábra).

15. A 8–14. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a sablonlapok (4a, 4b) külső oldalához a sablon (1) kibocsátónyílása (7) mögötti tartományban legalább egy-egy lyuk-csoportot (11) fedő kamra (26, 30) illeszkedik, amely kamrából (26, 30) szelepeket (20a, 21a) tartalmazó gázkibocsátó csónkok (20, 21) torkollik ki (1. ábra).

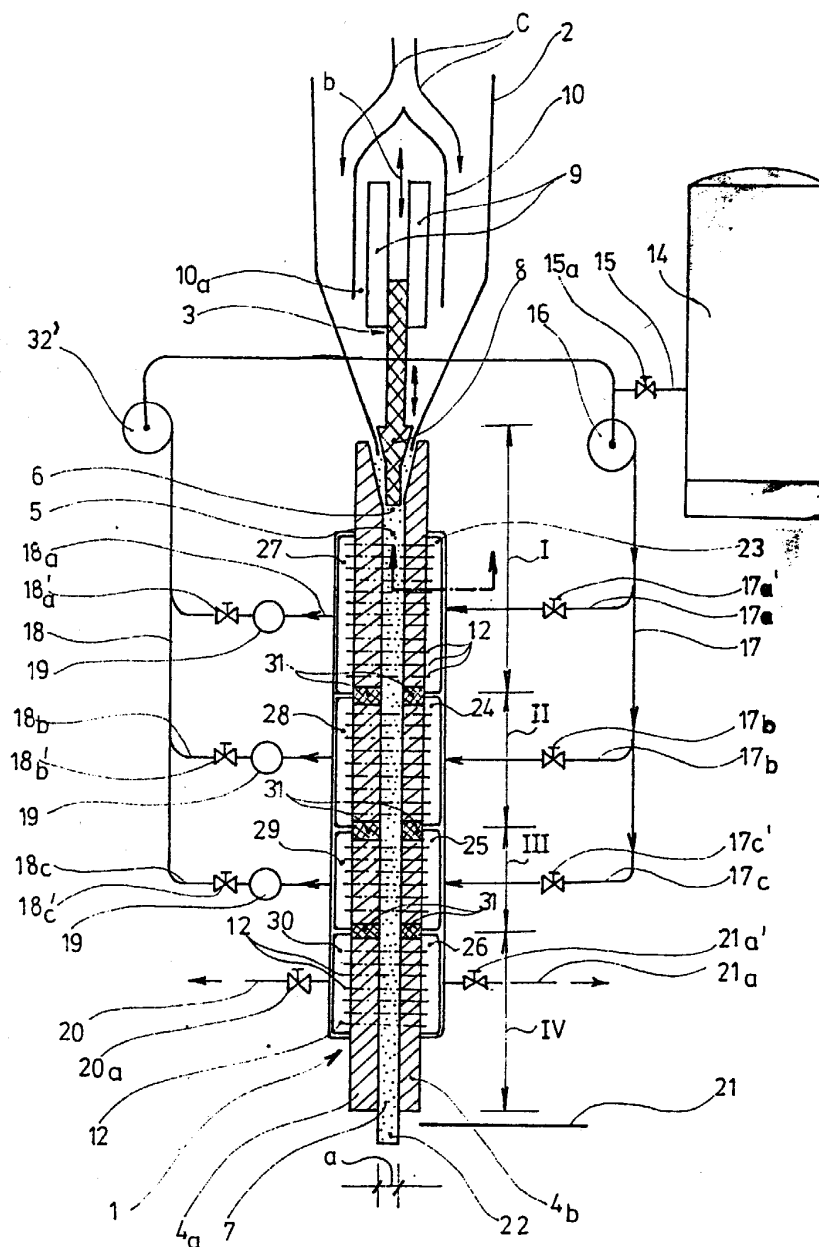
16. A 9–15. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a préselőmechanizmus (3) alternáló mozgásba hozható verőeszközt, például dugattyút (8) tartalmaz, amelynek keresztmetszeti alakja és mérete a sablon (1) betáplálónyílása (6) keresztmetszeti alakjával és méretével azonos, vagy lényegében azonos (1. ábra).

17. A 16. igénypont szerinti berendezés, azzal jellemezve, hogy a sablon (1) álló helyzetű, a dugattyú (8) vezetősínek (9) közé illeszkedik, a vezetősínek (9) harangszerű védőburkolattal (10) vannak lefedve, amelynek alsó pereme a vezetősínek alsó szélének a tartományában húzódik, és a perem és ve-

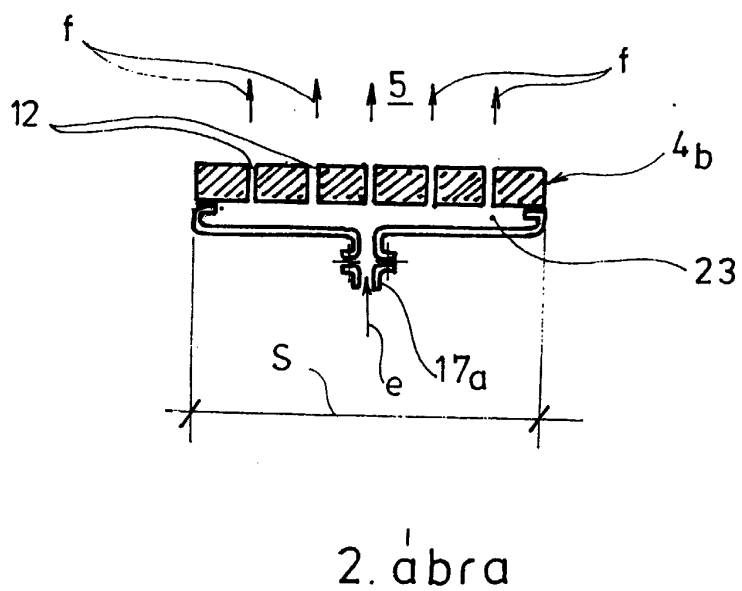
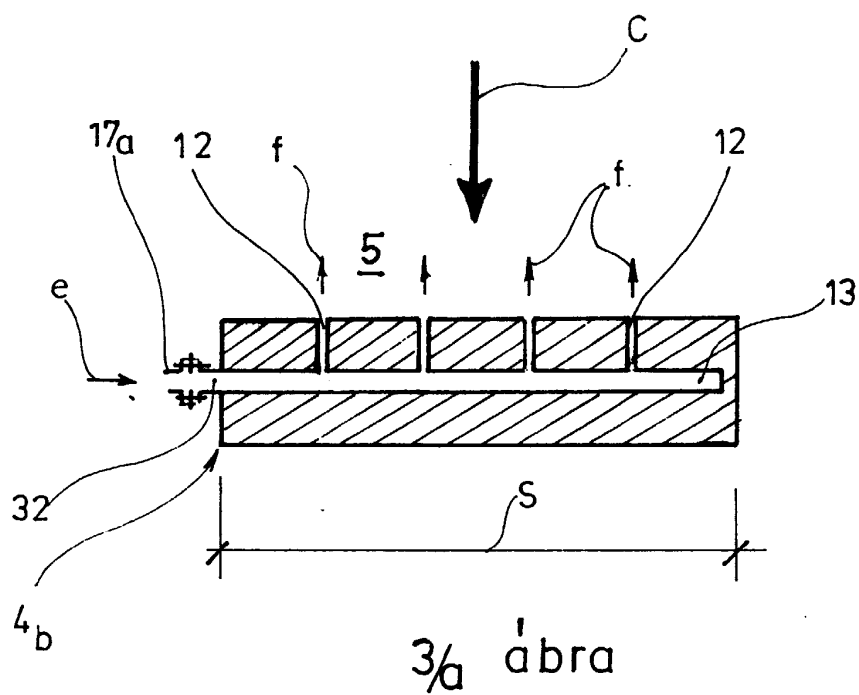
zetősínek (9) között nyílás (10a) van, és a préselőmechanizmus (3) a védőburokkal (10) együtt a nyers utószilárduló anyagkeverék sablonba (1) táplálására szolgáló töltőgaratban (2) helyezkedik el, amely töltőgarat (2) a sablontér (5) felső végébe torkollik. (1. ábra)

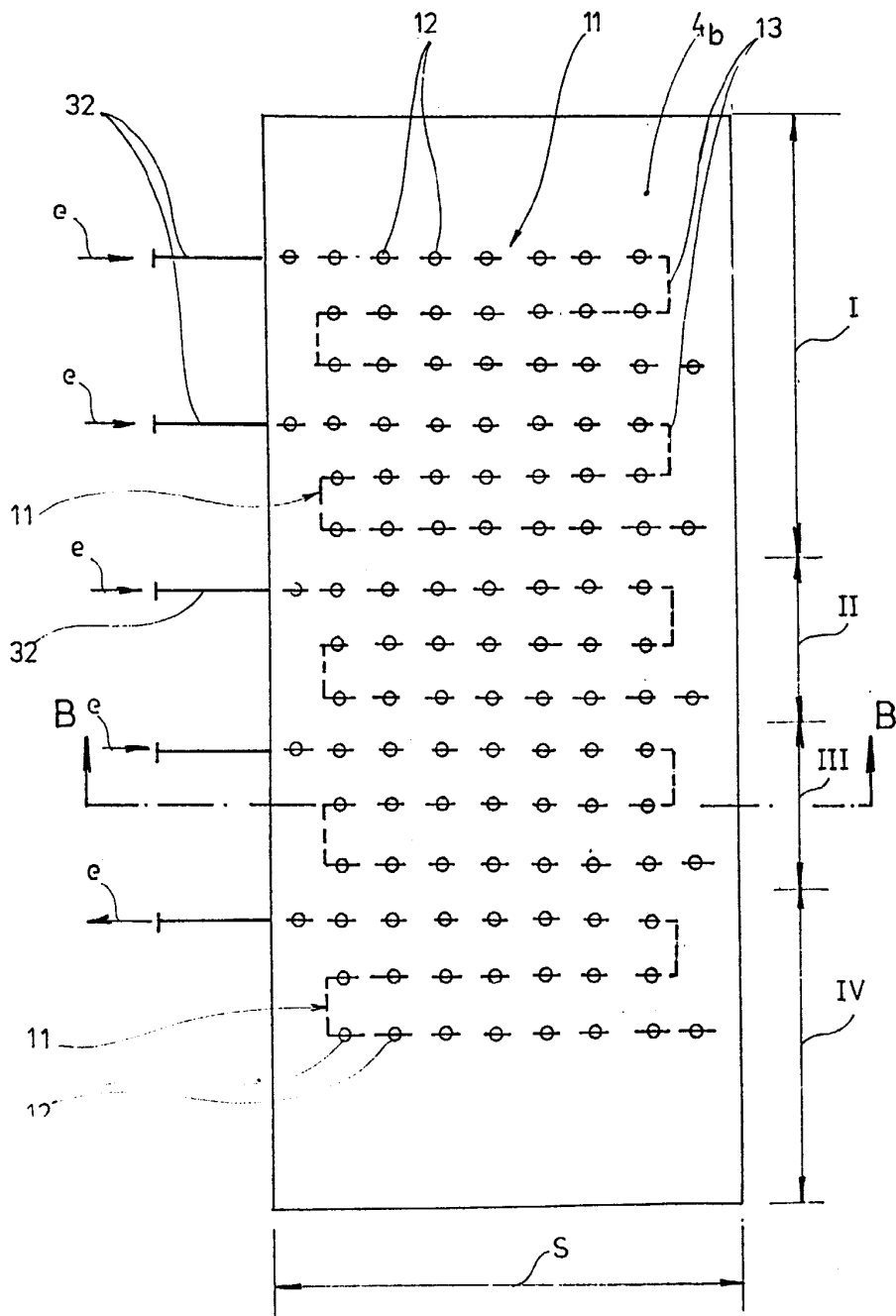
7 lap rajz, 16 ábra

Int.Cl<sub>5</sub> C 04 B 14/00

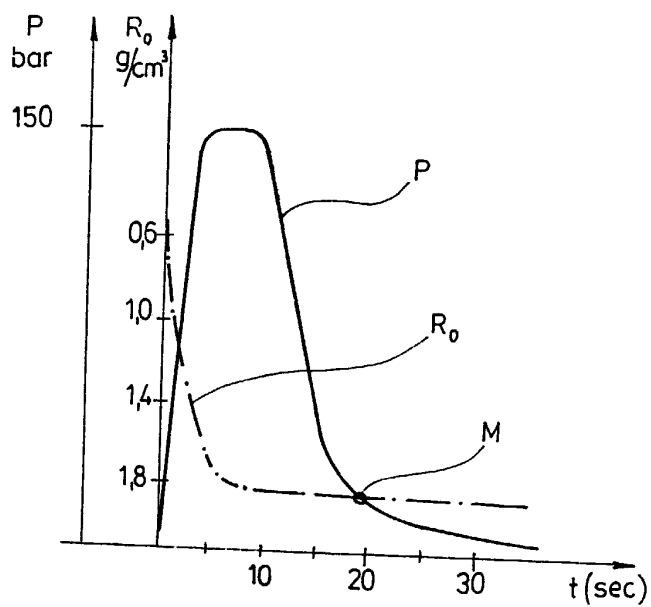


1. ábra

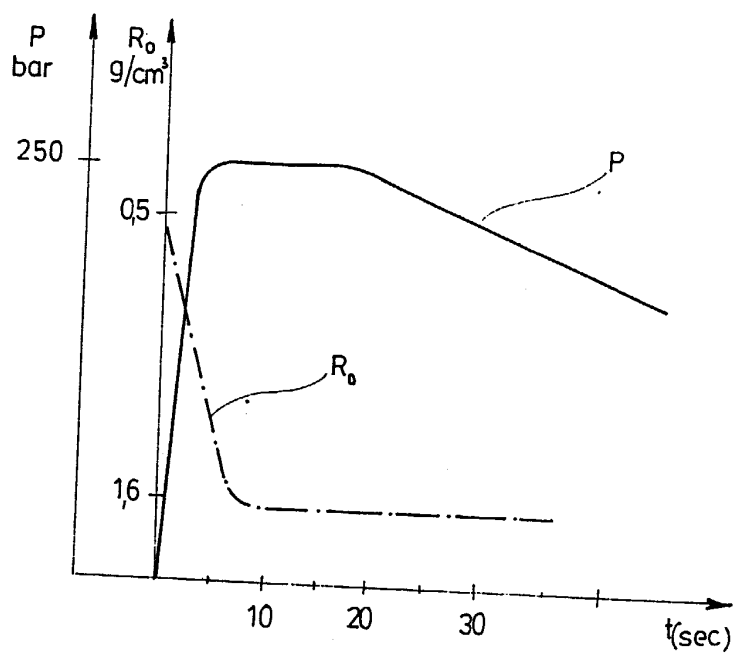




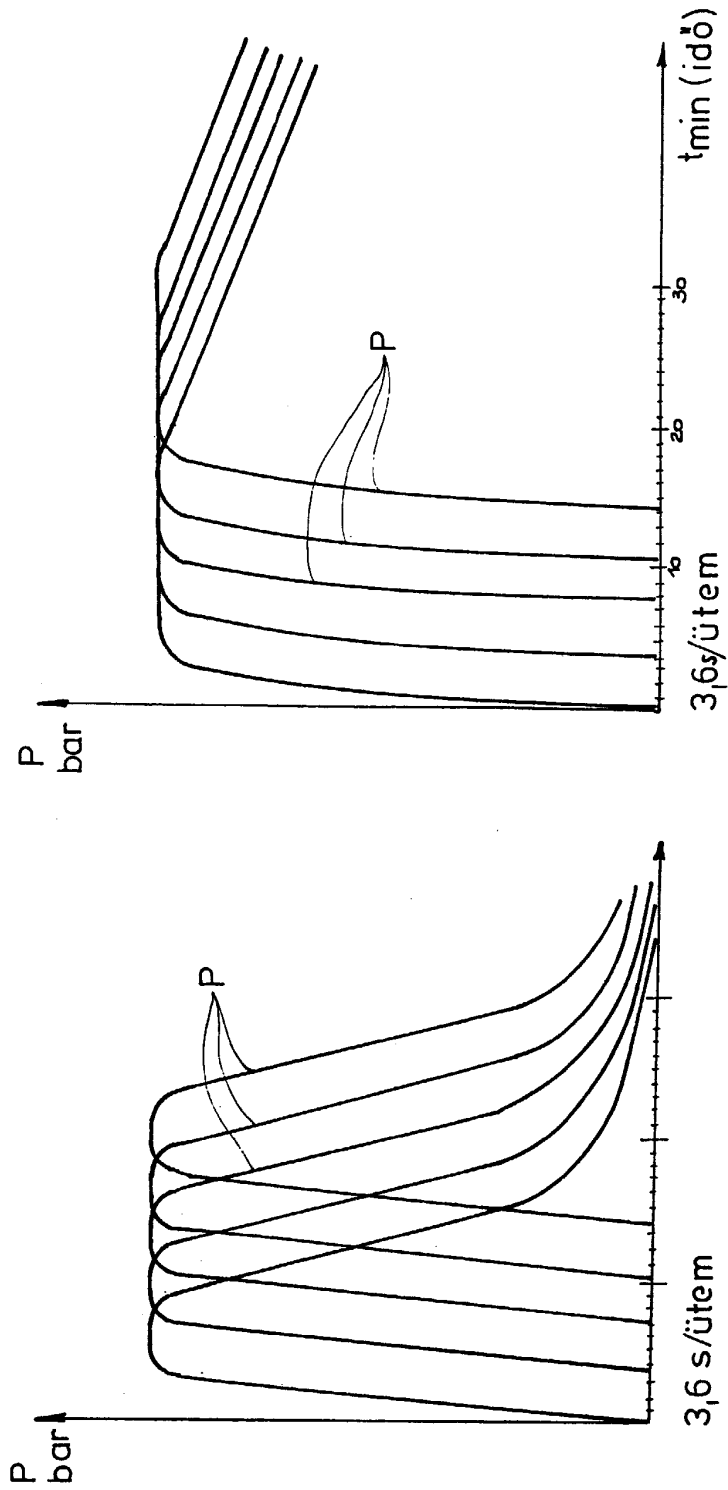
3/b ábra



4. ábra



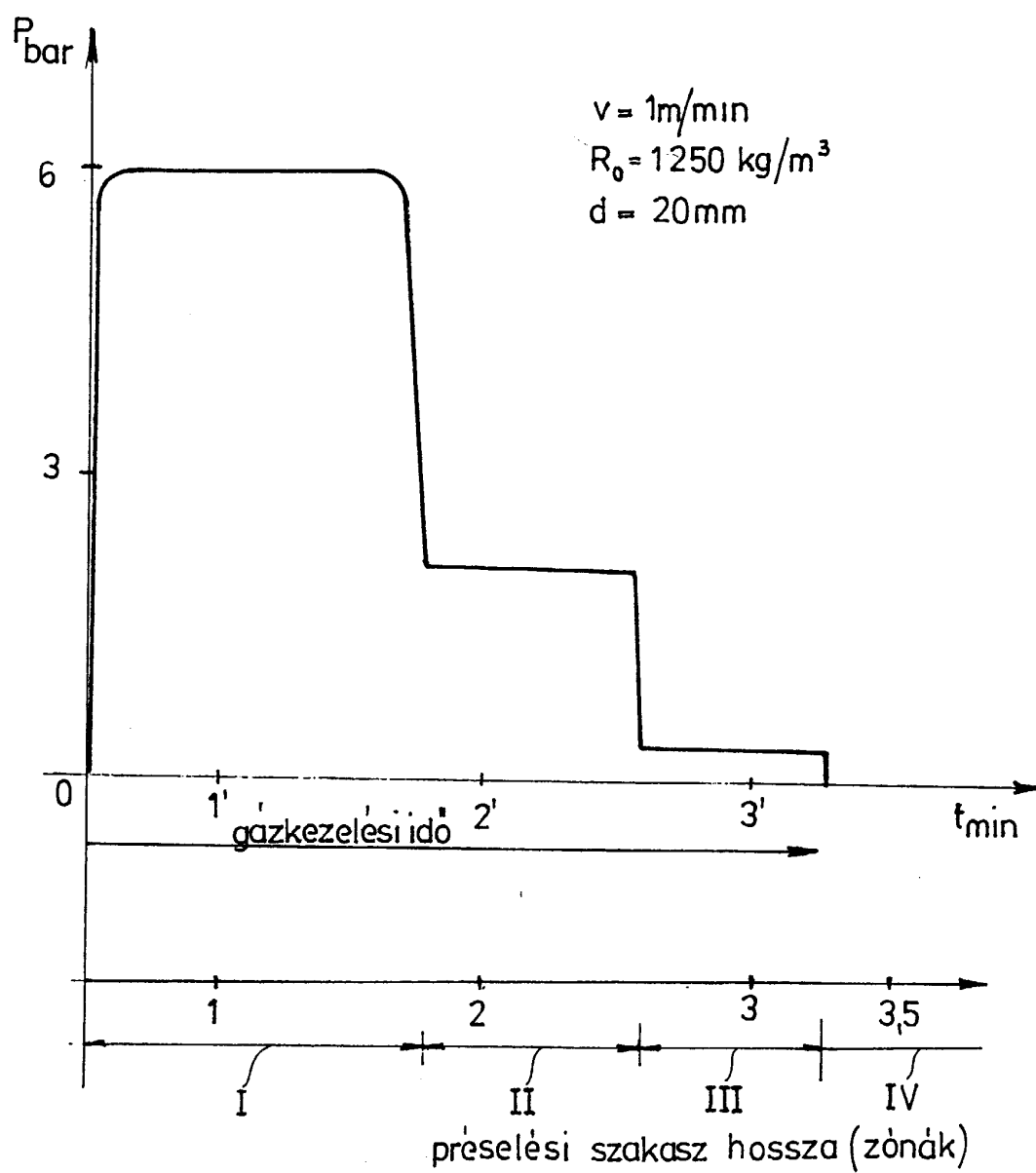
5. ábra



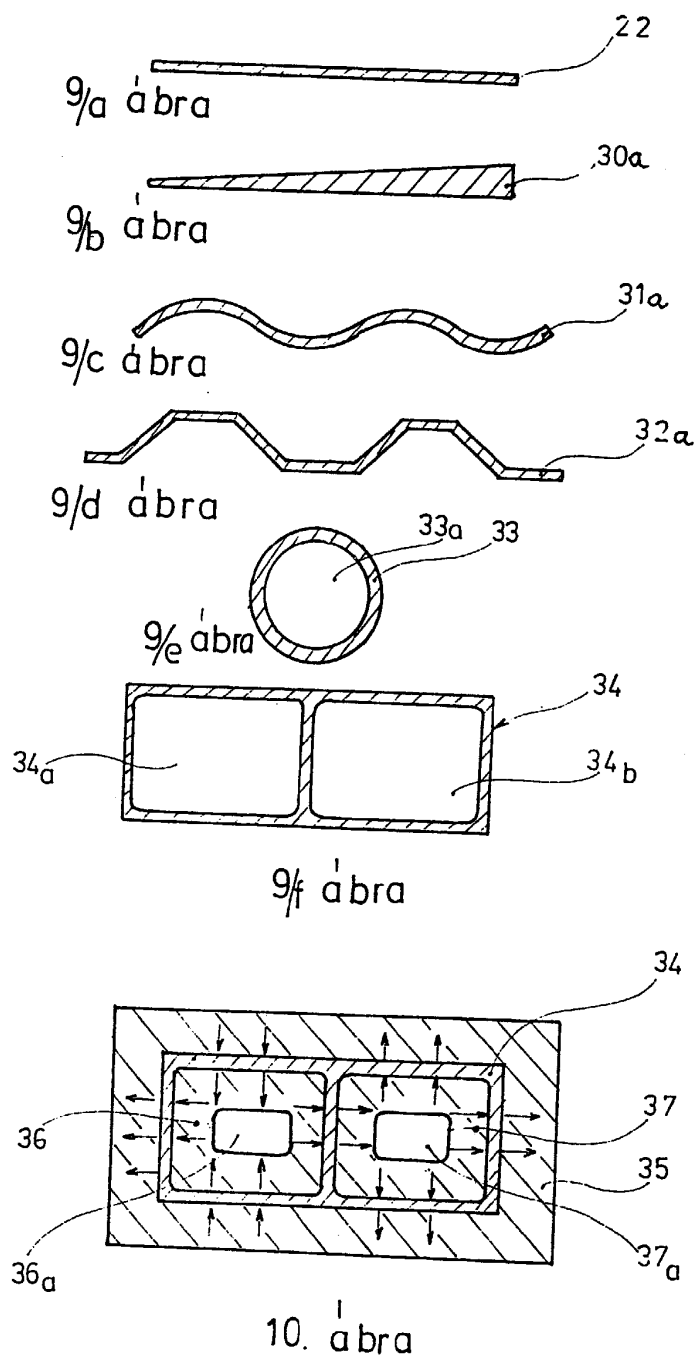
7. ábra

6. ábra





8. ábra



Kiadja: Országos Találmányi Hivatal, Budapest  
A kiadásért felel: Hímer Zoltán osztályvezető

№ 926. Nyomdaipari vállalat, Ungvár