



H U 0 0 0 2 2 5 4 0 7 B 1

(19) **HU****MAGYAR KÖZTÁRSASÁG**
Magyar Szabadalmi Hivatal(11) Lajstromszám: **225 407**(13) **B1**

SZABADALMI LEÍRÁS

(21) A bejelentés ügyszáma: **P 02 02208**(22) A bejelentés napja: **2002. 07. 08.**(51) Int. Cl.: **E02D 3/00**

(2006.01)

E02D 3/046

(2006.01)

(40) A közzététel napja: **2003. 12. 29.**(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlöny és Védjegyértesítőben: **2006. 11. 28.**

(72) (73) Feltalálók és szabadalmaztak:

Mátyás Vilmos Béla 34%, Veresegyház (HU);
dr. Telekes Gábor 33%, Budapest (HU);
Seres György 33%, Vácrátót (HU)

(74) Képviselő:

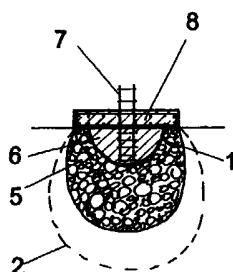
Varga Tamás Péter szabadalmi ügyvivő,
Budapest(54) **Eljárás a talaj fizikai paramétereinek és teherbíró képességének növelésére, valamint konszolidációs idejének és várható süllyedésének csökkentésére**

(57) Kivonat

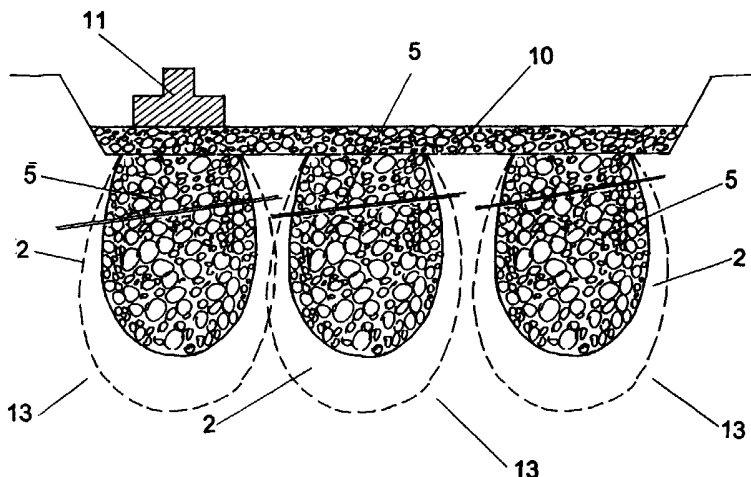
A találmány tárgya eljárás a talaj fizikai paramétereinek és teherbíró képességének növelésére, valamint konszolidációs idejének és várható süllyedésének csökkentésére, elsősorban mélyen fekvő, síkalapozásra alkalmatlan, kis teherbírási talajok, például tőzeges, folyós iszapok, lágy agyagok, laza feltöltések, folyómedrek teherbíróvá tételére, nagy, sík felületű építmények, előnyösen utak, kifutópályák alapozására, amely eljárás a laza vagy kevésbé kötött, puha talajokon történő síkalapozást és építést teszi lehetővé.

A találmány szerinti eljárás során a talajban üreget alakítanak ki és az üregbe szilárd szemcsés adalék

anyagot juttatnak, majd az adalék anyagot ejtdöngöléssel a talajba betömörítik, majd az üregbe további szilárd szemcsés adalék anyagot juttatnak, melyet további ejtdöngöléssel juttatnak a talajba, és ezt a folyamatot a talaj adalék anyaggal való telítődéséig folytatják, és a többször ismételt folyamattal a talajban külső tömörített helyi talajzónát, valamint az adalék anyag és helyi talaj keverékéből álló belső tömörített talajzónát képeznek ki. Jellemzője, hogy az eljárás során az adalék anyag tömörítésére gömb alakú ejtdöngölőt alkalmaznak.



5. ábra



18. ábra

HU 225 407 B1

A találmány tárgya eljárás a talaj fizikai paramétereinek és teherbíró képességének növelésére, valamint konszolidációs idejének és várható süllyedésének csökkentésére, elsősorban mélyen fekvő, síkalapozásra alkalmatlan, kis teherbírási talajok, például tözeges, folyós iszapok, lágy agyagok, laza feltöltések, folyómedrek teherbíróvá tételére, nagy, sík felületű építmények, előnyösen utak, kifutópályák alapozására, amely eljárás a laza vagy kevésbé kötött, puha talajokon történő síkalapozást és építést teszi lehetővé.

Az építkezések első és egyben egyik legfontosabb fázisa, az épületek megfelelő alapozásának biztosítása. A városok területének növekedésével egyre gyakrabban fordul elő, hogy az eddig építési szempontból kihasználatlan területeken, gyenge fizikai állapotú, síkalapozásra alkalmatlan talajokon kell építeni, vizes, lapos, mocsaras területeken, régi folyómedrekben, tözeges területeken, régi szeméttelpek helyén kell biztosítani a leendő építmények alapozását. Ugyanakkor a különböző műtárgyak, vonalas létesítmények, például utak, vasutak, távvezetékek, közművezetékek létesítésénél szintén gyakran adódik olyan feladat, hogy ilyen rossz adottságú területen kell építményeket elhelyezni. Az ilyen területeken történő építés és alapozás megoldására eddig leginkább a különböző cölöpözési eljárásokat alkalmazták. A régebbi korokban ezt a feladatot facölöpök segítségével oldották meg, a ma ismert és elterjedten alkalmazott technológiák mellett különféle betoncölöpöket és cölöpözési módszereket, például a „Franki” cölöpözést, előre gyártott cölöpözést, résfalazást, vibrocölöpözést alkalmaznak.

A technika állása szerint elsősorban helyszíni cölöpök létrehozására alkalmas visszanyerhető csövet vagy zárt szelvényt ismertet a P 92 03358 ügyiratszáma, 1995. 11. 28-án H 3766 számon közzétett magyar szabadalmi bejelentés. A cső vagy zárt szelvény belül hossz tengelye mentén üreges, illetve üres, és a talajba kerülő végén legalább kettő, visszanyerhető, ék alakban kiképzett záróelem van elhelyezve, amelyek célszerűen csőszerűen összekapcsolódó pófák. A cső belsejében továbbá célszerűen egy vagy több, szelepként funkcionáló visszacsapó záróelem van elhelyezve. A bejelentés továbbá olyan, elsősorban helyszíni cölöpök létrehozására alkalmas visszanyerhető csövet vagy zárt szelvényt is ismertet, amely belül hossz tengelye mentén szintén üreges, illetve üres, és a cső belsejében levő üreg a cső talajba kerülő végén, vagy attól bizonyos távolságra, fölülről tölcse szerűen, alulról boltívesen szűkülő alakra van kiképezve.

Nagy teherbíró képességű talajzónák létrehozására szolgáló eljárást ismertet a P 92 03359 ügyiratszáma, 1995. 11. 28-án H 3760 számon közzétett magyar szabadalmi bejelentés. Az eljárás segítségével a gyenge teherbíró képességű, laza talajok felszínén, illetve felszíne alatt alapozásra és építési munkák elvégzésére alkalmas zónák alakíthatók ki, amelyek a munkálatok elvégzésétől függően helyileg egymástól elkülönítve pontszerűen, vagy egymás mellett sáv alakban, vagy lemezalapok esetén teljes területi fedettségben képezhetők ki. Az eljárás során a helyszínen levő, adott eset-

ben laza és/vagy vízzel telített talajt a helyszínen alkalmazott talajtömörítési eljárás segítségével tömörítik, és a tömörítéssel egyidejűleg a talajba előnyösen szilárd szemcsés és/vagy darabos adalék anyagot juttatnak be. Az így bejuttatott adalék anyagot a tömörítés során a talajba lokálisan beékelik, és ezzel a helyszíni talajjal strukturálódó, mechanikusan együtt dolgozó talajzónát hoznak létre. A tömörítés módja döngölés és/vagy vibrálás és/vagy sajtolás és/vagy robbantás. Az alkalmazott adalék anyag célszerűen 5–10 cm-nél nagyobb átmérőjű, osztályozott vagy osztályozatlan kötőrmelék, kulékavics, bányakavics, görgeteg, betontörmelék vagy finom szemcsézetű, célszerűen 3–5 mm átmérőjű homok vagy közúzalék vagy salak.

A már ismert megoldások hiányossága, hogy a cölöpözés bizonyos talajok, például tözeges iszapos talajok esetében nem biztosít kellő stabilitást, nem kötődik bele szervesen a talajba, így különösen a laza, puha talajok esetében nem biztosítja a cölöp és a talaj megfelelő együttdolgozását. A cölöpözés és a résfalazás mint technológia drága, speciális gépi felszereltséget igényel, magas üzemeltetési költségekkel, emiatt a végtermékek is magas árfekvésűek. A korábbi talajdöngöléses eljárások hátránya, hogy az általuk a talajban kialakított talajzóna nem biztosít kellő teherviselést, amely különösen a rossz minőségű, laza talajokon a nagy igénybevételt és fokozott terhelést jelentő építmények alapozását, továbbá a talaj konszolidációs idejének és várható süllyedésének csökkentését nem teszi lehetővé.

A találmány szerinti megoldással a célunk egy olyan eljárás kidolgozása volt, amely a talaj fizikai paramétereinek és teherbíró képességének növelésére, valamint konszolidációs idejének és várható süllyedésének csökkentésére alkalmas, és amely lehetővé teszi a laza vagy kevésbé kötött talajokon történő síkalapozást és építést, és az építmények elhelyezésére alkalmas megerősített, fokozott teherviselésű talajzónák kiképzését.

Az eljárás kidolgozása során vizsgáltuk a kialakított teherviselő talajzónák jellemzőit, rétegszerkezetét, teherviselési paramétereit. Azt találtuk, hogy a lapfelületű ejtődöngölő az ütés energiáját jellemző módon mindig lefelé fejtette ki, így bár függőleges szerkezetében egy jól strukturált talajzóna alakult ki, a keletkezett teherviselő talajzóna oldalirányú kiterjedése sem szerkezetében, sem kiterjedésében nem volt megfelelő. További probléma volt, hogy a döngölő a döngölés során a döngölt felület különböző pontjaira, egy adott felületre esett, így a döngölés hatékonysága nem volt megfelelő.

Jóllehet a szakirodalom és a gyakorlati mélyépítészeti szemlélet azt valószínűsíti, hogy egy adott felületre egy sík felülettel, adott esetben sík felületű döngölő – a kivitelezési gyakorlatban felületképzésre szinte kizárólag sík felületű döngölőket alkalmaznak – alkalmazásával tudjuk a leghatékonyabban az erőt kifejteni és a döngölési energiát bevinni, a gyakorlat más eredményt mutatott.

A találmány szerinti megoldáshoz kapcsolódó meg-
lepő és a szakterületen járatos szakember számára

sem nyilvánvaló felismerés az volt, hogy amikor a sík felülettől eltérő alakú, gömb alakú ejtdöngölőt alkalmazunk, a kialakult tömörített talajzóna teherviselő tulajdonságai lényegesen javultak. A teherviselő talajzóna méretei, alakja, oldalirányú kiterjedése is kedvezőbb lett, így lehetővé vált a technológia alkalmazása a különösen kedvezőtlen területek, mocsaras, tözeges talajok esetében is. Ennek előnyeiről a találmány szerinti eljárás gyakorlati alkalmazása során már számos esetben meggyőződünk.

A találmány szerinti megoldás létrehozásakor felismertük, hogy amennyiben olyan eljárást alkalmazunk, melynek során a talajban üreget alakítunk ki és az üregbe szilárd szemcsés adalék anyagot juttatunk, majd az adalék anyagot ejtdöngöléssel a talajba betömörítjük, majd az üregbe további szilárd szemcsés adalék anyagot juttatunk, melyet további ejtdöngöléssel juttatunk a talajba, amely folyamat során a talajba betömörített adalék anyaggal a talaj eredeti szerkezetét összeroncsoljuk és az adalék anyag ennek eredményeként strukturálódik a helyi talajjal, és ezt a folyamatot a talaj adalék anyaggal való telítődéséig folytatjuk, és a többször ismételt folyamattal a talajban külső tömörített helyi talajzónát, valamint az adalék anyag és helyi talaj keverékéből álló belső tömörített talajzónát képezünk ki, amelyen az építmény alapozását képezzük ki oly módon, hogy az eljárás során az adalék anyag tömörítésére gömb alakú ejtdöngölőt alkalmazunk, akkor a kitűzött cél elérhető.

A találmány tehát eljárás a talaj fizikai paramétereinek és teherbíró képességének növelésére, valamint konszolidációs idejének és várható süllyedésének csökkentésére, elsősorban mélyen fekvő, síkalapozásra alkalmatlan, kis teherbírási talajok, például tözeges, folyós iszapok, lágy agyagok, laza feltöltések, folyómedrek, teherbíróvá tételére, nagy, sík felületű építmények, előnyösen utak, kifutópályák alapozására, melynek során a talajban üreget alakítunk ki és az üregbe szilárd szemcsés adalék anyagot juttatunk, majd az adalék anyagot ejtdöngöléssel a talajba betömörítjük, majd az üregbe további szilárd szemcsés adalék anyagot juttatunk, melyet további ejtdöngöléssel juttatunk a talajba, és ezt a folyamatot a talaj adalék anyaggal való telítődéséig folytatjuk, és a többször ismételt folyamattal a talajban külső tömörített helyi talajzónát, valamint az adalék anyag és helyi talaj keverékéből álló belső tömörített talajzónát képezünk ki. Jellemzője, hogy az eljárás során az adalék anyag tömörítésére gömb alakú ejtdöngölőt alkalmazunk.

A találmány szerinti eljárás egy lehetséges előnyös alkalmazása során az eljárás kezdetekor az üregképzés a talaj felszínén vagy annak közvetlen közelében előnyösen 1-2 m mélységig ejtdöngöléssel vagy vibrasajtóval történik, és az adalék anyagot ebbe az üregbe juttatjuk, majd ejtdöngöléssel a talajba tömörítjük, majd a folyamatot többszöri ismétléssel – az üreg szakaszos feltöltése mellett – a talaj adalék anyaggal való telítődéséig folytatjuk, és ezzel a talajban a folyamat során egy külső tömörített helyi talajzónát, valamint az adalék anyag és helyi talaj keverékéből

ből álló, előnyösen 2-4 m mélységű belső tömörített talajzónát képezünk ki.

A találmány szerinti eljárás egy másik lehetséges előnyös alkalmazása során az eljárás kezdetekor az üregképzés a talaj felszíne alatt előnyösen 2-4 m mélységig vibrasajtóval vagy előmarkolóval történik, és az adalék anyagot ebbe az üregbe juttatjuk, majd ejtdöngöléssel a talajba tömörítjük, majd a folyamatot többszöri ismétléssel – az üreg szakaszos feltöltése mellett – a talaj adalék anyaggal való telítődéséig folytatjuk, és ezzel a talajban a folyamat során egy külső tömörített helyi talajzónát, valamint az adalék anyag és helyi talaj keverékéből álló, előnyösen 4-6 m mélységű belső tömörített talajzónát képezünk ki.

A találmány szerinti eljárás további lehetséges előnyös alkalmazása során az eljárás kezdetekor az üregképzés a talaj felszíne alatt előnyösen 6-10 m mélységig előmarkolóval történik, és az adalék anyagot ebbe az üregbe juttatjuk, majd ejtdöngöléssel a talajba tömörítjük, majd a folyamatot többszöri ismétléssel – az üreg szakaszos feltöltése mellett – a talaj adalék anyaggal való telítődéséig folytatjuk, és ezzel a talajban a folyamat során egy külső tömörített helyi talajzónát, valamint az adalék anyag és helyi talaj keverékéből álló, előnyösen 6-12 m mélységű belső tömörített talajzónát képezünk ki.

A találmány szerinti eljárás további lehetséges előnyös alkalmazása során szemcsés adalék anyagként 60 mm-nél nagyobb, maximum 200-250 mm szemcseátmérőjű kulékavicsot, és/vagy zúzott követ, és/vagy betontörmelék, és/vagy kötörmelék, és/vagy görgeteget alkalmazunk.

A találmány szerinti eljárás további lehetséges előnyös alkalmazása során 4-5 tonna tömegű ejtdöngölőt alkalmazunk, amelyet 6-10 m magasról ejtünk.

A találmány szerinti eljárás további lehetséges előnyös alkalmazása során az egymás mellett adott távolságra kialakított külső tömörített helyi talajzónából és belső tömörített talajzónából álló teherviselő talajzónák felső síkjában, bizonyos vastagságban előnyösen lapfelületű ejtdöngölővel tömörített, adalék anyaggal feltöltött sík réteget képezünk ki, amely a teherviselő talajzónákkal együtt az építmény síkalapozásának fogadására szolgál.

A találmány szerinti eljárás további lehetséges előnyös alkalmazása során az eljárás végén a külső tömörített helyi talajzónából és belső tömörített talajzónából álló teherviselő talajzóna felső részében az ejtdöngölő alakjának megfelelő alakú nyomot képezünk ki és azt betonnal töltjük ki, majd annak felső részén egy teherelosztó és stabilizáló vasbeton alaplemez kerül kiképzésre.

A találmány szerinti eljárást a következő alkalmazási példák segítségével ismertetjük.

1. példa

Felszínközeli alapozásnál, síkalapozásra alkalmatlan talajok esetében, melyeknek felszín alatti mélysége 2-4 m, a találmány szerinti eljárás egy előnyös alkalmazása esetén az üreg kialakítása és a döngölés a ta-

lajfelszín közelében a fagyhatáron történik. Ennek során az indításnál a felszínen ejtődöngöléssel vagy vibrosajtolással a talajban üreget alakítunk ki, amelybe szemcsés adalék anyagot, előnyösen kulékavicsot juttatunk, és ezt az adalék anyagot ejtődöngöléssel a talajba betömörítjük. Az ejtődöngölés során a talajba betömörített adalék anyag a talaj eredeti szerkezetét összeroncsolja és az strukturálódik a helyi talajjal. A keletkezett üregbe további adalék anyagot juttatunk, melyet további ejtődöngöléssel juttatunk a talajba. Ezt a folyamatot többször megismételjük és a talaj adalék anyaggal való telítődéséig folytatjuk. Ezzel a talajban egy külső tömörített helyi talajzónát, valamint egy adalék anyag és helyi talaj keverékéből álló belső tömörített talajzónát képezünk ki, amelyen aztán az építmény sicalapozását képezzük ki.

2. példa

A találmány szerinti eljárás egy másik előnyös alkalmazása olyan sicalapozásra alkalmatlan kis teherbírású talajok teherbíróvá tétele esetében történik, melyeknek felszín alatti mélysége 4–10 m, például tőzeges, folyós iszapok, lágy agyagok, laza feltöltések, folyómedrek. Ennek indításakor a döngölés megkezdése előtt előmarkolással a talajfelszín alatt 6–10 méter mély üreget alakítunk ki, és ennek az alján kezdődik meg a döngölés és az adalék anyagok bevitele. Az eljárás során az üregbe szemcsés adalék anyagot, előnyösen kulékavicsot juttatunk, majd ezt az adalék anyagot ejtődöngöléssel a talajba betömörítjük. Az ejtődöngölés során a talajba betömörített adalék anyag a talaj eredeti szerkezetét összeroncsolja és az adalék anyag a helyi talajjal strukturálódik. Az üregbe szakszerűen további adalék anyagot juttatunk, melyet további ejtődöngöléssel juttatunk a talajba, és ezt a folyamatot a talaj adalék anyaggal való telítődéséig folytatjuk. Ezzel a talajban egy külső tömörített helyi talajzónát, valamint egy adalék anyag és helyi talaj keverékéből álló belső tömörített talajzónát képezünk ki. A döngölés és az adalék anyag bevétel során az előmarkolt üreget folyamatosan feltöltjük, és annak oldalában is kiképezünk egy külső tömörített helyi talajzónát, valamint egy adalék anyag és helyi talaj keverékéből álló belső tömörített talajzónát, amelynek felső részén képezzük ki aztán az építmény sicalapozását.

A találmány szerinti eljárást a továbbiakban a mellékelt ábrák segítségével ismertetjük.

Az 1–6. ábrák a találmány szerinti eljárás egy lehetséges alkalmazását és az arra készített alap kialakítását mutatják felszín közeli alapozás esetén.

A 7–12. ábrákon az eljárás egy lehetséges alkalmazását ábrázoltuk előmarkolt üregbe történő alapozás esetén.

A 13–17. ábrák a felszíni üreg vibrosajtolással történő kialakítását és az adalék anyag betömörítését mutatják.

A 18–20. ábrák a sicalapok kiképzését és a beton, vasbeton alaptestek elhelyezésének módját mutatják.

Az 1–6. ábrák a találmány szerinti eljárás egy lehetséges alkalmazását és az arra készített alap kialakítását mutatják felszín közeli alapozás esetén.

Az 1. ábrán a folyamat azon fázisa látható, amikor a célszerűen gömb alakú 4 ejtődöngölő az első ejtések után a talajban félgömb alakú 1 üreget képez ki, és ezzel együtt az ütések hatására az 1 üreg körül egy 2 külső helyi tömörített talajzóna alakul ki. Ezután következik a 2. ábrán látható módon a félgömb alakú 1 üreg 3 adalék anyaggal, előnyösen kulékavicsal való feltöltése. A 3. ábrán ábrázoltuk az eljárás azon fázisát, amikor a 3 adalék anyaggal feltöltött 1 üreget az 4 ejtődöngölővel tovább döngöljük. Ebben a fázisban amellett, hogy a 4 ejtődöngölő ejtésével újabb 1 üreget képeztünk ki, az alatta lévő 3 adalék anyag és 2 külső helyi tömörített talajzóna további tömörítését is elérjük. Ennek során bekövetkezik a 3 adalék anyag és a 2 külső tömörített helyi talajzóna strukturálódása is.

A 4. ábrán az 3. ábrán látható 1 üreg 3 adalék anyaggal való újbóli felöltése látható, amely alatt már a 2 külső tömörített helyi zóna található. Az 5. belső tömörített talajzóna összetétele mintegy 70%-ban 3 adalék anyag, előnyösen kulékavics, és 30%-ban a helyi talaj, amely a döngölés során a kisebb beomlások miatt hozzákeveredik a 3 adalék anyaghoz. Ez bizonyos mértékig szükséges az eljárás alkalmazásához, ugyanis a helyi talaj kitölti a 3 adalék anyag hézagait és a tömörítés hatására együttesen érik el a kívánt tömörséget. Amennyiben az 1 üreg oldalából beomló helyi talaj mennyisége nem elegendő, vagy a minősége nem megfelelő, akkor külön kell adagolni finom szemcsés 3 adalék anyagot is. Ahogy telik az 1 üreg, úgy tömörödik oldalát a talaj és keveredik a 3 adalék anyaggal.

Az 1–4. ábrákon vázolt folyamatot, tehát a 4 ejtődöngölővel a tömörítést mindaddig folytatjuk, míg a döngölés során a tömörített 3 adalék anyag az építési síknál oldalirányban kitüremkedik, és a döngölés során a 3 adalék anyag el kezd összetörni. Amikor ez az állapot bekövetkezik, azaz a talaj már nem képes több 3 adalék anyagot felvenni, 3 adalék anyaggal telítődött. Ezzel elértük az eljárás célját, tehát a talaj fizikai paraméterének és teherbíró képességének maximális értékét. Ezután az 1 üreget már nem 3 adalék anyaggal töltjük meg, hanem, az 5. ábrán látható módon betonnal. Előnyös alkalmazás esetén a felső szinthez érve a döngölt 3 adalék anyagból egy bizonyos magasságot visszaszedünk, és utána következik egy felületi döngölés. Ezután a köztes részeken is 3 adalék anyagot terítünk el és azt síkdöngölővel végigdöngöljük, így az épület alatt az egész felületet dolgoztatjuk.

Az 5. ábrán az eljárás szerint létrehozott teherviselő szerkezet azon lehetséges kialakítását ábrázoltuk, amelynél a megfelelő szilárdságúra döngölt 3 adalék anyagból álló 5 belső tömörített talajzónában a betonból készített 7 bekötővasalással ellátott 6 alaptest van kiképezve. A 6 alaptest felső részén a teherelosztó 8 vasbeton alaplemez van kialakítva, amely növeli az alap teherbírását és egyben biztosítja az elkészített teherviselő szerkezetet a kifordulás ellen. A 6. ábrán az elkészült alap felülnézete látható, amelyen szaggatott

vonallal jelöltük a 2 külső tömörített helyi talajzóna határát. A 8 vasbeton alaplemez alatt helyezkedik el a félgömb alakú beton 6 alaptest, amelyből adott esetben a 7 bekötővasalás áll ki.

A 7–12. ábrákon a találmány szerinti eljárás egy lehetséges alkalmazását ábrázoltuk 9 előmarkolt üregbe történő alapozás esetén. Ere akkor kerül sor, amikor a helyi alapozásra alkalmatlan talaj vastagsága elérheti a 4–10 m-t. Ebben az esetben először markoló segítségével a 7. ábrán látható mélyített 9 előmarkolt üreget képezzük ki. A 8. ábrán bemutatott módon ebbe a 9 előmarkolt üregbe helyezzük bele a 3 adalék anyagot, célszerűen kulékavicsot, amelyet a 9. ábrán látható módon a 4 ejtődöngölővel elkezdünk tömöríteni. A 9. ábrán a folyamatnak azon szakasza látható, amikor a 4 ejtődöngölő hatására a 9 előmarkolt üregben levő 3 adalék anyag 5 belső tömörített talajzónát képez és ezzel együtt az alatta lévő helyi talajban kialakul a 2 külső tömörített helyi talajzóna. Ezzel együtt a 3 adalék anyagot az ejtődöngöléssel egyben a talajba be is tömörítjük, amely a talaj eredeti szerkezetét összeroncsolja és a helyi talajjal strukturálódik.

A 10–11. ábrákon ennek a folyamatnak a többszöri ismétlése látható, melynek során a 9 előmarkolt üregbe szakaszosan további 3 adalék anyagot juttatunk, melyet további ejtődöngöléssel juttatunk a talajba, és ezt a folyamatot a talaj 3 adalék anyaggal való feltöltéséig folytatjuk. Ennek során a talajban egy 2 külső tömörített helyi talajzóna, valamint a 3 adalék anyag és helyi talaj keverékéből álló 5 belső tömörített talajzóna alakul ki. A döngölés és az adalék anyag bevitel során a 9 előmarkolt üreget folyamatosan töltjük fel és ennek során jutunk el a 12. ábrán bemutatott állapotig, amikor is a 9 előmarkolt üreg oldalában egy külső tömörített helyi talajzóna, valamint a 9 előmarkolt üregben a 3 adalék anyag és helyi talaj keverékéből álló 5 belső tömörített talajzóna alakul ki.

A 13–17. ábrák a felszíni üreg vibrosajtolással történő kialakítását és a 3 adalék anyag bedöngölését mutatják. Ez a módszer felszínhez közeli, vagy a felszín alatti közepes mélységben, célszerűen 4–6 m mélységben történő 1 üreg kialakításra alkalmas. A 13. ábrán a folyamat azon fázisa látható, amikor a talajban vibrosajtolással egy célszerűen kúp vagy csonka gúla alakú 1 üreget képezünk ki. Ezután következik a 14. ábrán látható módon az 1 üreg 3 adalék anyaggal, előnyösen kulékavicc-sal való feltöltése. A 15. ábrán ábráztuk az eljárás azon fázisát, amikor a 3 adalék anyaggal feltöltött 1 üreget a 4 ejtdöngővel döngöljük, melynek során az 1 üreg oldalában kialakul a 2 külső tömörített helyi talajzóna, valamint az 1 üregben a 3 adalék anyag és helyi talaj keverékéből álló 5 belső tömörített talajzóna.

A 16. ábrán az 1 üreg további feltöltése és tömörítése látható, melynek során a 4 ejtdöngölő ejtésével a 3 adalék anyagot tömörítjük és a 2 külső tömörített helyi talajzóna további tömörítését is elérjük. Ennek során bekövetkezik a 3 adalék anyag és a 2 külső tömörített helyi talajzóna strukturálódása is. A 17. ábrán az eljárás végső fázisa látható, amikor a felső talajszint

elérésével az 1 üreg teljesen betelítődik, és kialakul a 2 külső tömörített helyi talajzóna, valamint a 3 adalék anyag és helyi talaj keverékéből álló 5 belső tömörített talajzóna.

A 18–20. ábrák a síkalapok kiképzését és a beton, vasbeton alaptestek elhelyezésének módját mutatják.

A 18. ábrán látható, hogy egy építmény alapozásának előkészítése során a sálap alatt egymás mellett több, 2 külső tömörített helyi talajzónával és 5 belső tömörített talajzónával rendelkező teherviselő zónát képzünk ki, melyeknek felső részét előnyösen 0,3–0,5 m vastagságban visszaszedjük és lapfelületű ejtődöngölővel egy sík felületű összefüggő 10 felszíni döngölt réteget alakítunk ki, majd erre kerül az építmény terhet viselő 11 vasbeton alaptest. Ennek hatására a talaj teljes felülete sálapozásra alkalmassá válik.

A 10. ábra a találmány szerinti eljárással létrehozott 13 teherviselő talajzónánál kialakított fogadószintet ábrázolja. Alul látható a talajban kialakult 2 külső tömörített helyi talajzóna, valamint a 3 adalék anyag és helyi talaj keverékéből álló 5 belső tömörített talajzóna. Ennek felső részén van kiképezve a 10 felszíni döngölt réteg, amelyen a 11 vasbeton alaptest van elhelyezve. A 11 vasbeton alaptest mellett található a 12 tömörített feltöltés, amelynek oldalát a 14 rézsű zárja le.

A 20. ábrán egy síkalapozás alatt különféle alakban kiképzett 13 teherviselő talajzónának láthatóak, amelyekre a 11 vasbeton alaptestek támaszkodnak. A 13 teherviselő talajzónának önállóan, vagy egymás mellett, egymáshoz kapcsoltan vannak kialakítva, az épület vagy építmény szerkezeti elemeinek kiosztásától függően.

A találmány szerinti eljárás előnye, hogy alapozási szempontból gyorsítja a rossz talajok konszolidációját például autópályák vízenyős talajai alatt, télen is lehet dolgozni, mert a fagyott zónát áttöri. Környezetvédelmi-
leg is előnyös, mert lehetővé teszi az építési törmelék, betontörmelék újrahaszosítását, illetve bedolgozását, illetve a természetben megtalálható, környezetbarát anyagokat juttat vissza a talajba. A találmány szerinti eljárással szennyezett talajok esetében a talaj lokális megerősítésén túlmenően a talaj helyi szennyezettségét is csökkenteni lehet.

A találmány szerinti eljárás előnyösen alkalmazható az építmények, épületek széles körénél, közlekedési műtárgyaknál, távvezetékpilléreknél, gátaknál, kifutópálya építésénél, hídháttöltéseknél, mert egyszerű eszközökkel nagyobb tömörségi és teherviselési fokozatokat lehet elérni. Rezgésparaméterei is jobbak, mint a „Franki” cölöpök esetében. A hagyományos technológiákhoz képest nem igényel összetett, költséges előmunkákat, eszközöket a nagyobb teherbírású, gyorsan konszolidálódott teherviselő talajzóna kialakítására. Időjárástól függetlenül, télen is alkalmazható. A döngölés hatására a süllyedés, ami a ráépített épület hatására évek alatt következne be, az épület alatt a talajban a döngölés során létrejövő többszörös túlterhelés miatt már a döngölés során megtörténik. Így a talaj a túlterhelést már a döngöléskor megkapja, az épületről származó terhek a döngölésnél bevitt terhelésnél lényegesen kisebbek.

Az adalék anyagként előnyösen alkalmazott kulékavics olcsó, más technológiákhoz nem alkalmazható, környezetbarát anyag. Az ezzel kialakított és átstrukturálódott, megerősített talajzóna nem vízzáró, nem borítja fel a talaj vízháztartását, nem zárja el a talajvíz már kialakult közlekedési, mozgási lehetőségét. A találmány szerinti eljárás lehetővé teszi a talajvízszint feletti alapozást, valamint alkalmazható a betonra agresszív talajvizek esetén is. Az alapozási sík megemelésével agresszív talajvizek esetében is védelem nélküli beton alapozást tesz lehetővé. Az oldal- és függőleges irányú talajtömörödés, valamint az adalék anyag strukturálódása a hézagterfogat lecsökkentését és a talajban található víz és szerves anyag kiszorítását eredményezi. Előnyös, hogy anyagigénye kevés, nagy tömegben csak az olcsó adalék anyagot teszi szükségessé, alkalmazásához nem szükséges nagy mennyiségű cement, betonacél és zsaluanyag. Ezzel együtt az élómunka megtakarítását is lehetővé teszi.

A találmány szerinti eljárás előnyös alkalmazásakor adott hely szerint mély döngölésre van szükség, amely egy kicsit drágább, de ahol ilyen a talaj, ott nem lehet mást csinálni. A találmány szerinti eljárás fogatosításához kialakítandó üreg átmérője adott esetben 1,5 m, az alkalmazott gömb alakú döngölő átmérője 0,9–1 m. A találmány szerinti eljárással döngöléssel kialakított talajzóna alakja kör, hosszúkás, L alakú, T alakú, X alakú. Mélyalapozás esetén, amikor egy vastag, alapozásra alkalmatlan talajt kell feljavítani és síkalapozásra alkalmassá tenni, a talajzóna mélysége 7-8-10 m. Síkalapozás esetén, amikor egy kisebb vastagságú alapozásra alkalmatlan talajt kell feljavítani, a talajzóna mélysége 4-5-6 m.

A találmány szerinti eljárás előnyös alkalmazásakor a félgömb alakú beton alaptest elosztólemezzel vagy anélkül kerül kialakításra. A félgömb alakú beton alaptest belsejében adott esetben 0,5-0,6 m³ beton van. A teherbírása 400-500 KN, ami felér egy „Franki” cölöppel. A döngölés hatására ugyanis az adalék anyaggal strukturálódik a helyi talaj, teherbírása megnő, és ezáltal alkalmassá válik a síkalapozásra. Az eljárás során lényegében az alapozás alatt keletkező feszültség-hagymát töltjük ki, telítjük el az adalék anyaggal, adott esetben kulékavicssal.

A találmány szerinti eljárás előnyös fogatosítása esetén alkalmazott elosztólemez tovább növeli az alap teherbírását. Ennek több fontos előnye van, a talaj nagyobb felületét bekapcsolja a teherbírásba. A teherelosztó lemez oldalt is visszaterheli a talaj kitüremkedését, és meggátolja a tömb kifordulását. A döngölő alakja előnyösen gömb, mert azzal mindig ugyanabba a nyomba tudunk beütni, ahol az előző ütés volt, és ütéskor nem billen. A meglévő épületekre a döngölés veszélytelen, mert a leütés ritkán történik, percenként egy ütéssel, így a keltett hullám sebessége, amplitúdója, rezonanciája nem veszélyes. A találmány szerinti eljárás alkalmazásával a talaj teherbíró képessége az 50 KN/m²-ről 600 KN/m²-re is felnövelhető az ejtési magasság és az ejtődöngölő tömegének megválasztásával, az adalék anyag minőségének figyelembevételével.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás a talaj fizikai paramétereinek és teherbíró képességének növelésére, valamint konszolidációs idejének és várható süllyedésének csökkentésére, elsősorban mélyen fekvő, síkalapozásra alkalmatlan, kis teherbírási talajok, például tözeges, folyós iszapok, lágy agyagok, laza feltöltések, folyómedrek teherbíróvá tételére, nagy, sík felületű építmények, előnyösen utak, kifutópályák alapozására,
- 5 melynek során a talajban üreget alakítunk ki, és az üregbe szilárd szemcsés adalék anyagot juttatunk, majd az adalék anyagot ejtődöngöléssel a talajba betömörítjük,
- 10 majd az üregbe további szilárd szemcsés adalék anyagot juttatunk, melyet további ejtődöngöléssel juttatunk a talajba, és ezt a folyamatot a talaj adalék anyaggal való telítődéséig folytatjuk,
- 15 és a többször ismételt folyamattal a talajban külső tömörített helyi talajzónát, valamint az adalék anyag és helyi talaj keverékéből álló belső tömörített talajzónát képezünk ki,
- 20 azzal jellemezve, hogy az eljárás során az adalék anyag tömörítésére gömb alakú ejtődöngölőt (4) alkalmazunk.
- 25 2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy az eljárás kezdetekor az üregképzés a talaj felszínén vagy annak közvetlen közelében előnyösen 1-2 m mélységig ejtődöngöléssel vagy vibrosajtolással történik,
- 30 és az adalék anyagot ebbe az üregbe (1) juttatjuk, majd ejtődöngöléssel a talajba tömörítjük,
- 35 majd a folyamatot többszöri ismétléssel – az üreg (1) szakaszos feltöltése mellett – a talaj adalék anyaggal (3) való telítődéséig folytatjuk, és ezzel a talajban a folyamat során egy külső tömörített helyi talajzónát (2), valamint az adalék anyag (3) és helyi talaj keverékéből álló, előnyösen 2–4 m mélységű belső tömörített talajzónát (5) képezünk ki.
- 40 3. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy az eljárás kezdetekor az üregképzés a talaj felszíne alatt előnyösen 2–4 m mélységig vibrosajtolással vagy előmarkolással történik,
- 45 és az adalék anyagot ebbe az üregbe (1) juttatjuk, majd ejtődöngöléssel a talajba tömörítjük,
- 50 majd a folyamatot többszöri ismétléssel – az üreg (1) szakaszos feltöltése mellett – a talaj adalék anyaggal (3) való telítődéséig folytatjuk, és ezzel a talajban a folyamat során egy külső tömörített helyi talajzónát (2), valamint az adalék anyag (3) és helyi talaj keverékéből álló, előnyösen 4–6 m mélységű belső tömörített talajzónát (5) képezünk ki.
- 55 4. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy az eljárás kezdetekor az üregképzés a talaj felszíne alatt előnyösen 6–10 m mélységig előmarkolással történik,
- 60 és az adalék anyagot ebbe az üregbe (1) juttatjuk, majd ejtődöngöléssel a talajba tömörítjük,
- 65 majd a folyamatot többszöri ismétléssel – az üreg (1) szakaszos feltöltése mellett – a talaj adalék anyaggal (3) való telítődéséig folytatjuk, és ezzel a talajban a

folyamat során egy külső tömörített helyi talajzónát (2), valamint az adalék anyag (3) és helyi talaj keverékéből álló, előnyösen 6–12 m mélységű belső tömörített talajzónát (5) képezünk ki.

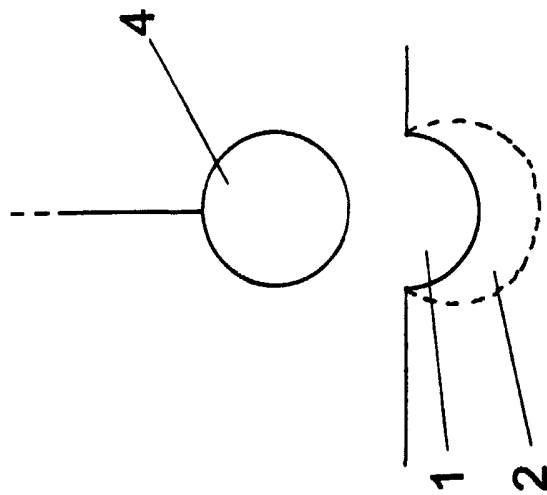
5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy szemcsés adalék anyagként (3) 60 mm-nél nagyobb, maximum 200–250 mm szemcseátmérőjű kulékavicsot, és/vagy zúzott követ, és/vagy betontörmelék, és/vagy kötörmelék és/vagy görgeteg alkalmazunk.

6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy 4–5 tonna tömegű ejtdöngölőt (4) alkalmazunk, amelyet 6–10 m magasról ejtünk.

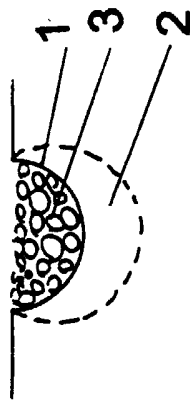
7. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az egymás mellett adott távol-

ságra kialakított külső tömörített helyi talajzónából (2) és belső tömörített talajzónából (5) álló teherviselő talajzónák (13) felső síkjában, bizonyos vastagságban előnyösen lapfelületű ejtdöngölővel (4) tömörített, adalék anyaggal (3) telített sík réteget képezünk ki, amely a teherviselő talajzónákkal (13) együtt az építmény síkalapozásának fogadására szolgál.

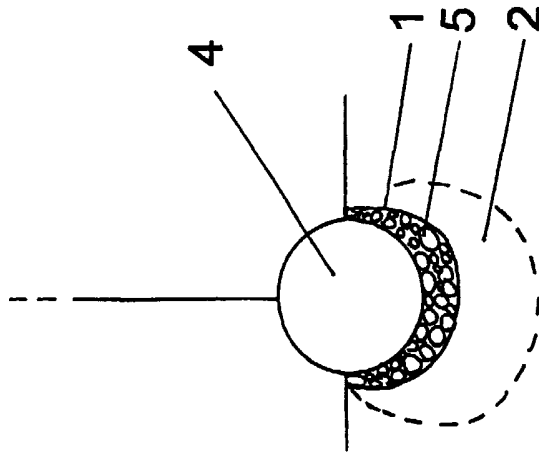
8. Az 1–7. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az eljárás végén a külső tömörített helyi talajzónából (2) és belső tömörített talajzónából (5) álló teherviselő talajzóna (13) felső részében az ejtdöngölő (4) alakjának megfelelő alakú nyomot képezünk ki, és azt betonnal töltjük ki, majd annak felső részén egy teherelosztó és stabilizáló vasbeton alaplemez (8) kerül kiképzésre.



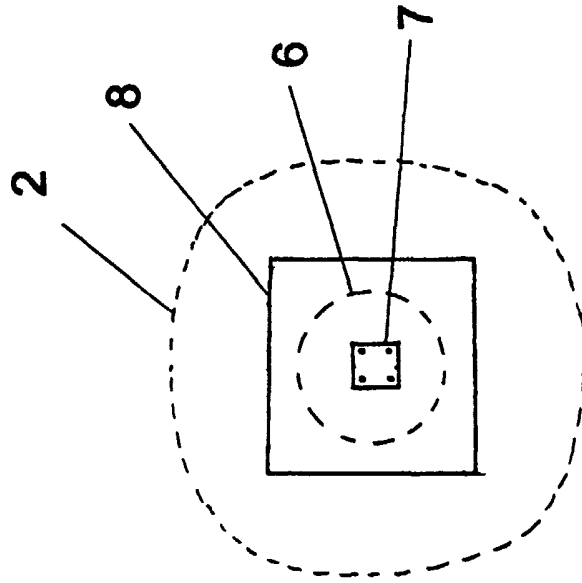
1. ábra



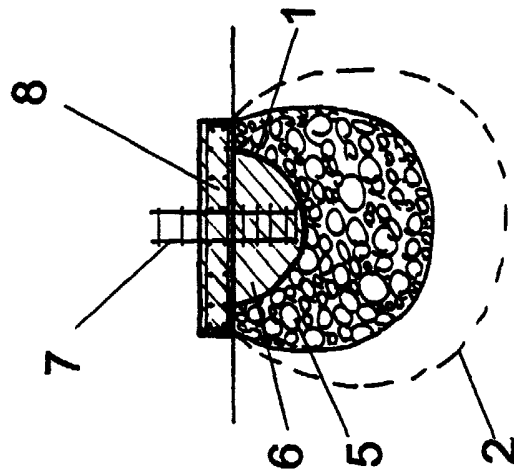
2. ábra



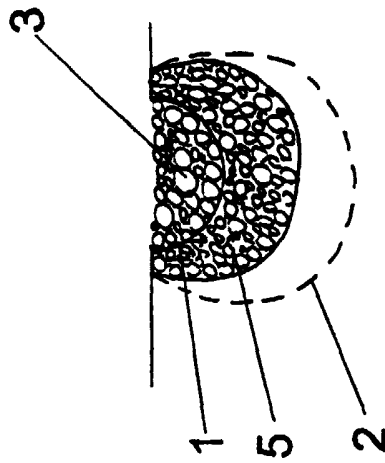
3. ábra



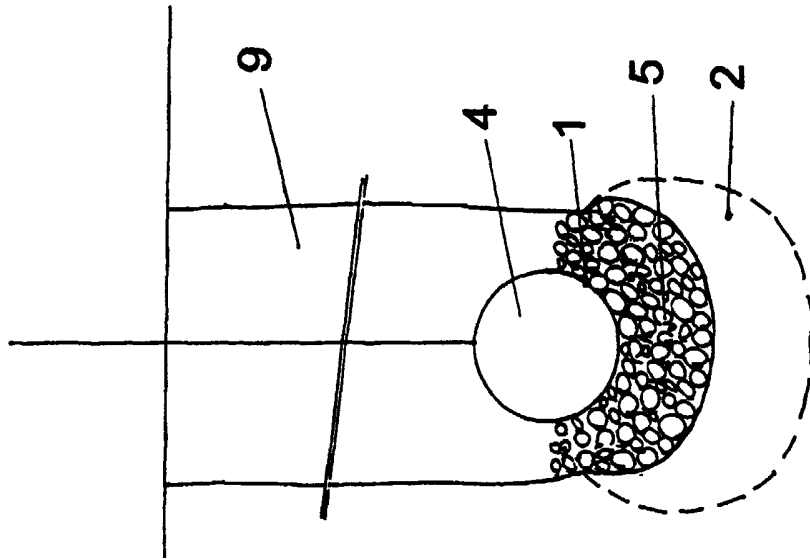
6. ábra



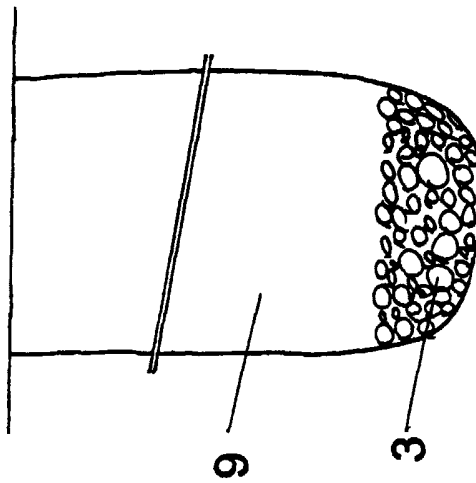
5. ábra



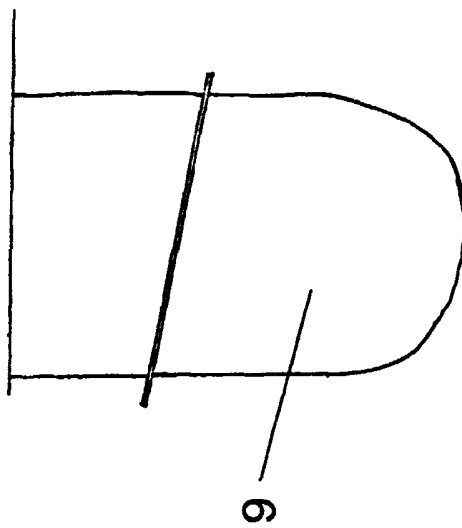
4. ábra



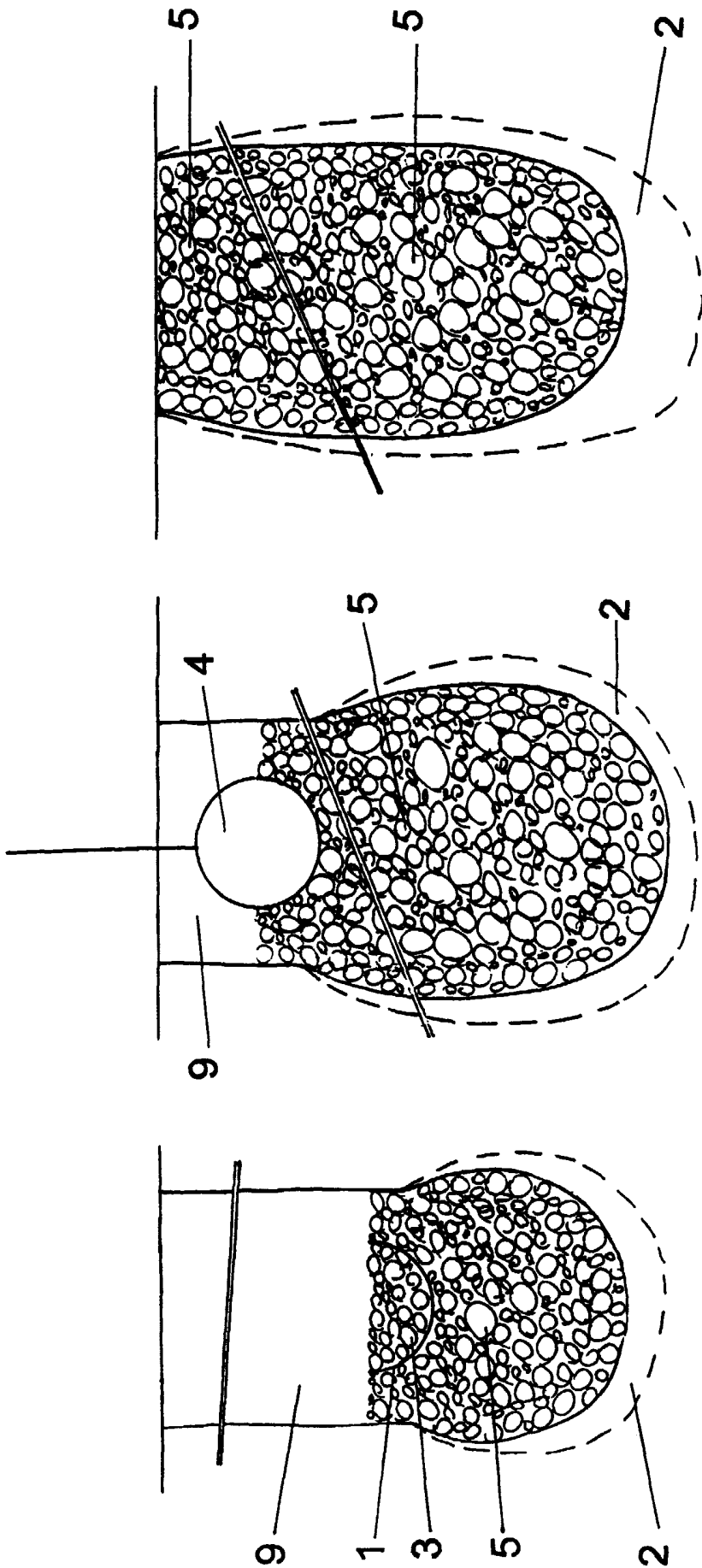
9. ábra



8. ábra



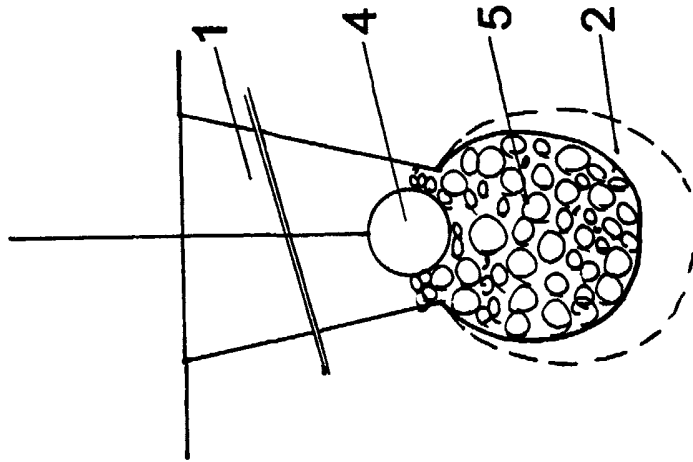
7. ábra



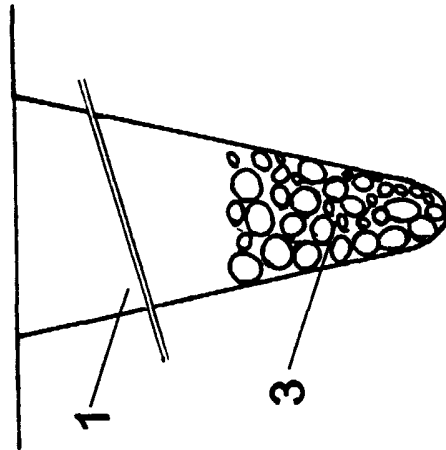
12. ábra

11. ábra

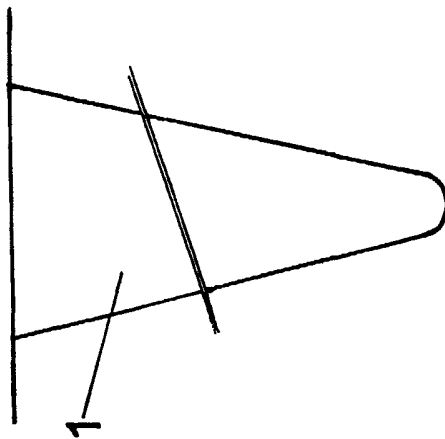
10. ábra



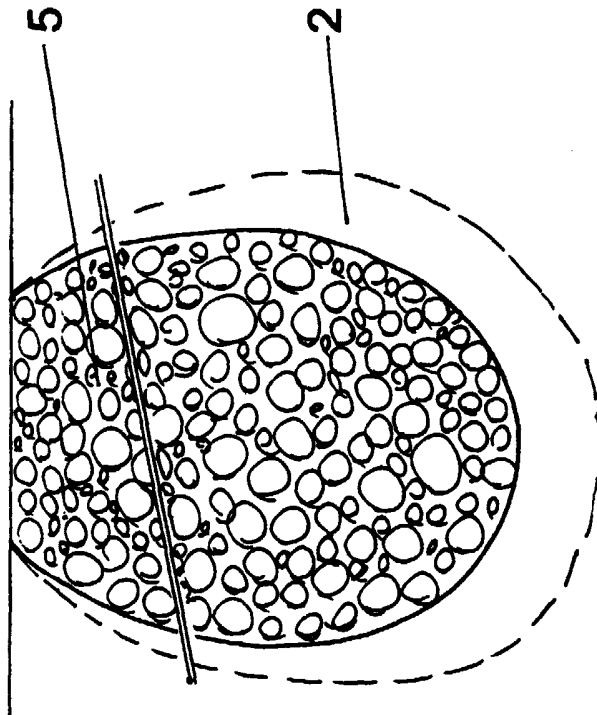
15. ábra



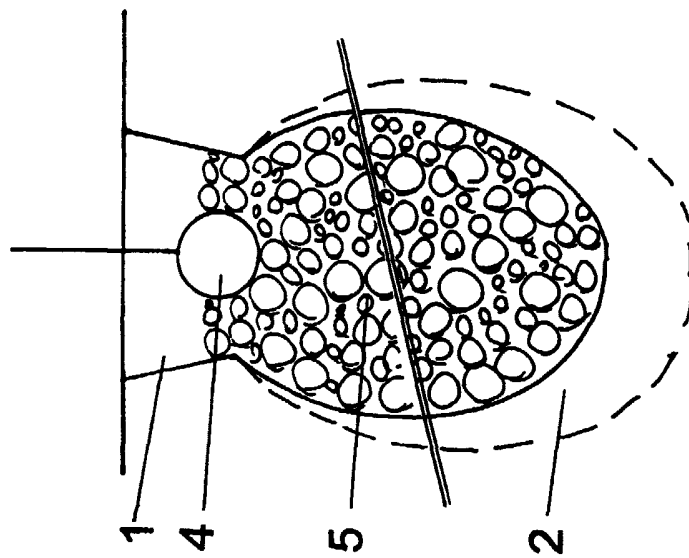
14. ábra



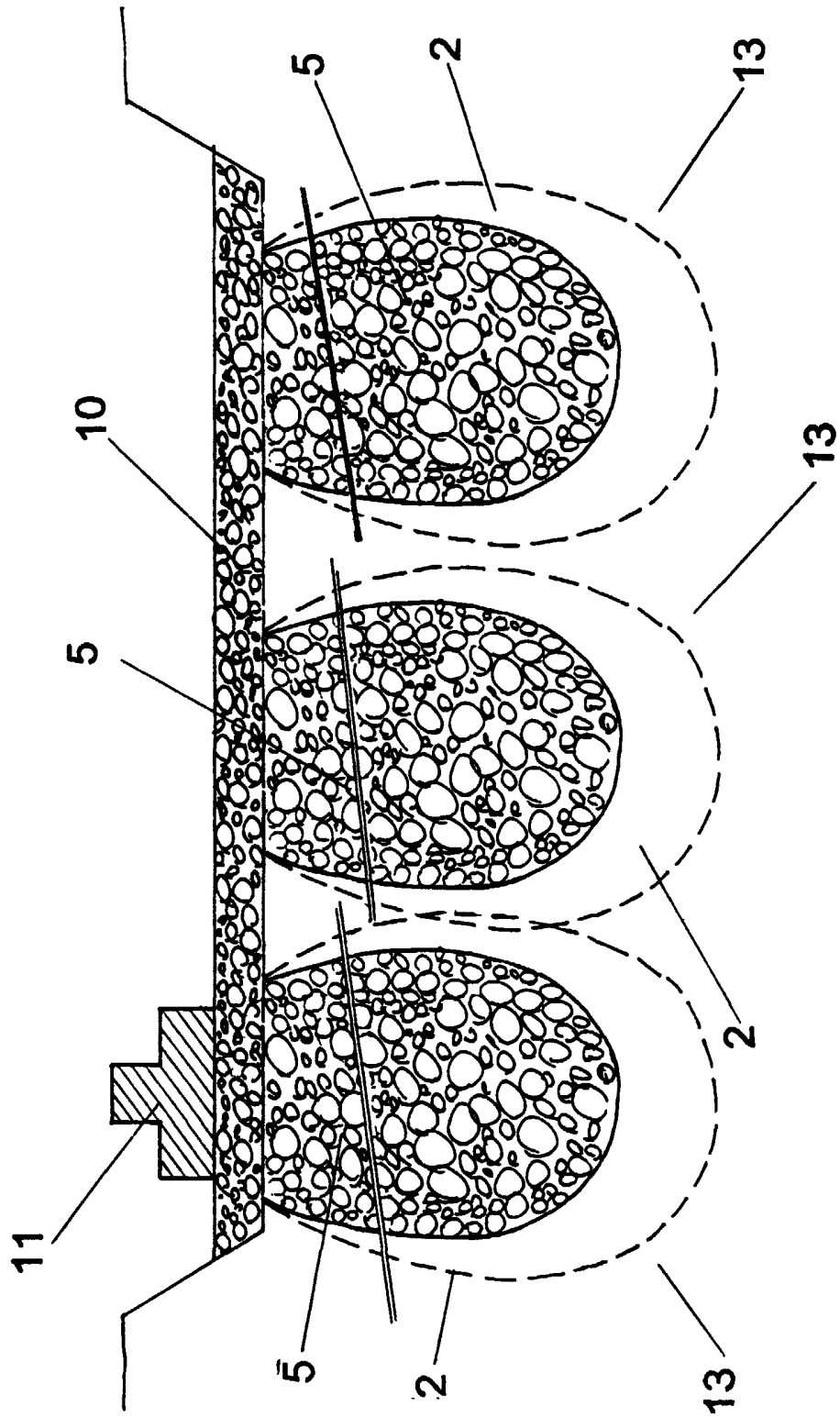
13. ábra



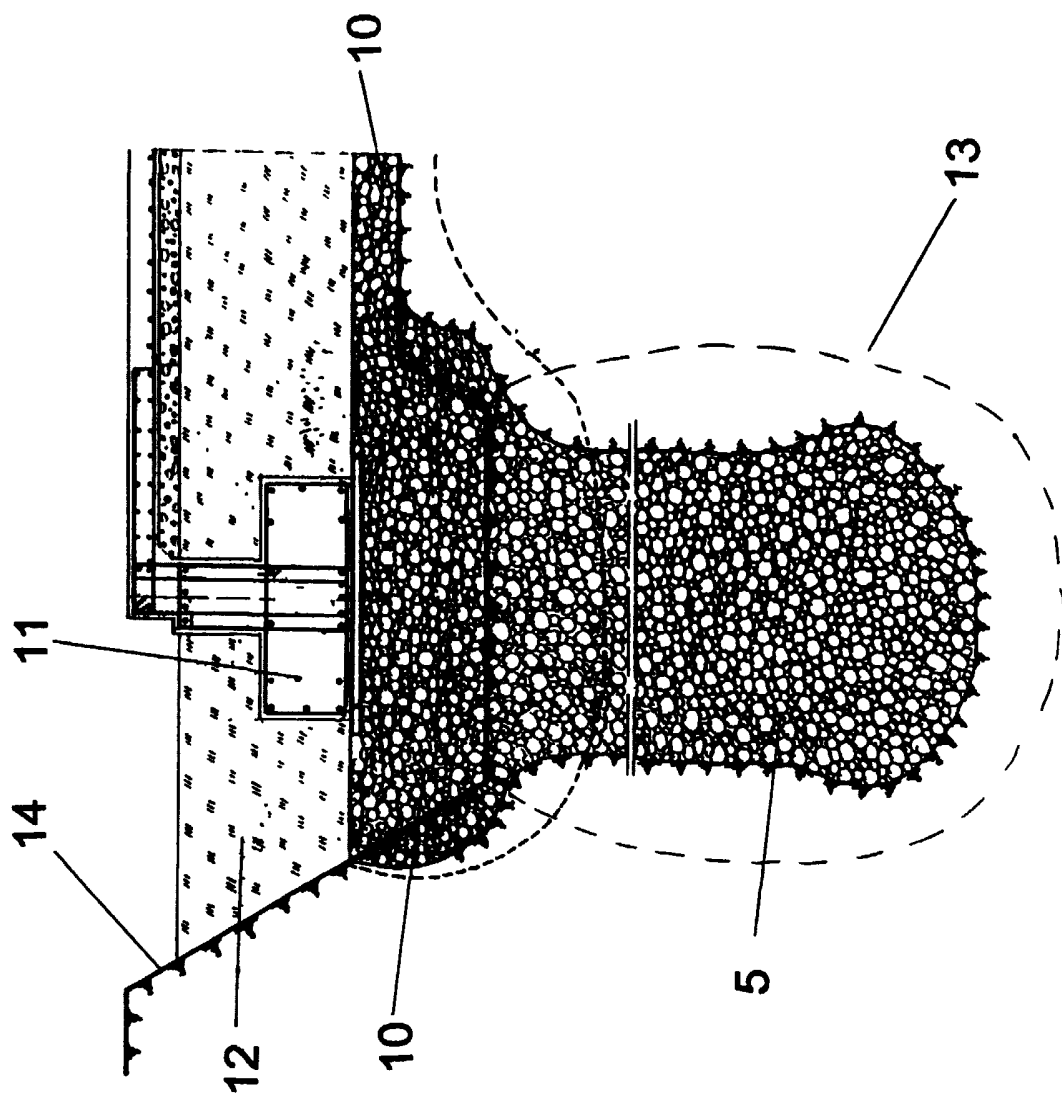
17. ábra



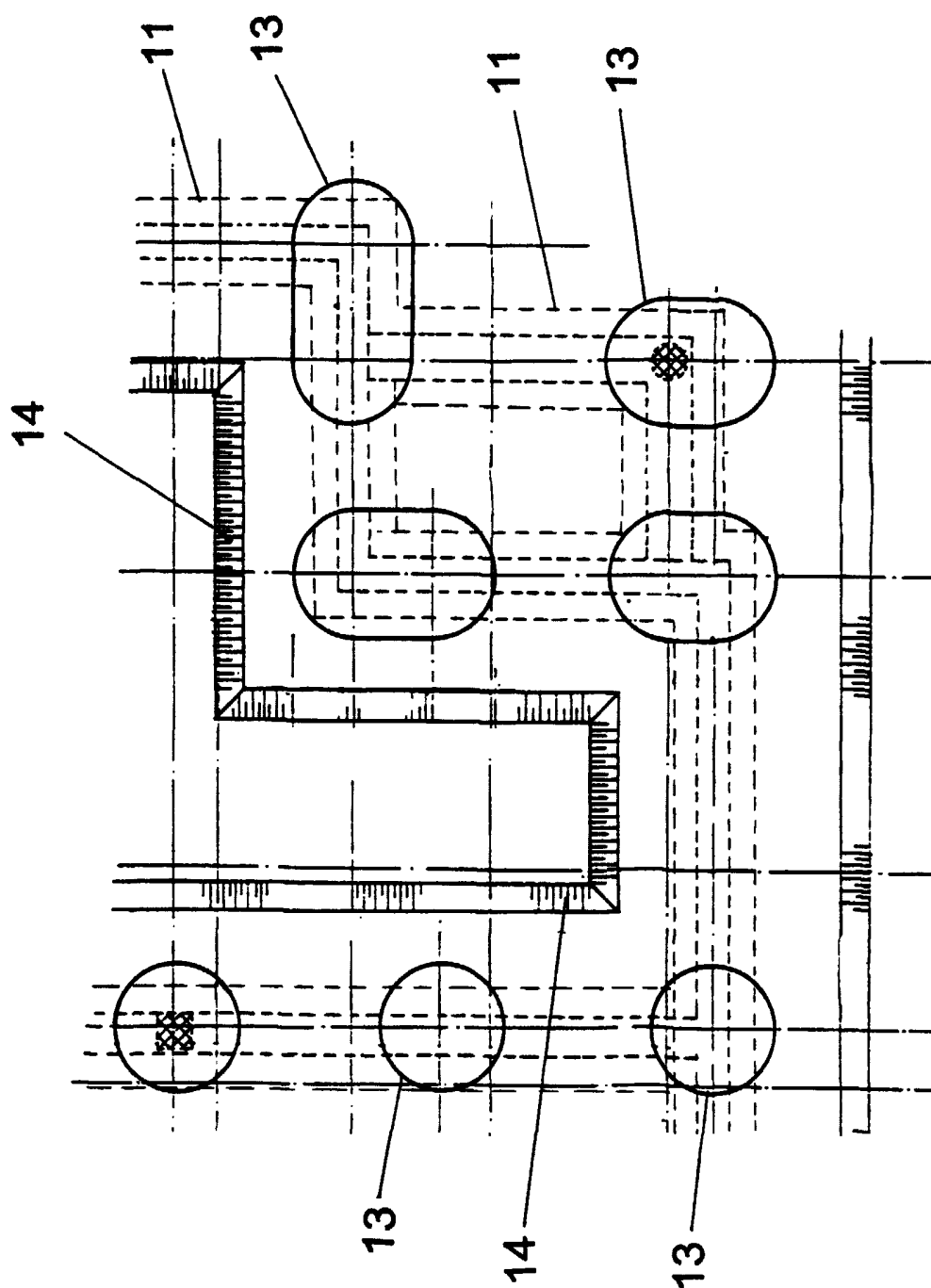
16. ábra



18. ábra



19. ábra



20. ábra