



Patentdirektoratet  
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 0633/92

(51) Int.Cl.5

B 28 B 11/08

(22) Indleveringsdag: 14 maj 1992

E 04 F 21/24

(41) Alm. tilgængelig: 15 nov 1993

E 04 G 21/10

(45) Patentets meddelelse bkg. den: 08 aug 1994

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(73) Patenthaver: \*Skako A/S; Betondivision; 5600 Faaborg, DK

(72) Opfinder: Niels Høll \*Nielsen; DK

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang &amp; Boutard A/S

(54) Afretter til at afrette et friskt betonlag i en horisontal form

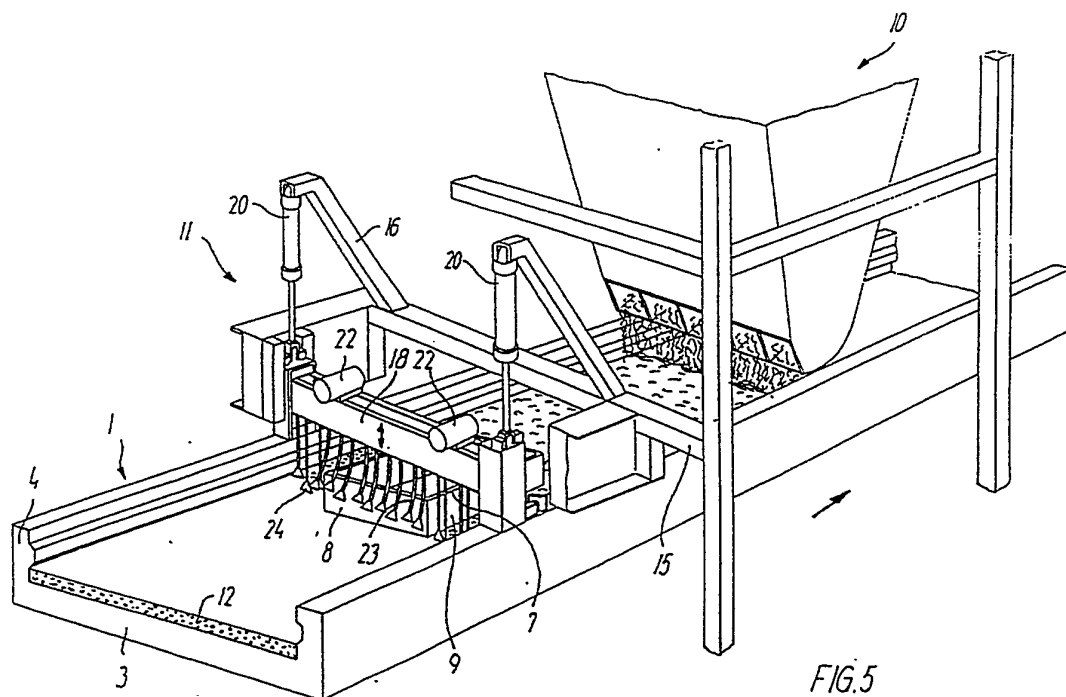
(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

633-92

En afretter (11) tjener til at afrette et friskt betonlag (12) i en horisontal, fortrinsvis langstrakt form (1) med i hvert fald én tværvæg (8), som danner en vinkel med formens længderetning og rager op over betonlaget (12). Afretteren (11) omfatter en afretterbjælke (18), der strækker sig på tværs af formen (1) og er indrettet til at blive ført langs denne under afretningsprocessen. Afretningsbjælken (18) er hævet stykke op over tværvæggens (8) overkant og er forsynet med et antal nedad hængende wirer (23), som hver forneden er forsynet med et spartelblad (24) til afretning af betonlaget. På afretterbjælken (18) er der desuden anbragt to vibratorer (22), som via afretterbjælken (18) vertikalt sender vibrationer ned gennem wirerne (23) til spartelbladene (24), som derved bringer betonen til at flyde, således at den lader sig afrette med så små kræfter, at wirerne (23) ikke bøjer nævneværdigt ud. For yderligere at forøge denne effekt sendes der yderligere vibrationer ind i betonen gennem formen (1), der modtager disse vibrationer fra glidesko (19), som er anbragt ved hver ende af afretterbjælken (18), og som trykkes ned mod formens langsgående sidevægge (4) ved hjælp af drivcylindre (20), idet glideskoene (19) er anbragt vertikalt forskydelige i kulisser (21),

som er anbragt på en vognramme (15) til en betonudlægger (10). Ved hjælp af denne afretter (11) kan et facadelag (12) afrettes automatisk ved hjælp af en vibrationsbjælke i en form med tværvægge, der strækker sig op over betonlaget, idet de wirer (23), som bærer spartelbladene (24), under passagen af tværvæggene blot bøjer sig uden at modtage blivende deformationer.



Opfindelsen angår en afretter til at afrette et friskt betonlag i en horisontal, fortrinsvis langstrakt form med i hvert fald én tværvæg, som danner en vinkel med formens længderetning og rager op over betonlaget, og afretteren omfatter en afretterbjælke, der strækker sig på tværs af formen og er indrettet til at blive ført langs denne under afretningsprocessen.

I moderne elementbyggeri anvendes i dag et stort antal sandwich-elementer, som er opbygget af et lag facadebeton og et lag bagbeton med en mellemliggende isolering og en eventuel armering. Almindeligvis fremstilles disse elementer i egentlige betonelementfabrikker, hvor der anvendes horisontale forme med en længde på eksempelvis 20-30 meter. Disse formes vægge består i princippet af to langsgående sidevægge og et antal tværgående skillevægge, der deler formen op i afsnit, som hver passer til længden af et element. I disse afsnit kan der desuden være anbragt særlige formvægge til udsparring for blandt andet vinduer og døre.

Når en række elementer skal støbes, udlægges der først et lag facadebeton, som søges afrettet således, at det bringes en jævn og plan overflade. Oven på denne lægges dernæst en isolering, der normalt har form af stive skumplastplader, og såfremt elementet yderligere skal armeres, ilægges også armeringen på dette tidspunkt. Til slut udlægges et lag bagbeton, som afrettes på konventionel måde ved hjælp af en skraber- eller afretterbjælke.

Sidstnævnte afretningsproces lader sig udføre uden problemer ved ganske enkelt at trække skraber- eller afretterbjælken hen over den fyldte form, da bjælken herunder ikke støder mod nogen del af formens vægge, hvis overkanter i hvert fald for de tværgående vægges vedkommende ligger i niveau med bagbetonens afrettede overflade.

- Arbejdet med at afrette facadebetonen er imidlertid langt vanskeligere, da de opadragende, tværgående formvægge netop i dette tilfælde forhindrer, at en konventionel skraber- eller afretterbjælke kan trækkes langs formen i samtidig berøring med det udlagte betonlag. Dette medfører, at afretningen i større eller mindre omfang må udføres manuelt, hvorved såvel produktionsomkostningerne som den tid, der medgår til at fremstille elementerne, forøges i betydelig grad. Hertil kommer, at det på denne måde er yderst vanskeligt at afrette facadebetonen med en overflade, som er tilstrækkelig jævn og plan til behørigt at understøtte alle dele af de isoleringsplader, som lægges oven på facadebetonen. Pladedele, som derved kommer til at mangle understøtning, risikerer derfor at synke, når de belastes af den udlagte bagbeton, således at isoleringen på disse steder ikke kommer til at ligge i foreskrevet afstand fra elements sider, eller der efterlades hulrum, som svækker det færdige elements styrke.
- Med henblik på at afhjælpe ovennævnte ulemper, er opfindelsens formål at anviser en afretter af den indledningsvis nævnte art, som har en enkel og driftssikker konstruktion, og som er i stand til uden indsats af manuel arbejdskraft successivt under udlægningsoperationen eller i et særskilt overløb hurtigt og effektivt at afrette et betonlag med en jævnere og planere overflade end hidtil kendt i en form med tværvægge, der rager op over betonlaget.
- Det nye og ejendommelige ifølge opfindelsen, hvorved dette opnås, består i, at afretterbjælkens underkant er hævet et stykke op over tværvæggens overkant, og at der langs bjælken er fastgjort et antal nedad hængende wirer eller lignende fleksible elementer, som hver forneden er forsynet med et spartelblad, hvorved wiren har en sådan længde, at spartelbladets underkant befinder sig i eller under det tilsigtede niveau for betonlagets afrettede

overflade, når wiren hænger frit i formen, før udlægnin-  
gen af betonlaget har fundet sted. Ved hjælp af denne  
konstruktion er det nu muligt at anvende en afretterbjæl-  
ke til at afrette et præliminært udlagt betonlag, f.eks.  
5 facadebeton i en form med skillevægge, der rager op over  
betonlaget. Spartelbladene tjener til hver at afrette en  
langsgående stribe af betonlagets overflade, og når bla-  
dene herunder støder på en tværvæg, bøjes wirerne uden at  
modtage blivende deformationer og løfter derved spartel-  
10 bladene om på den anden side af væggen, hvor de straks er  
i stand til at genoptage deres funktion med at afrette  
betonens overflade.

For at sikre, at betonens overflade afrettes fuldstændigt  
15 i sin samlede udstrækning, kan wirerne desuden være an-  
bragt i mindst to rækker på bjælken med en sådan indbyr-  
des placering, at spartelbladene overlapper hinanden på  
tværs af formen, hvorved de enkelte spartelblades langs-  
gående afretningsstriber samtidigt kommer til at overlap-  
20 pe hinanden, og der således ikke kan efterlades områder,  
som unddrager sig afretning.

Afretningsprocessen kræver i sig selv, at bjælken trækkes  
hen over formen med en tilstrækkelig stor trækraft, som  
25 imidlertid forøges væsentligt hver gang spartelbladene  
trækkes op over en tværvæg. Med henblik på at begrænse  
denne momentane forøgelse af trækraften og dermed des-  
uden af bjælkens dimensioner mest muligt, kan afretter-  
bjælken være anbragt på skrå i forhold til formens læng-  
30 deretning, således at bladene successivt løftes over  
tværvæggen.

Til afretning af en betonoverflade vil der normalt blive  
anvendt en vibrationsbjælke, som befinder sig i direkte  
35 berøring med betonen, som derved vibreres og bringes i en  
flydende tilstand, hvor betonen let lader sig jævne til  
en glat og plan overflade. Afretningsbjælken ifølge op-

findelsen må imidlertid nødvendigvis være hævet så langt op over betonlaget, at spartelbladene kan passere tværvæggene, uden at wirerne derved deformeres blivende. For også i dette tilfælde at kunne vibrere betonen er der ved en foretrukken udførelsesform på bjælken anbragt mindst én vibrator med vertikal vibrationsretning, hvorved afretterbjælken på samme måde som ved konventionelle afretningsbjælker sættes i vibrationer, som forplanter sig vertikalt ned gennem wirerne til spartelbladene, der derved bringer betonen i afretningszonen til at vibrere.

For yderligere at lette afretningsarbejdet og sikre en perfekt afretning kan den flydende zone omkring spartelbladene udvides ved at forsyne bjælken med glidesko, som hviler på oversiden af formens langsgående sidevægge. Derved sendes bjælkens vibrationer dybt ind i betonlaget i det område, hvor bjælken befinder sig på det pågældende tidspunkt af operationen.

Afretterbjælken kan hensigtsmæssigt være ophængt i en selvkørende betonudlægger af den art, der iøvrigt anvendes til at fremstille sådanne betonelementer. I denne forbindelse kan bjælken være vertikalt forskydeligt ophængt i udlæggeren, idet denne desuden kan være forsynet med mindst én drivcylinder til at presse bjælkens glidesko ned mod formens sidekanter og på denne måde sikre, at bjælkens vibrationer effektivt overføres til formen og derved som tilsigtet til betonen.

Som det fremgår af det ovenfor anførte, må hver wire dels være så fleksibel, at den ikke deformeres blivende, når den bøjes under passagen af en tværvæg, dels være tilstrækkelig stiv til at kunne overføre bjælkens vibrationer vertikalt til det respektive spartelblad. Disse i sig selv modstridende krav opfyldes ifølge opfindelsen ved på den nederste del af hver wire at fastklemme et rørstykke af metal eller plast. Derved afstives wirens nedre del,

medens dens øvre del, der udsættes for den største udbøjning, bibeholder sin fleksibilitet fuldt ud. Rørstykket kan desuden med fordel være så lang, at det strækker sig op over tværvæggens overkanter. Derved skånes wiren mod  
5 slid og ødelæggelse ved at blive trukket hen over disse ofte ret skarpe kanter, da denne del af wiren nu ligger beskyttet inde i røret.

Det nævnte rørstykke kan desuden anvendes til at fastgøre  
10 spartelbladet. For at undgå, at spartelbladet hænger fast i tværvæggens overkanter under passagen af disse, kan spartelbladets øvre kant være passende affaset på afretningssiden.

15 Den øvre ende af hver wire er fastgjort i afretningsbjælken, og dette kan ved en hensigtsmæssig udførelsesform finde sted ved hjælp af et rørstykke, som er klemmt sammen om denne ende og indspændt mellem en nedre flange på afretterbjælken og et fælles åg.

20 Opfindelsen forklares nærmere nedenfor, idet der beskrives en alene eksempelvis udførelsesform under henvisning til tegningen, hvor

25 fig. 1 viser skematisk, set fra siden, delvist i snit et produktionsanlæg til at støbe en række sandwich-betonelementer under en første fase, hvor facadebetonen er ved at blive udlagt,

30 fig. 2 samme, men under en anden fase, hvor der er anbragt et isoleringslag oven på facadebetonen,

fig. 3 samme, men under en tredje fase, hvor bagbetonen er ved at blive udlagt,

35 fig. 4 i større målestok, set i perspektiv et brudstykke af det i fig. 1-3 viste produktionsanlæg, hvor en afret-

terbjælke ses i færd med at afrette et udlagt facadebetonlag ved hjælp af spartelblade, som med wirer er ophængt i afretterbjælken,

- 5     fig. 5 samme, men i et senere stadium, hvor spartelblade-  
ne nu er ved at passere en tværvæg i en forskalling til  
udsparring af et vindue,

- 10    fig. 6 i større målestok, set fra siden, en spartel, som  
med en wire er ophængt i en afretterbjælke, som kun ses  
brudstykkevis,

fig. 7 samme, men set fra siden, og

- 15    fig. 8 en detalje af wirens montering i afretterbjælken,  
set fra oven.

- Fig. 1, 2 og 3 viser tre trin i en produktionsproces,  
hvor der fremstilles sandwich-elementer i en horisontalt  
20    liggende, lang form, som i sin helhed er angivet med hen-  
visningstallet 1. Formen, som i dette tilfælde er hævet  
et stykke op over gulvplan 2, er opbygget af en bund 3 og  
to langsgående sidevægge 4. På tværs er formen 1 af tvær-  
vægge 5 delt op i mindre afsnit 6 til hvert sit element.  
25    I nogle af disse afsnit er der anbragt en forskalling 7  
til udsparring for eksempelvis et vindue. Hver af disse  
forskallinger 7 består af to tværvægge 8 og to længdevæg-  
ge 9.

- 30    Langs formen 1 kører i pilens retning en betonudlægger,  
som i sin helhed er angivet med henvisningstallet 10.  
Denne betonudlægger er af i og for sig kendt art og vil  
derfor ikke blive nærmere omtalt her. Som antydnet, er be-  
tonudlæggeren på venstre side forsynet med et afretterar-  
35    rangement 11, som senere vil nærmere beskrivet.

I fig. 1 er betonudlaggeren 10 i færd med at udlægge et bundlag 12 af facadebeton, som successivt afrettes af afretterarrangementet 11, medens betonudlaggeren 10 kører i pilens retning. I den med punkteret streg viste situation er betonudlaggeren 10 i færd med at passere den første tværvæg 8 en forskalling 7. I det i fig. 2 viste trin er bundlaget 12 nu færdigt udlagt og afrettet, og oven på dette lag er der anbragt en isolering i form af en stiv plastplade 13. Som det ses, er den udsparring, som dannes af forskallingen 7, friholdt for beton og isolering. I det i fig. 3 viste trin er bagbetonen 14 ved at blive udlagt. Denne bagbeton afrettes ved hjælp af en konventionel skraber- eller afretterbjælke (ikke vist), som trækkes hen over formen. Denne afretningsproces volder ingen vanskeligheder, da bjælken herunder frit kan trækkes hen over formen uden at støde på dennes tværvægge, der ligger i niveau med bagbetonens overflade. Såfremt betonelementerne skal armeres, lægges den hertil nødvendige armering (ikke vist) ned i formen på et passende tidspunkt under fremstillingsprocessen.

Et udsnit af det i fig. 1-3 viste produktionsanlæg er i fig. 4 og 5 perspektivisk vist i større målestok, således at afretterarrangementet 11 tydeligere ses. Afretterarrangementet 11 omfatter en afretterbjælke 18, som ved hjælp af udkragede konsoller 16, 17 er ophængt i en til betonudlaggeren 10 hørende ramme 15. Afretterbjælken 11 er ved hver ende forsynet med en glidesko 19, som ved hjælp af drivcylindre 20 holdes i anlæg mod oversiden 37 af formens sidevægge 4 med et forudbestemt tryk, idet bjælkens glidesko 19 kan forskydes vertikalt i kulisser 21 på de udkragede konsoller 17. På bjælken er der monteret to vibratorer 22, der som antydnet med pilen har en vertikal vibrationsretning. I bjælken er der opspændt et antal nedad hængende wirer 23, som hver forneden er forsynet med et spartelblad 24.

Den i fig. 4 viste situation svarer til fig. 1, hvor betonudlaggeren 10 er ved at udlægge facadebetonen 12, der, som det ses, efterfølgende afrettes i samme arbejdsgang ved hjælp af spartelbladene 24, som trækkes hen over betonens overflade af bjælken 18. Hvert spartelblad afretter en langsgående stribe af betonens overflade, og for at sikre at hele overfladen bliver afrettet, er spartelbladene anbragt i to rækker, således at de overlapper hinanden og derved sikrer, at også de langsgående afretningsstriber kommer til at overlappe hinanden.

Wirerne 23 er tilstrækkeligt stive til at kunne overføre den nødvendige kraft til at trække spartelbladene hen over betonen og udjævne denne. I normalt udlagt jordfugtig tilstand er betonen imidlertid vanskelig at bearbejde og forskyde langs overfladen, og den bringes derfor i afretningszonen i flydende tilstand ved hjælp af de vibrationer, som vibratorerne 22 via afretningsbjælken 18 sender vertikalt ned gennem wirerne 23 til spartelbladene 24. I flydende tilstand lader betonen sig let bearbejde og flytte, og den nødvendige kraft til at trække et spartelblad gennem overfladebetonen kan derfor holdes inden for en så begrænset størrelse, at den tilhørende wirer ikke bøjer nævneværdigt ud.

Betonen lader sig endnu lettere afrette til en plan overflade, hvis den bringes til at flyde i sin samlede dybde i området omkring spartelbladene. Dette finder sted ved at overføre vibrationerne fra vibratorerne 22 via afretningsbjælken 18 og glideskoene 19 til formens sidevægge 4. For at sikre en effektiv overførelse af disse vibrationer til sidevæggene trykkes glideskoene 19 ved hjælp af drivcylindrene 20 med et passende tryk ned mod formens sidevægge, hvorved formen sættes i vibrationer, der forplanter sig til betonen og sætter denne i en flydende tilstand i et større område omkring afretningszonen.

I den i fig. 5 viste situation er spartelbladene nu nået hen til en forskalling 7 til udsparring af eksempelvis et vindue. Når et spartelblad 24 støder mod forskallingen 7's tværvæg 8 bøjes den tilhørende wirer 23. Afretterbjælken 18 er i denne forbindelse anbragt i en sådan højde over tværvæggens overkant, at wirerne kan bøjes uden at modtage blivende deformationer. På denne måde trækker wirerne spartelbladene op over den forreste tværvæg 8's overkant, og dette gentages ved forskallingen 7's bageste tværvæg 8. Straks efter, at denne er passeret, retter wirerne sig ud igen, hvorefter spartelbladene automatisk genoptager deres arbejde med at afrette betonens overflade. Samme proces finder selvsagt sted, når spartelbladene 24 passerer en af de tværvægge 5, som deler formen op i afsnit 6 til hvert sit betonelement.

Fig. 6, 7 og 8 viser i større målestok nærmere hvorledes spartelbladet 24 er ophængt i afretterbjælken 18 ved hjælp af wiren 23. På dennes øvre ende er der fastklemmt et øvre rørstykke 25, som indspændes mellem en nedre flange 26 på afretterbjælken 18 og et fælles åg 27 i form af et U-jern, som ved hjælp af spændbolte 28 spændes ned mod rørstykket 25's overside. Undersiden hviler herunder mod en opslidset underlagsskive 29, som på tværs er skudt ind under rørstykket 25, efter at dette er ført op gennem en åbning 30, som er udformet i afretterbjælkens 18's nedre flange 26 med en mindre diameter end underlagsskiven 29.

Et stop 31 i form af en firkantet skive 32 med en nedad ragende tap 33, som strækker sig ned i en til wiren 23's tykkelse passende slids 34 i underlagsskiven 29, tjener til at fikserer spartelbladet i korrekt position i forhold til afretterbjælken 18 og dermed den betonoverflade, som skal afrettes, idet to af skivens modstående sider dels ligger an mod en vertikal flange på afretterbjælken, dels mod den fladtrykte del af det øvre rørstykke.

Forneden på hver wire 23 er der fastklemmt et andet rør-  
stykke 35, der tjener til dels at afstive wiren 23 på  
dette sted, dels til fastgørelse af spartelbladet 24, som  
er svejset fast på den nederste del af røret. Spartelbla-  
5 dets overkant 36 er affaset, for at undgå, at spartelbla-  
det griber fat i overkanten på tværvæggene under passagen  
af disse.

10

15

20

25

30

35

## P a t e n t k r a v :

-----

1. Afretter (11) til at afrette et friskt betonlag i en  
5 horisontal, fortrinsvis langstrakt form (1) med i hvert  
fald en tværvæg (5), som danner en vinkel med formens (1)  
længderetning og rager op over betonlaget, og afretteren  
(11) omfatter en afretterbjælke (18), der strækker sig på  
10 tværs af formen og er indrettet til at blive ført langs  
denne under afretningsprocessen, k e n d e t e g n e t  
ved, at afretterbjælkens (18) underkant er hævet et styk-  
ke op over tværvæggens (5) overkant, og at der langs  
bjælken (18) er fastgjort et antal nedad hængende wirer  
15 (23) eller lignende fleksible elementer, som hver forne-  
den er forsynet med et spartelblad (24), hvorved wiren  
(23) har en sådan længde, at spartelbladets (24) under-  
kant befinder sig i eller under det tilsigtede niveau for  
betonlagets afrettede overflade, når wiren (23) hænger  
frit i formen, før udlægningen af betonlaget har fundet  
20 sted.

2. Afretter ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at  
wirerne (23) er anbragt i mindst to rækker på bjælken  
(18) med en sådan indbyrdes placering, at spartelbladene  
25 (24) overlapper hinanden på tværs af formen (1).

3. Afretter ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t  
ved, at afretterbjælken (18) er anbragt på skrå i forhold  
til formens (1) længderetning.

30

4. Afretter ifølge krav 1, 2 eller 3, k e n d e t e g -  
n e t ved, at der på bjælken (18) er anbragt mindst én  
vibrator (22) med vertikal vibrationsretning.

35 5. Afretter ifølge et eller flere af kravene 1-5, og hvor  
formen har langsgående sidevægge (4), der i højden stræk-  
ker sig op over betonlaget, k e n d e t e g n e t ved,

at afretterbjælkens endestykker hver er forsynet med en nedad ragende del, der strækker sig ned til og ligger an mod den respektive sidevægs (4) overkant (37).

- 5        6. Afretter ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at afretterbjælkens (18) nedad ragende dele hver er forsynet med en glidesko (19), som ligger an mod den respektive sidevægs (4) overkant (37).
- 10       7. Afretter ifølge et eller flere af kravene 1-6, og hvor afretterbjælken (18) er ophængt i en vogn, f.eks. en betonudlægger, som kan køre langs formen, k e n d e t e g n e t ved, at bjælken (18) er ophængt vertikalt forskydelig i vognen, og at der på denne er anbragt mindst én
- 15       pneumatisk eller hydraulisk drivcylinder (20), som tjener til under drift at påvirke bjælken (18) med en nedad rettet kraft.
- 20       8. Afretter ifølge et eller flere af kravene 1-7, k e n d e t e g n e t ved, at der på den nederste del af hver wire (23) er fastklemmt et rørstykke (35) af metal eller plast.
- 25       9. Afretter ifølge et eller flere af kravene 1-8, k e n d e t e g n e t ved, at hvert spartelblads (24) overkant (36) er affaset på afretningsiden.
- 30       10. Afretter ifølge et eller flere af kravene 1-9, k e n d e t e g n e t ved, at der på den øverste ende af hver wire (23) er fastklemmt et rørstykke (25), og at wirene (24) er ophængt i afretterbjælken (18), ved at hvert af disse rørstykker (25) er ført op gennem hver sin åbning i en nedre flange (26) på bjælken, at der mellem denne flanges overside og rørstykkets underside på tværs
- 35       er indskudt en opslidset underlagsskive (29), der spænder over åbningen i flangen (26), og at rørstykket dernæst er klemmt ned mod denne skive ved hjælp af et fælles åg (27), som spænder mod rørstykkernes overside.

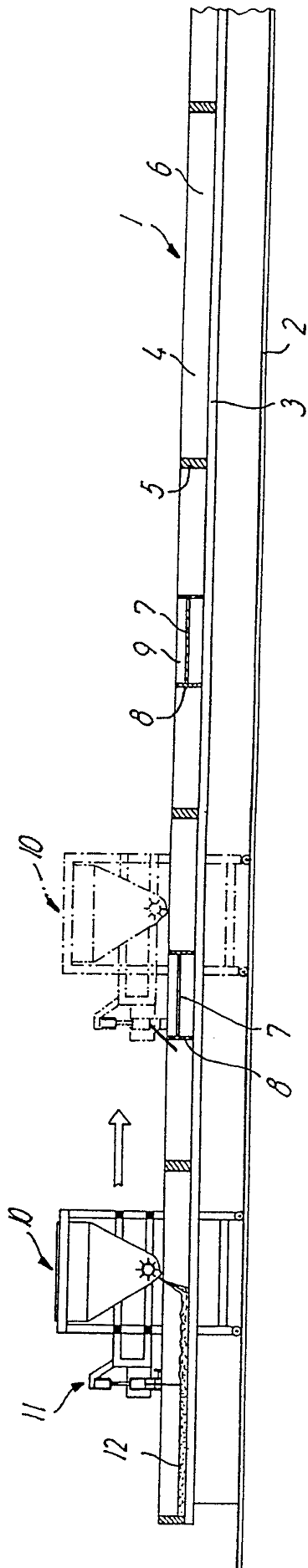


FIG. 1

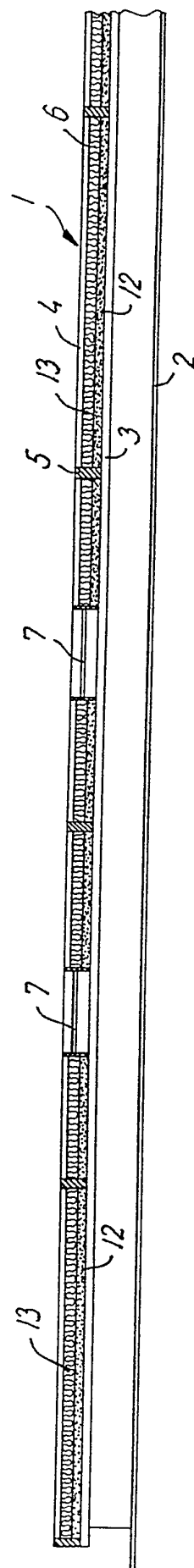


FIG. 2

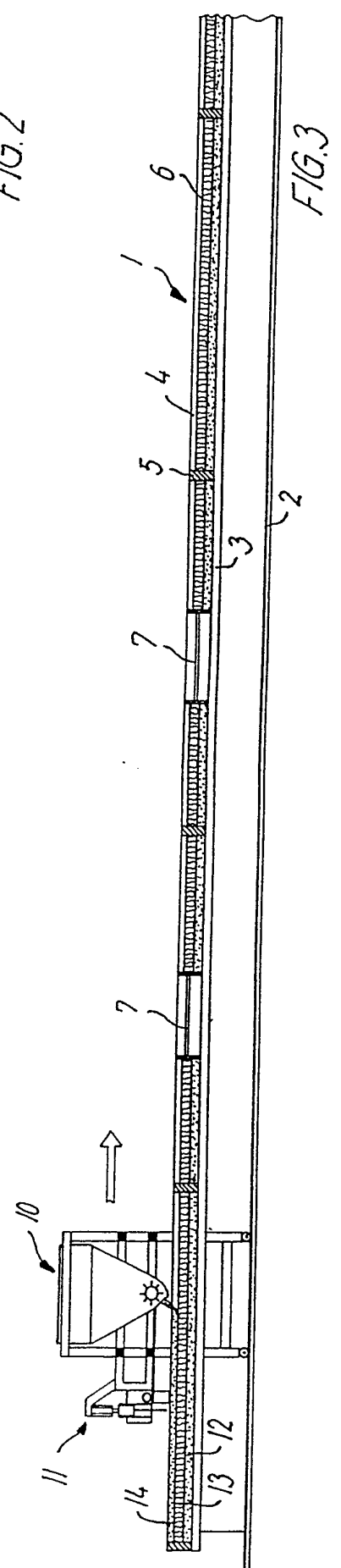
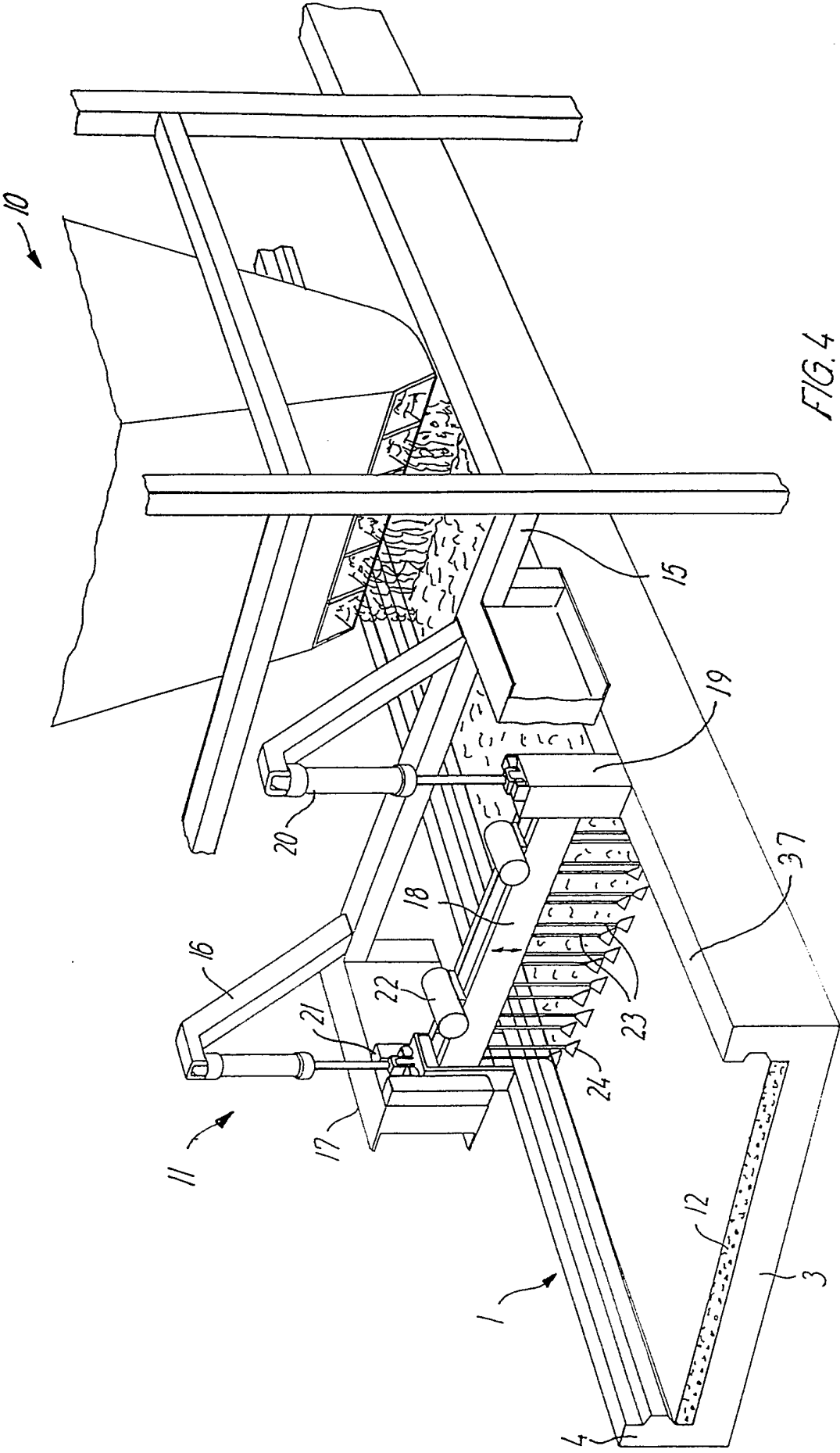
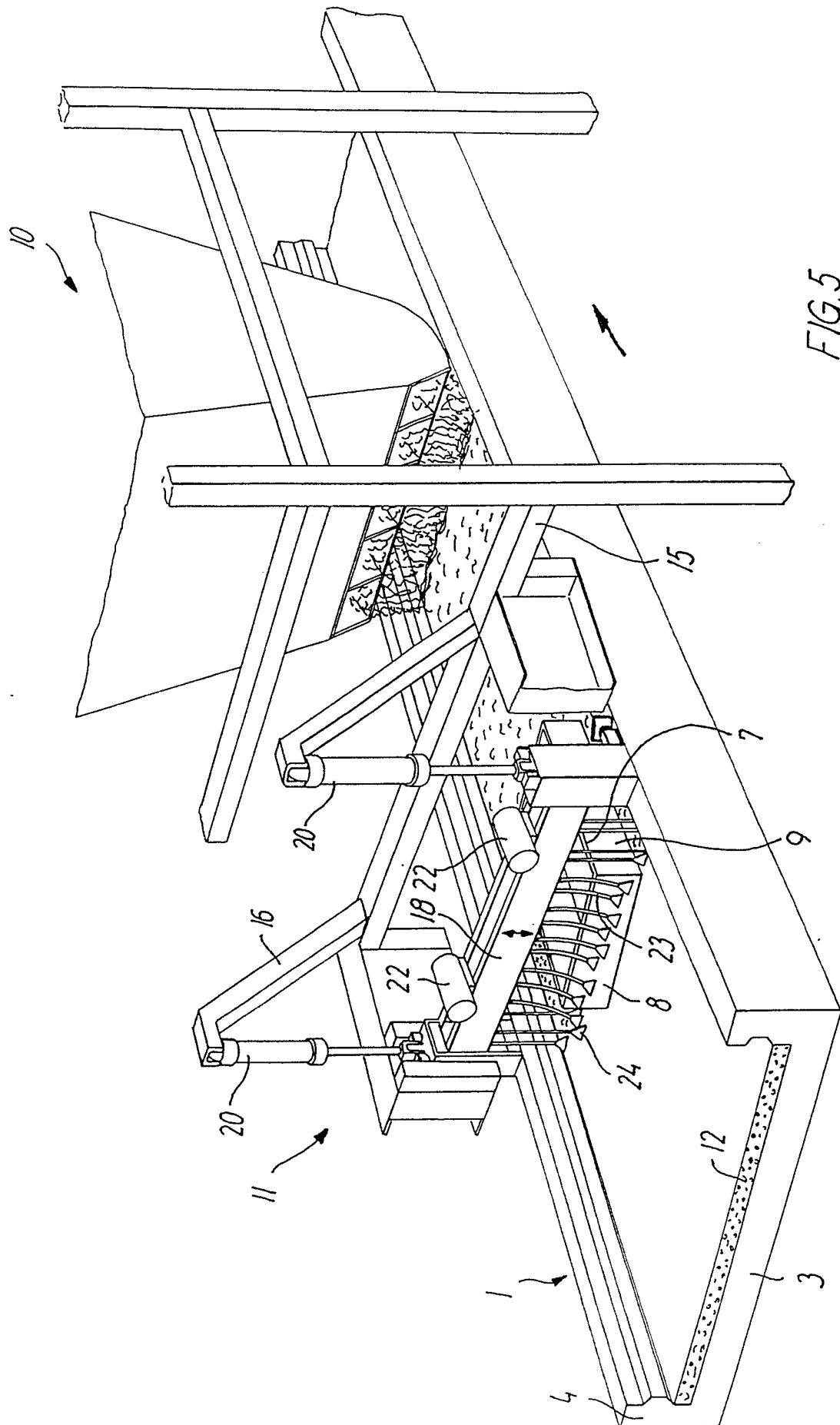


FIG. 3





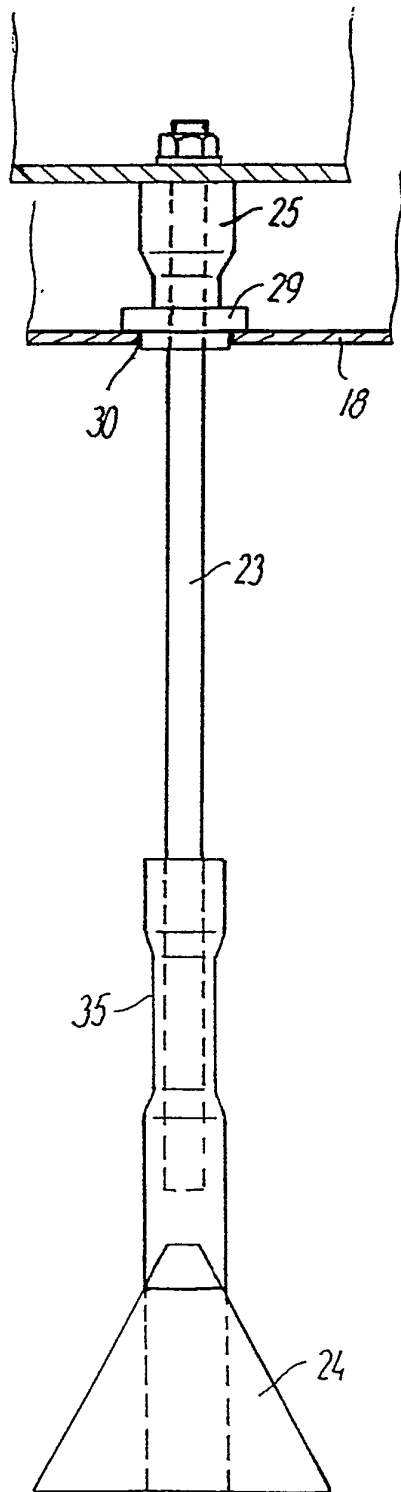


FIG. 6

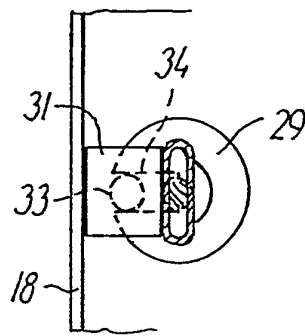


FIG. 8

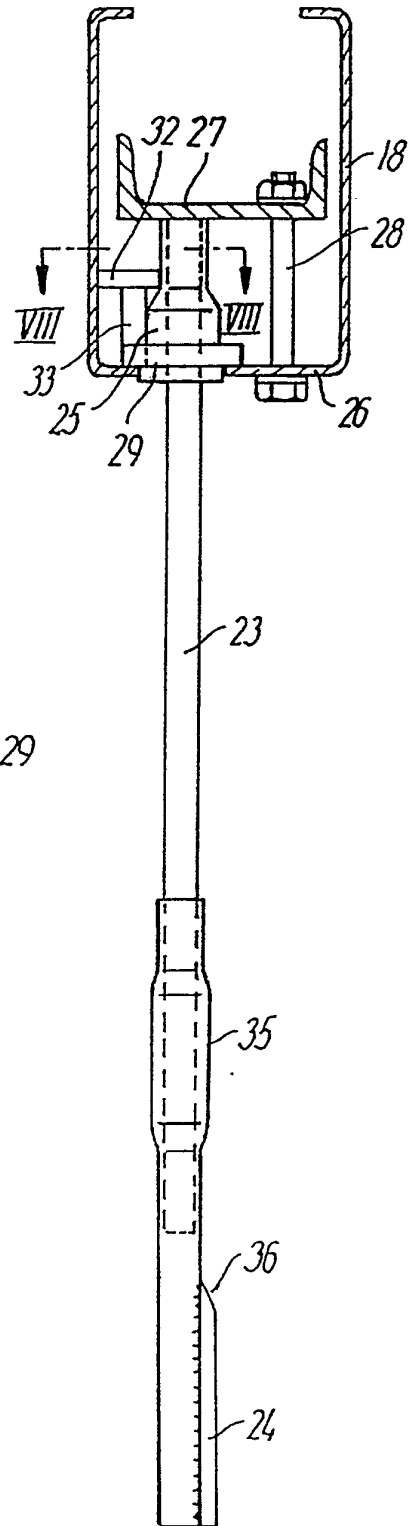


FIG. 7