



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 135053

(51) Int. Cl.² B 28 B 3/00, C 04 B 15/00

(21) Patensøknad nr. 1387/73

(22) Inngitt 04.04.73

(23) Løpedag 04.04.73

(41) Alment tilgjengelig fra 08.05.74

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 25.10.76

(30) Prioritet begjært 07.11.72, Sverige, nr. 14429/72

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte til fremstilling av skive- eller plateformede bygningsselementer av hydraulisk bindemiddel.

(71)(73) Søker/Patenthaver AB INSTITUTET FÖR INNOVATIONSTEKNIK,
Drottning Kristinas väg 48,
S-114 28 Stockholm,
Sverige.

(72) Oppfinner RUNE BJÖRKLUND, Stockholm,
ARVO MILLER, Danderyd,
ERIK HAEFFNER, Stocksund,
Sverige.

(74) Fullmektig Siv.ing. Per Onsager,
Onsagers Patentkontor A/S, Oslo.
(56) Anførte publikasjoner Ingen.

Den foreliggende oppfinnelse går ut på en fremgangsmåte til fremstilling av bygningsplater eller -skiver av hydraulisk bindemiddel, fortrinnsvis gips eller sement.

Gipsplater av forskjellig art og i en viss utstrekning også sementplater har fått meget stor anvendelse innen bygningsindustrien som kledningsmateriale for innervegger og himlinger. Den konvensjonelle metode ved tilvirkning av slike gips- og sementplater består i at vann og det hydrauliske bindemiddel - stukk-gips eller portlandsement - blandes til en grøt som har passende konsistens, og som ved støpning eller på annen måte formes til en skive, vanligvis mellom to pappskikt, som får hardne og tørke. For å bedre platenes egenskaper med hensyn til lyd- og varmeisolasjon og når det gjelder evnen til å spikres, er det også kjent å gi platene en viss porøsitet ved at der før støpningen foretas en oppskumning av gips- eller sementgrøten ved hjelp av egnede

skumningsmidler. Videre er det også kjent å bedre platenes mekaniske fasthet ved innblanding av fibermateriale, f.eks. glassfibre, såvel som syntetiske plaster og harpikser, som f.eks. karbamidharpikser, i gips- eller sementgrøten. Også andre tilsetninger kan forekomme, f.eks. akseleratorer og retardatorer til å påvirke avbindingen og herdningen av det hydrauliske bindemiddel.

En vesentlig ulempe ved denne konvensjonelle metode til fremstilling av bygningsplater av hydraulisk bindemiddel ligger i at man må anvende meget større mengder vann enn svarende til det støkiometriske forhold, for at den av hydraulisk bindemiddel og vann fremstilte grøt skal få den ønskede konsistens. Ved gips kreves således teoretisk bare ca. 18% vann regnet på gipsvekten, mens man i praksis ved den konvensjonelle metode til fremstilling av gipsplater bruker over 70% vann regnet på gipsvekten. Dette store vannoverskudd sinker herdningen og tørkningen av platene betraktelig, da det er nødvendig å avdampe store mengder av overskuddsvann, og forringer også kvaliteten av de fremstilte plater, særlig deres fasthet. Ved innblanding av fibermateriale i vann-bindemiddel-grøten er det enn videre vanskelig å innarbeide en så stor mengde fibermateriale i grøten som det kunne være ønskelig, da en stor mengde fibermateriale forringer massens konsistens og formbarhet. Dette kan riktignok avhjelpes ved tilsetning av en enda større mengde vann, noe som imidlertid betyr at de ovennevnte problemer med overskuddsvann blir enda alvorligere. For at der skal fås en ønsket porøsitet av de ferdige plater, behøves enn videre den ovennevnte oppskumning av vann-bindemiddel-grøten. Videre er det kjent at en konvensjonell sementgrøt og ganske særlig en konvensjonell gipsgrøt er sterkt klistrende og lett hefter til kar, verktøy og annen utrustning som benyttes til dens preparering og håndtering, og som krever rask rengjøring for at der ikke skal danne seg hårde avleiringer.

Hensikten med den foreliggende oppfinnelse er derfor å skaffe en forbedret fremgangsmåte til fremstilling av bygningsplater av hydraulisk bindemiddel, særlig gips eller sement, hvormed det blir mulig å eliminere de ovenfor belyste ulemper ved den konvensjonelle fremstillingsmåte.

Hva som i første rekke kjennetegner fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, består i at et pulverformet hydraulisk bindemiddel, fortrinnsvis stukk-gips eller portlandsement og vann blandes i hovedsakelig tørr tilstand med bindemiddelet nedkjølt til en temperatur under vannets

frysepunkt og med vannet i frossen tilstand i form av knust is eller sne, hvorefter den således fremkomne, fremdeles nedkjølte og hovedsakelig tørre blanding bres ut i et jevnt lag som ved presning komprimeres til ønsket tykkelse og tetthet og deretter får herdne og tørke ved en temperatur over vannets frysepunkt.

Da blandingen av bindemiddel og vann skjer med komponentene i fast og hovedsakelig tørr form og også den etterfølgende formning og presning av blandingen skjer med denne i fast og hovedsakelig tørr form, er det mulig å nøye seg med en vesentlig mindre mengde vann i forhold til mengden av bindemiddel enn ved de konvensjonelle fremstillingsmetoder, hvor bindemiddelet blandes med vann i væskeform til en grøt. Ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen kan man således med fordel anvende 20 - 50 vektprosent vann i form av sne eller knust is, regnet på mengden av hydraulisk bindemiddel. Herved påskyndes i betraktelig grad avbindingen, herdningen og tørkningen av platene etter presningen, samtidig som der fås bedre mekanisk fasthet.

Pressetiden velges med fordel så kort at ingen vesentlig del av bindemiddelets avbindingsreaksjon når å utspille seg under presningen. Den vesentlige del av bindingsreaksjonen finner således sted etter presningen.

De fremstilte platers tetthet (porøsitet) og fasthetsverdier kan reguleres innen vide grenser ved hjelp av presseprosessen. Gjennomføres presningen på en slik måte at is- eller snekrystallene i blandingen ikke smelter under presningen, vil de ved den etterfølgende opptining, herdning og tørkning av platen, hvorunder vannet opptas av det hydrauliske bindemiddel eller dunster av, levne hulrom i platen i en mengde og størrelse som avhenger av den anvendte ismengde og isens kornstørrelse. Den fremstilte plate får dermed en ønsket porøs struktur. Utføres presningen mellom presseflater som har en temperatur over vannets frysepunkt, vil isen i den pressede blanding under presningen smelte nærmest presseflatene, hvorved den fremstilte plate får dette overflateskikt på begge sider av en porøs kjerne, og disse overflateskikt vil gi platen øket bøy- og slagfasthet og medvirke til å avtette den innenforliggende porøse kjerne mot vann og fukt. Ved valg av pressetid og temperatur av presseflatene er det mulig å variere tykkelsen av de tette ytterskikt i den fremstilte plate. Det vil innses at presningen, hvis det ønskes, også kan gjennomføres med en slik varmetilførsel til presseflatene og i så lang tid at hovedsakelig all is i blandingen smelter under presningen, så der fås en plate med

135053

4

høy tetthet tvers igjennom. Videre er det mulig å påvirke tettheten av den fremstilte plate ved variasjon av det anvendte pressetrykk. Såvel temperaturen av presseplatene som pressetid og pressetrykk kan varieres innen vide grenser avhengig av det ønskede resultat. Således kan der f.eks. benyttes pressetrykk i området 1 - 50 kp/cm², en pressetid i området 1 - 300 sek. og en temperatur av presseplatene i området 20 - 100°C. Helt generelt gjelder det i den forbindelse at en lang pressetid og en høy pressetemperatur gir tykke, tette overflateskikt i den fremstilte plate, mens kort pressetid og lav pressetemperatur gir tynne overflateskikt. Videre får platen større tetthet ved høyt enn ved lavt pressetrykk.

Da det hydrauliske bindemiddel og vannet blandes i nedkjølt tørr form, er det mulig uten vanskelighet å fordele store fibermengder jevnt i komponentblandingen hvis der skal fremstilles plater armert med fibermateriale. Man blander da hensiktsmessig først bindemiddelet og fibermaterialet, hvorefter den fremkomne blanding nedkjøles til en temperatur under vannets frysepunkt og blandes med den knuste is eller sne. Ved fremstilling av fiberarmerte plater i henhold til oppfinnelsen kan der med fordel anvendes en fibermengde på 1 - 5 vektprosent, regnet på mengden av hydraulisk bindemiddel. Hensiktsmessig fibermateriale er f.eks. glassfibre når bindemiddelet utgjøres av gips, og stål- eller plastfibre når bindemiddelet utgjøres av sement.

Ønsker man å tilsette syntetiske plastmaterialer eller harpikser for å bedre de fremstilte platers mekaniske fasthet og vannfasthet, kan dette skje enten ved at platen eller harpiksen i form av pulver blandes med det hydrauliske bindemiddel, eller ved at den oppløses i vannet innen dette fryser til is eller sne. Også andre kjente tilsetningsstoffer til gips- og sementplater, som f.eks. akseleratorer og retardatorer, kan tilsettes på samme måte.

Ved anvendelse av sement som bindemiddel blir der i blandingen også innblandet en passende mengde sand.

I prinsippet kan den blanding som anvendes ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, inneholde alle de forskjellige slags komponenter som konvensjonelt benyttes ved fremstilling av gips- og sementplater, idet den vesentlige forskjell ligger i at blandingen av komponentene skjer i fast, hovedsakelig tørr form med komponentene nedkjølt til en temperatur under vannets frysepunkt og med vannet således foreliggende i frosset tilstand i form av knust is eller sne, hvorved der kan anvendes vesentlig mindre vannmengder enn hva man tidligere har pleiet.

Blandingen av den knuste is eller sne med de øvrige komponenter som er nedkjølt til en temperatur under vannets frysepunkt, kan gjennomføres enten i kaldt miljø, f.eks. i kjølerom, eller under tilførsel av et kjølemiddel som kjøler blandingen uten å inngå i den, f.eks. kullsyreis eller en flytende gass, som f.eks. kan være flytende nitrogen eller flytende luft.

Hvis det ønskes for å modifisere de produserte platers egenskaper, kan man også i komponentblandingen innblande et ballastmateriale, f.eks. lettklinker med en partikkelstørrelse av f.eks. 1 - 10 mm avhengig av de fremstilte platers tykkelse. Dette er spesielt fordelaktig hvis de fremstilte plater skal være forholdsvis tykke og f.eks. anvendes som veggelementer.

Også en armering i form av stenger eller nett kan innføres i det utbredte lag av den nedkjølte blanding før presningen.

Såvel ballastmateriale som armering kan ved innblandingen resp. innlegningen i blandingen være nedkjølt til en temperatur under vannets frysepunkt eller være varmet opp til en temperatur over dette. I det sistnevnte tilfelle fås en partiell smelting av isen i blandingen nærmest materialet resp. armeringen, hvorved der under den etterfølgende presning fås tettere gods nærmest ballastmaterialet resp. armeringen, noe som medfører en bedre forankring av dette resp. denne.

Ved utførelsen av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen kan presningen gjennomføres med hvilken som helst egnet konvensjonell presstype. Således kan man med særlig fordel anvende den type av presser som for nærværende anvendes ved produksjon av sponplater.

I det følgende vil oppfinnelsen bli anskueliggjort ytterligere ved en del utførelseseksempler på fremstilling av gipsplater med en tykkelse av ca. 10 mm. Ved alle disse eksempler hadde det utbredte lag av den nedkjølte blanding en tykkelse av ca. 3 - 4 cm før presningen. Det anvendte glassfibermaterialet hadde en fiberlengde av ca. 5 - 15 mm, mens den anvendte lettklinker hadde en partikkelstørrelse på ca. 1 - 3 mm. Den knuste is hadde en partikkelstørrelse på ca. 0,1 - 1 mm. Den følgende tabell gir data om den anvendte blandings sammensetning, forholdene under presningen samt egenskapene hos den fremkomne plate i de forskjellige eksempler.

135053

6

Komponenter i blanding							Vekt- eller presseforhold			Egenskaper		
Eksempel	Gips	Ren is	Is med 15% karbamid- harpiks	Karba- midhar- piks	Glass- fibre	Lett- klinker	Trykk kp/cm ²	Tid sek	Temp O _C ca	Tetthet g/cm ³	Bøye- fasthet kp/cm ²	Slag- fast- het kpcm/ cm ²
1	100	35		3	1,5		10	10	100	ca. 1	ca. 70	
2	100	40			1,5		10	1	20	1,05	64,4	4,6
3	100	40			3		10	120	20	1,5	145	14,6
4	100		40		1,5		1	90	20	1,16	85	9,4
5	100		40		3		1	240	20	1,21	103	12
6	100	30			3	70	10	150	20	1,19	53	
7	100	38			3	33	10	300	40	1,19	61	

For fremstilling av fiberarmerte betongplater eller -skiver ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen kan man f. eks. anvende en komponentblanding av følgende sammensetning:

portlandsement:	100 vektdeler
sand, partikkelstørrelse ≤ 2 mm:	200 - " -
knust is:	30 - " -
stålfibre, diameter 0,1 - 0,3 mm, lengde 5 - 25 mm:	1 - 5 volumprosent

For å minske vekten av en slik fiberarmert betongplate og også gjøre den bedre bearbeidbar, spesielt når det gjelder evnen til å spikres, kan man blande inn lettklinker i blandingen, som da f.eks. kan få følgende sammensetning:

portlandsement:	100 vektdeler
sand, partikkelstørrelse ≤ 2 mm:	200 - " -
lettklinker:	30 - 70 - " -
knust is:	30 - 35 - " -
stålfibre:	1 - 4 volumprosent

For ytterligere å forbedre de lyd- og varmeisolerende egenskaper hos gips- og betongplater av den art som fremstilles ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, ville det være ønskelig å sammenføye gips- eller betongplaten med en plate eller et skikt av isolasjonsmateriale til en laminert bygningsplate. En slik laminert bygningsplate kan f.eks. bestå av en gips- eller betongplate fremstilt i samsvar med oppfinnelsen og sammenføyet med en plate eller et skikt av isolasjonsmateriale, eller også kan den bestå av to gips- eller betongplater fremstilt i samsvar med oppfinnelsen og sammenføyet med et mellomliggende skikt resp. en mellomliggende plate av isolasjonsmateriale. Egnede isolasjonsmaterialer kan da f.eks. være porøse trefiberplater, glassullplater, slagggullplater, mineralullplater, celleplastplater eller lignende.

Ved fremstilling av laminerte gips- eller betongplater ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen kan lamineringen av gips- eller betongplaten med en plate av isolasjonsmateriale gjennomføres samtidig med fremstillingen av gips- eller betongplaten, så der fås en laminert plate som sluttprodukt.

Dette kan skje på to forskjellige måter. Når det anvendte isolasjonsmateriale er så trykkfast, f.eks. hvis det utgjøres av en porøs trefiberplate, at det uten deformasjon kan utsettes for det trykk

som anvendes under presningen ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, kan platen av isolasjonsmateriale legges sammen med det utbredte lag av den nedkjølte blanding som anvendes til fremstilling av gips- eller betongplaten, hvorefter isolasjonsplaten og laget av komponentblanding presses sammen i henhold til fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen. Presningen og den etterfølgende avbinding, herdning og tørkning av det komprimerte lag av blandingen gir da en kraftig forbindelse mellom isolasjonsplaten og gips- eller betongplaten. Hvis det viser seg nødvendig for å få sterkere sammenføyning av laminatet, kan isolasjonsplaten før sammenleggingen med blandingen bestrykes med et lim, f.eks. et kunstharpikslim, som karbamidharpikslim, PVC-lim, PVA-lim, epoxyharpikslim eller en vannvelling av hydraulisk bindemiddel.

Er derimot det anvendte isolasjonsmateriale av en slik art at det ikke kan utsettes for et trykk som anvendes under presningen ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, f.eks. hvis det utgjøres av celleplast, glassull, slagggull, mineralull eller lignende, går man frem på den måte at det komprimerte lag av den blanding som anvendes for tilvirkning av gips- eller betongplaten ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, like etter presningen legges sammen med en plate av isolasjonsmateriale tillike med et mellomliggende skikt av et passende lim, f.eks. et kunstharpikslim eller en vannvelling av det hydrauliske bindemiddel. Under den etterfølgende avbinding og tørkning av gips- eller betongplaten blir denne kraftig bundet til isolasjonsplaten, så man får den ønskede laminerte plate.

Det vil innses at adskillige ytterligere utførelsesformer og modifikasjoner av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen i tillegg til dem der er beskrevet som eksempler i det foregående, er mulige innen oppfinnelsens ramme.

P a t e n t k r a v:

1. Fremgangsmåte til fremstilling av et skive- eller plateformet bygningsselement, hvor et hydraulisk bindemiddel og vann blandes, blandingen formes til det ønskede element og elementet får herdne og tørke, k a r a k t e r i s e r t ved at det pulverformede hydrauliske bindemiddel og vannet blandes i hovedsakelig tørr tilstand med bindemiddelet nedkjølt til en temperatur under vannets frysepunkt og med vannet i frossen tilstand i form av knust is eller sne, at den således fremkomne nedkjølte og hovedsakelig tørre blanding bres ut i et hovedsakelig jevnt lag, og at dette ved presning komprimeres til ønsket

tykkelse og tetthet og deretter får herdne og tørke ved en temperatur over vannets frysepunkt.

2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at presningen avbrytes innen noen vesentlig del av det hydrauliske bindemiddels bindingsreaksjon har nådd å utspille seg.

3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t ved at presningen gjennomføres i et slikt tidsrom og ved en slik temperatur at det frosne vann i blandingen smelter hovedsakelig gjennom hele tykkelsen av laget under presningen, og at der fås et ferdig element med høy tetthet tvers igjennom.

4. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t ved at presningen gjennomføres i et slikt tidsrom og ved en slik temperatur at det frosne vann i blandingen smelter bare i nærheten av lagets utside, men forblir frosset i lagets indre under presningen, hvorved der fås et ferdig element med en porøs kjerne og tettere overflateskikt.

5. Fremgangsmåte som angitt i et av kravene 1 - 4, k a r a k t e r i s e r t ved at presningen gjennomføres under oppvarmning av presseflatene.

6. Fremgangsmåte som angitt i et av kravene 1 - 5, k a r a k t e r i s e r t ved at der i blandingen også innblandes fibermateriale.

7. Fremgangsmåte som angitt i krav 6, k a r a k t e r i s e r t ved at fibermaterialet først blandes med det hydrauliske bindemiddel, og at blandingen deretter kjøles ned til en temperatur under vannets frysepunkt og blandes med det frosne vann.

8. Fremgangsmåte som angitt i et av kravene 1 - 7, k a r a k t e r i s e r t ved at der i blandingen innblandes syntetiske plastmaterialer eller harpikser.

9. Fremgangsmåte som angitt i krav 8, k a r a k t e r i s e r t ved at plast- eller harpikstilsetningen tilføres blandingen i form av et fast pulver.

10. Fremgangsmåte som angitt i krav 8, k a r a k t e r i s e r t ved at plast- eller harpikstilsetningen oppløses i vannet innen dette overføres til frossen form.

11. Fremgangsmåte som angitt i et av kravene 1 - 10, k a r a k t e r i s e r t ved at der i blandingen innblandes ballastmateriale.

12. Fremgangsmåte som angitt i krav 11, k a r a k t e r i s e r t ved at ballastmaterialet utgjøres av lettklinker.

13. Fremgangsmåte som angitt i et av kravene 1 - 11, k a r a k - t e r i s e r t ved at der innlegges armering i det utbredte lag av blandingen.
14. Fremgangsmåte som angitt i et av kravene 11 - 13, k a r a k - t e r i s e r t ved at ballastmaterialet resp. armeringen har en temperatur over vannets frysepunkt idet den bringes i kontakt med den nedkjølte blanding.
15. Fremgangsmåte som angitt i et av kravene 1 - 14, k a r a k - t e r i s e r t ved at det hydrauliske bindemiddel utgjøres av gips.
16. Fremgangsmåte som angitt i krav 6 og 15, k a r a k t e r i - s e r t ved at fibermaterialet utgjøres av glassfibre.
17. Fremgangsmåte som angitt i et av kravene 1 - 14, k a r a k - t e r i s e r t ved at det hydrauliske bindemiddel utgjøres av portlandsement, og at blandingen også inneholder sand.
18. Fremgangsmåte som angitt i krav 6 og 17, k a r a k t e r i - s e r t ved at fibermaterialet utgjøres av stål- eller plastfibre.
19. Fremgangsmåte som angitt i et av kravene 1 - 18, k a r a k - t e r i s e r t ved at laget av blanding før presningen legges sammen med en plate av isolasjonsmateriale, hvorefter presningen av den således fremkomne enhet gjennomføres.
20. Fremgangsmåte som angitt i et av kravene 1 - 18, k a r a k - t e r i s e r t ved at det komprimerte lag av blandingen etter presning, men før det herdner, legges sammen med en plate av isolasjonsmateriale.
21. Fremgangsmåte som angitt i krav 19 eller 20, k a r a k t e - r i s e r t ved at et skikt av lim anbringes mellom platen av isola- sjonsmateriale og laget av blanding som inneholder det hydrauliske bindemiddel.
22. Fremgangsmåte som angitt i krav 21, k a r a k t e r i s e r t ved at det nevnte lim utgjøres av et kunstharpikslim eller en vann- velling av det hydrauliske bindemiddel.
23. Fremgangsmåte som angitt i et av kravene 19 - 22, k a r a k - t e r i s e r t ved at isolasjonsmaterialet utgjøres av trefiberplate, slagggull, glassull, mineralull eller celleplast.