

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningssskrift nr. 118100

Int. Cl. C 04 b 13/00 Kl. 80b-1/06

Patentsøknad nr. 150.416 Inngitt 11.X 1963

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII 1968

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 3.XI 1969

Prioritet begjært fra: 14.X-62 Japan,
nr. 45.546/62

Toshiaki Takabayashi,
No. 1, Sasazuka 3-chome, Shibuya-ku, Tokio, Japan.

Oppfinner: Søkeren.

Fullmektig: Dr. ing. Harald Aarflot.

Fremgangsmåte for fremstilling av mørtel eller betong.

Ved fremstilling av mørtel eller betong er fremgangsmåten og apparatet i hvilket den såkalte hydrauliske sement, f.eks. Portland sement, siliciumsement eller masovnsement blandes med vann under vakuum og kraftig røres om i en integrator eller lignende blandemaskin, slik at det først dannes en sementpasta, hvorefter det til dette grunnlagsmateriale tilsettes tilsetningsstoffer, velkjent. Det har imidlertid vist seg at mørtel eller betong fremstilt ved slike fremgangsmåter eller apparater ikke har tilstrekkelig styrke, noe som skyldes at det inne i sementen finnes ikke-hydratiserte partier, også etter at herdningen har funnet sted.

Dette kan vises ved knusing av stivnet mørtel eller



Utlekningsskrift nr. 118100

Kl. 80 b-1/06

Rettelse

Datoen for når søknaden er utlagt og utlegningsskrift utgitt skal være 3. XI 1969.

6/11-69

118100

2

betong som har stått i mange år til den samme finhetsgrad som ordinære sementpartikler, og blande de indre ikke-hydratiserte deler med vann. Blandingen vil stivne og oppnår en styrke som kan gå opp i 60 % av den opprinnelige mørtels eller sements.

Det er i det vesentlige behandlingen under fremstillings-trinnet, og ikke så mye sementpartiklenes finhet, som forårsaker at hydratiseringen bare finner sted på sementpartiklenes overflate, og etterlater ikke-hydratiserte partier inne i mørtelen eller betongen etter herdningen.

Dersom det forutsettes at den gjennomsnittlige partikkelstørrelse i sement som markedsføres er 20 mikron, vil partiklenes overflate øke mer enn 8 ganger dersom den gjennomsnittlige partikkelstørrelse minskes til 10 mikron, dvs. at også den luftfilm som omgir partiklene og adhererer til disse øker tilsvarende. På den annen side vil denne luftfilm og vekten, som er minsket til 1/8, gjøre at partiklene ikke fuktes så lett ved tilsetning av vann og røring.

Grupper av delvis hydratiserte partikler vil herdnes sammen og danne mikroskopiske kaviteter rundt hvilke det dannes ikke-hydratiserte partier som umuliggjør en økning av produktets styrke.

Med andre ord, uansett hvor fint sementpartiklene males vil fullstendig hydratisering og dermed følgende styrkeøkning ikke kunne oppnås dersom ikke luftlaget rundt partiklene fjernes og erstattes med vann.

Det er gjort en del forbedringer på dette område med hensyn til fremstilling av mørtel og betong (f.eks. japansk patent 113 512). Det går ut på å fjerne luftfilmen fra de findelte sementpartiklene ved anvendelse av en dampstrøm, hvorved det dannes en pasta med sterke herdeegenskaper, idet partiklene danner kjerner som omgis av kondensert vann fra dampstrømmen og deretter anvende denne pasta som utgangsmateriale ved fremstilling av mørtel eller betong.

Dette forbedrer selvsagt fremgangsmåten, men anvendelse av damp ikke bare forøker anvendelsesomkostningene, men krever også dyktighet fra operatørens side, hvilket begrenser anvendelsesmulighetene.

Foreliggende oppfinnelse tilveiebringer en fremgangsmåte for fremstilling av sementmørtel eller betong med uventet høy styrke, og som kan fremstilles på kort tid ved anvendelse av konvensjonelle materialer ved enkle forbedringer av de mekaniske

operasjoner som anvendes.

Det er selvvinnlysende at jo sterkere mørtelen eller betongen er, jo bedre er den. Men dersom det kreves lang tid for å oppnå denne styrken, vil de industrielle anvendelsesmuligheter begrenses, fordi det vil kreves øket lagringsplass under den forlengede herdningstid, og fordi arbeidet vil sinkes ved denne forlengelse. Foreliggende oppfinnelse går ut på å anvende vakuum, ved å findele sementpartiklene sterkt under vakuum og i vann, og unngå enhver findeling i luft. Uttrykkene "under vakuum" og "i vann" angir betingelser hvor ingen luft er til stede. Hensikten med den sterke findeling ved fravær av luft og nærvær av vann er mer å gi sementpartiklene nye overflater enn å minske partiklenes diameter. Dersom findelingen finner sted i nærvær av luft vil det ikke oppnås en tilsvarende styrkeøkning.

Ved anvendelse av foreliggende oppfinnelse vil det dannes nye, friske sementpartikkeloverflater ved findelingen. Og da findelingen finner sted i vann, beskyttet mot luftens innvirkning, vil de nydannende overflater lett adherere vannmolekyler, hvorved en aktiv hydratiseringsreaksjon startes øyeblikkelig.

For å kunne gjennomføre den nevnte fremgangsmåte må findelingsmaskinen være konstruert slik at den ikke bare raskt finder sementpartiklene til den ønskede finhetsgrad ved nærvær av vann, men den må også kunne arbeide under vakuum.

Til dette formål vil vanlige kulemøller, som virker etter prinsippet fallende stålkuler på innsiden av en roterende trommel, ikke kunne anvendes, da ingen effekt vil kunne oppnås uansett hvor lenge møllen er i virksomhet. Heller ikke kan "High swing"-kulemøller, f.eks. av den type som fremstilles av Banthold Sichert GmbH, Tyskland, og som består av fire roterende tromler med innvendige stålkuler, anvendes, da de ikke er egnet for vakuumoperasjoner, selv om de kan findele sement i vann. Den eneste tilgjengelige maskin på dette tidspunkt, som etter en serie prøver har vist seg egnet for oppfinnelsens fremgangsmåte, er en vibrerende kulemølle (Vibratum) som fremstilles av Siebtechnik G.m.b.H., Mulheim/Ruhr, Tyskland.

Ved anvendelse av denne maskin i ca. 20 til ca. 60 min., er det under egnede betingelser mulig å øke sementpartiklenes relative overflateforhold i oppslemmingen som behandles av maskinen til fra $4500 \text{ cm}^2/\text{g}$ til $12\,000 \text{ cm}^2/\text{g}$, målt ved Blaeines metode. Dessuten, da trommelen bare vibrerer og ikke roterer, er det for

vakuumoperasjonen mest egnet å forbinde trommelens topp med en vakuumpumpe ved hjelp av en gummislange.

Vedlagte tegning illustrerer oppfinnelsen når denne anvendes ved hjelp av en vibrerende kulemølle.

Fig. 1 er et tverrsnitt,
fig. 2 er et snitt langs linjen A-A' på fig. 1, i rett vinkel på fig. 1.

1 angir en sylindrisk trommel som har en åpning 2 på toppen, for innføring av materialer, og en utløpsåpning 3 på bunnen. Gjennom trommelens sentrale del er anordnet et sylindrisk rør 1', hvorigjennom føres en roterbar akse 4. 5 og 5' er bæreanordninger for aksene 4, og disse bæres henholdsvis av fjærene 8 og 8'. 7 og 7' angir vekter som er fast forbundet med aksene 4. Da vektene er festet eksentrisk, oppstår en kraftig vibrering både i vertikal og horisontal retning når aksene 4 roterer, både i aksene 4 og trommelen 1, som bæres av aksene 4. Følgelig slynges stålkulene i trommelen både mot innerveggene og mot hverandre, og findeler således de mellomliggende sementpartikler. 9 angir en flenskopling, f.eks. en såkalt Oldhaus-kobling. 10 er en elektrisk motor, 11 en skjerm og 12 er stålkulene.

Når denne maskin anvendes for findeling under vakuum i vann, forbindes trommelens topp med en vakuumpumpe ved hjelp av en gummislange, som ovenfor nevnt. Dessuten er trommelen på en egnet måte forbundet med en vanntank gjennom en tilførselsventil, som tilfører vann på hvilket som helst ønsket tidspunkt. Da trommelen er tilnærmet helt fylt under operasjonen, er vakuumpumpen bare nødvendig for å opprettholde en bestemt grad av vakuum etter at det gjenværende rom i trommelen er tømt for luft, og vakuumpumpens kraftforbruk blir således minimalt.

Det er å foretrekke at det anvendte vakuum ligger mest mulig nært absolutt vakuum (dvs. 760 mm under atmosfæretrykket). Men i praksis er det mulig å anvende inntil ca. 750 mm trykkreduksjon, hvilket tilsvarende trykket av mettet vanndamp ved 11°C. Der- som temperaturen stiger under operasjonen, er det derfor å anbefale å avkjøle trommelen fra utsiden ved hjelp av kald luft eller vann for å holde maskinen og innholdet på en lavere temperatur.

Et praktisk eksempel på foreliggende oppfinnelses anvendelse skal angis. Hydraulisk sementpulver og tilsetningsstoffer,

f.eks. gips, føres inn i en vibrerende kulemølle av den art som ovenfor beskrevet, hvoretter gjenværende luft i trommelens øvre del evakueres ved hjelp av vakuumpumpen. Dette tar ca. 5 min. Deretter ledes størstedelen av den nødvendige vannmengde inn i maskinen ved hjelp av trykkdifferansen, f.eks. 55% dersom den nødvendige vannmengde utgjør 65 vektprosent (vann/sement) slik at 10% holdes i reserve for å regulere vannmengden senere, hvoretter kontinuerlig kjøring av møllen i ca. 20 min. vil tilnærmet avslutte den nødvendige findeling. De nevnte operasjonstrinn kan alle utføres mens møllen er i gang. Derved oppnåes en sementpasta uten praktisk talt noe luft hengende fast til partiklene.

Den ovenfor nevnte gjenværende vannmengde tilsettes til sementpastaen så for at det angitte forhold mellom vann og sement skal nås, og en melkeaktig sementpasta fås. Deretter blandes den dannede melkeaktige sementpasta med tilsetningsstoffene, og mørtelen eller betongen er fremstilt. Det foretrekkes også å utføre denne blandeoperasjon under vakuum, da dette ytterligere øker fordelene ved oppfinnelsen.

Den vedlagte tabell viser sammenligningen av styrken i mørtel fremstilt i henhold til oppfinnelsen og mørtel fremstilt av de samme materialer ved anvendelse av konvensjonelle metoder. Tabellen viser en markert forskjell i herdningstid og styrke som må skyldes fremgangsmåten, da materialene er de samme.

Av det foran anførte vil det forstås at fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen går ut på fremstilling av mørtel eller betong, ved hvilken hydraulisk sement inneholdende nødvendige tilsetninger, så som f.eks. gips, og størsteparten av den nødvendige vannmengde føres inn i en findelingsmaskin med et lufttett kammer som er evakuert fortrinnsvis før innføring av vann, og fremgangsmåten er karakterisert ved at findelingsmaskinen drives på en slik måte at partiklene findeles for å danne et vesentlig område av nye bruddoverflater på partiklene og for til slutt å oppnå en sementpasta uten praktisk talt noe luft hengende fast rundt partiklene, hvoretter resten av den nødvendige mengde av vann og tilslagget tilsettes til sementpastaen og blandes for å danne mørtel eller betong.

Særlig fordelaktig utføres findelingen slik at man til slutt oppnår en finhetsgrad av partikler slik at overflatens relative finhetsforhold når opp til $4500 \text{ cm}^2/\text{g}$, målt etter Blaines metode.

Det vil forstås at fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen kan anvendes på hydraulisk sement omfattende Portland sement, siliciumsement, masovnsement o.l., og at en tilsvarende effekt oppnås når det anvendes oppslemninger eller andre materialer av hydraulisk sement som utgangsmateriale ved fremgangsmåten. Ennvidere kan det oppnås tilsvarende effekt ved betong som den effekt som tabellen viser er oppnådd ved mørtel.

Det vil videre forstås at ved fremstilling av mørtel eller betong kan man først fremstille en sementpasta som så blandes med tilsetningsstoffer, hvorefter den hydrauliske sement, eller grunnmaterialer av dette, sammen med nødvendige tilsetningsstoffer føres inn i f.eks. en vibrerende kulemølle hvor stålkulenes knusekraft frembringes direkte av mekaniske krefter, eller i en hurtiggående, sterk knusemaskin av ovennevnte type, etterfulgt av fremstilling av en melkeaktig sementpasta av de findelte materialpartikler under vakuum og i vann.

Tabell:

Sammenligning av styrken av mørtel fremstilt i henhold til oppfinnelsen av en oppslemming av findelte sementpartikler dannet ved 20 min. behandling i vann under vakuum i en vibrerende kulemølle, med mørtel fremstilt etter konvensjonell fremgangsmåte.

Prøve nr.	Vakuumbehandling Ja eller nei				Bøye- fasthet: kg/cm ² , dag				Trykk- fasthet kg/cm ² , dag			
	Se- ment	Vann- til- set- ning	Fin- de- ling	Mør- tel- blan- ding	1.	3.	7.	28.	1.	3.	7.	28.
1	Ja	Ja	Ja	Ja	53,5	63,9	73,2	82,0	221	335	470	481
2	Ja	Ja	Ja	Nei	52,1	63,0	70,2	73,4	215	330	461	475
3	Ja	Ja	Nei	Nei	52,0	62,7	68,6	70,1	210	296	435	460
4	Nei	Nei	Nei	Nei	47,9	53,7	65,5	68,0	205	281	420	450
U	Nei	Nei	Nei	Nei	19,3	37,2	48,5	67,5	59,4	146	241	442

1. Anvendt trykkreduksjon på 750 mm Hg ved hjelp av vakuumpumpe
2. Anvendt tid for evakuering av luft fra sementpulveret 5 min.
3. Anvendt tid for findeling i vann under vakuum20 min.
4. Forholdet vann/sement = 65 vektprosent
Forholdet sement/sand = 1 : 2 vektprosent
5. Dagtallet angir mørtelens herdningstid

6. U angir mørtel fremstilt ved vanlige metoder.
7. Detaljer vedrørende den vibrerende kulemølle.
- | | |
|------------|--------------------------------------|
| Trommel: | Diameter 200 mm, bredde 286 mm |
| Stålkuler: | Diameter 12,5 mm, samlet vekt 32 kg. |
| | Diameter 10,3 mm, samlet vekt 8 kg |
| | Stålkulenes totale vekt 40 kg |

Den nedenfor nevnte tabell viser herdningsperioden og styrken av en mørtel fremstilt med slam ved å blande sement og vann under anvendelse av en mølle utstyrt med roterende skiver.

Tabell

Prøve nr.	Omrørings- tid Minutter	Finhet etter Blaines meto- de cm ² /g	Vann- sement- forhold v/s	Bøyeasthet kg/cm ² - dag:				Trykkasthet kg/cm ² - dag:			
				1.	3.	7.	28.	1.	3.	7.	28.
1	30	3 440	65 %	15,2	29,3	43,4	59,0	48,5	110	160	321
2	60	3 420	65 %	13,6	26,9	34,6	59,3	42,3	104	145	287
3	90	3 790	65 %	12,9	22,1	32,0	59,4	37,9	90,6	128	261

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte for fremstilling av mørtel eller betong ved hvilken hydraulisk sement inneholdende nødvendige tilsetninger, såsom f.eks. gips, og størsteparten av den nødvendige vannmengde, føres inn i en findelingsmaskin med et lufttett kammer som er evakuert fortrinnsvis før innføring av vann, k a r a k t e r i s e r t ved at findelingsmaskinen drives på en slik måte at partiklene findeles for å danne et vesentlig område av nye bruddoverflater på partiklene og for til slutt å oppnå en sementpasta uten praktisk talt noe luft hengende fast rundt partiklene, hvorefter resten av den nødvendige mengde av vann og tilslaget tilsettes til sementpastaen og blandes for å danne mørtel eller betong.
2. Fremgangsmåte for fremstilling av mørtel eller betong som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at findelingen utføres for til slutt å oppnå en finhetsgrad av partikler slik at overflatens relative finhetsforhold når opp til $4500 \text{ cm}^2/\text{g}$, målt etter Blaines metode.
3. Fremgangsmåte for fremstilling av mørtel eller betong som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t ved at resten av den nødvendige mengde av vann og tilslag tilsettes og blandes med sementpastaen under vakuum.

Anførte publikasjoner:

Fransk patent nr. 1.294.544
Tysk patent nr. 515.975

118100

fig 1.

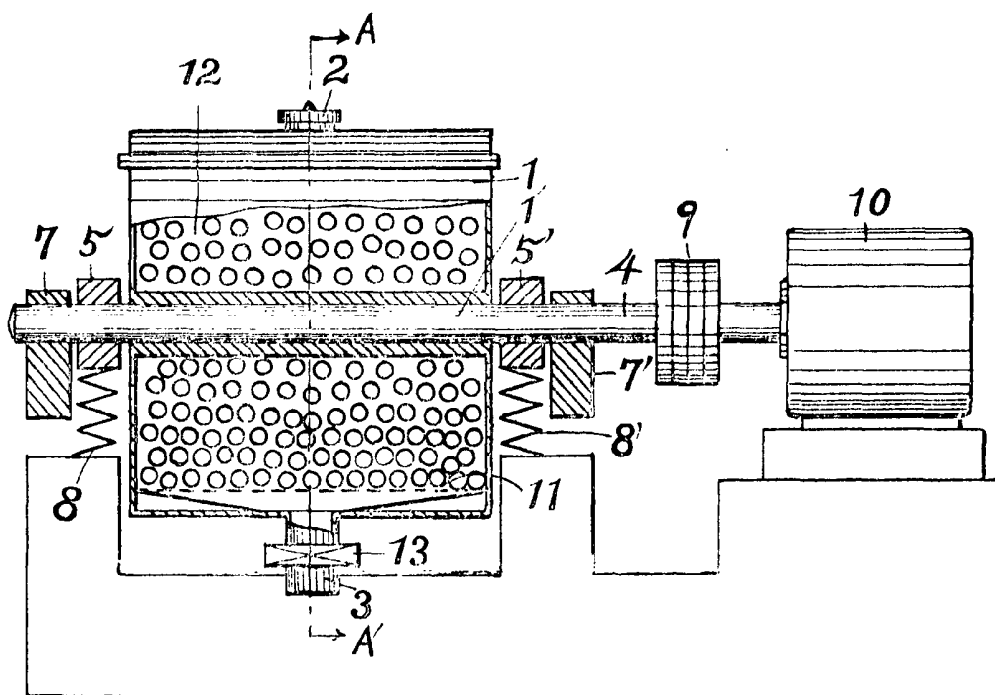


fig 2

