

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 146319 B



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(21) Patentansøgning nr.: 1021/76

(22) Indleveringsdag: 10 mar 1976

(41) Alm. tilgængelig: 12 sep 1976

(44) Fremlagt: 05 sep 1983

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 11 mar 1975 FR 7508168

(51) Int.Cl.³: C 04 B 13/28
// C 08 G 16/02

(71) Ansøger: *RHONE-POULENC INDUSTRIES; 75360 Paris Cedex 08, FR.

(72) Opfinder: Pierre *Falcoz; FR, Philippe *Borrel; FR.

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Budde, Schou & Co

(54) Fremgangsmåde til forbedring af forarbejdlig-
heden og egenskaberne af cementmørtel og -beton
og middel til anvendelse herved

Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til forbedring af forarbejdigheden og egenskaberne af cementmørtel og -beton og et middel til anvendelse ved denne fremgangsmåde.

Forarbejdighed af materialer på basis af hydrauliske binde- midler tilvejebringes ofte ved tilsætning af plastificerende tilsætningsmidler. Disse tilsætningsmidler gør det muligt at anvende binde- midlet i en flydende og let forarbejdelig form samtidig med, at de formindsker den til blandingen nødvendige vandmængde.

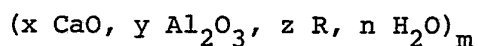
Blandt de oftest anvendte, plastificerende tilsætningsstoffer kan der især nævnes vandopløselige aryl- eller alkylarylsulfonater, eventuelt kondenseret med formaldehyd. Disse vandopløselige salte har imidlertid følgende ulemper. Når de anvendes i stor mængde, indfører de luft i blandingen, hvilket bevirker en formindskelse af de tilsvarende konstruktionselementers mekaniske styrke, og de gør det ikke muligt at formindske bindemidlets fluiditetstab i tiden mellem blandin-

LN 146319 B

gen og bindingen.

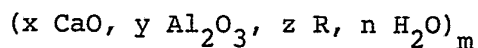
Der er nu ifølge opfindelsen tilvejebragt en fremgangsmåde, ved hvilken der i bindemidlet indføres en vandopløselig forbindelse, der overraskende udviser mere udprægede, plastificerende egenskaber i lave indhold end de klassiske, plastificerende tilsætningsstoffer, er virksom i længere tid efter blandingen og ikke indfører luft ved anvendelse i høje indhold.

Opfindelsen angår således en fremgangsmåde til forbedring af forarbejdigheden og egenskaberne af cementmørtel og -beton, hvilken fremgangsmåde er ejendommelig ved, at der til bindemidlerne sættes 0,1-10 vægt-%, beregnet på bindemidlernes vægt, af blandinger af vandopløselige forbindelser med den almene formel:



hvor $x = 2-3$, $y = 0,5-1,5$, $z = 0,5-3,5$, $n = 0-50$ og $m = 1-50$, og R betyder calciumsaltet af kondensationsprodukter, der er fremstillet ved kondensation af formaldehyd med aryl- eller alkylarylsulfonsyrer, der er fremstillet ved sulfonering af monocycliske eller kondenserede, polycycliske carbonhydrider indeholdende 1-12 benzenringe i molekylet.

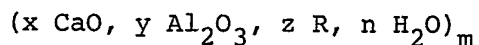
Opfindelsen angår ligeledes et middel til gennemførelse af den omhandlede fremgangsmåde, hvilket middel er ejendommeligt ved, at det udgøres af en blanding af vandopløselige forbindelser med den almene formel



hvor x , y , z , n , m og R har den ovenfor angivne betydning.

Da calciumsaltet er et polymert molekyle, betyder R i formlen en molekylenhed indeholdende en Ca^{2+} -ion.

De her omhandlede forbindelser med den almene formel:



er faste produkter, der kan fremstilles ved en af de nedenfor angivne metoder.

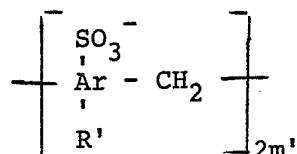
(1) Ved omsætning af kalkmælk med en opløsning af et polykondenseret aluminium-(aryl- eller alkylaryl)-sulfonat. Det er bemærket, at anvendelse af 4-7 mol kalkmælk pr. 0,5-1,5 mol aluminiumsulfonat giver særlig interessante resultater. Reaktionen foregår praktisk talt øjeblikkeligt, når aluminiumsaltoopløsningen hurtigt udhældes i kalkmælken, idet temperaturen er mellem stuetemperatur og blandingens kogepunktstemperatur. Opløsningerne kan være meget fortyndede eller have en koncentration, der kan være indtil 50 vægtprocent. Ved meget høje koncentrationer giver det fremkomne bundfald en meget høj viskositet, der vanskeliggør omrøringen. Der arbejdes hensigtsmæssigt med opløsninger med en koncentration af størrelsesordenen 20-25 vægtprocent. Produktet fås i en relativ stabil suspension og kan anvendes i denne form. Det kan også frafiltreres og tørres eller forstøves uden filtrering.

(2) Ved omsætning af vandfrit tricalciumaluminat med en opløsning af et polykondenseret calcium-(aryl- eller alkylaryl)-sulfonat (R). Det er bemærket, at det er hensigtsmæssigt at anvende 0,5-1,5 mol tricalciumaluminat pr. 2,5-3,5 mol calciumsulfonat. Pulverformigt tricalciumaluminat sættes under omrøring til opløsningen af calciumsulfonat, idet temperaturen kan være mellem stuetemperatur og blandingens kogepunktstemperatur. Reaktionen er langsom og det er sædvanligvis hensigtsmæssigt at vente ca. 24 timer for at alt calciumsulfonat skal reagere. Som tricalciumaluminatkilde kan der anvendes aluminatrig portlandcement eller bedre ikke-gips holdige, formalede klinker af den samme cement.

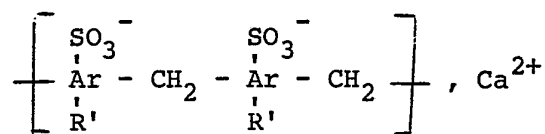
(3) Ved omsætning af monocalciumaluminat med en opløsning af kalk og et polykondenseret calcium-(aryl- eller alkylaryl)-sulfonat (R). Der anvendes fortrinsvis 0,5-1,5 mol monocalciumaluminat pr. 1-2 mol kalk og 2,5-3,5 mol calciumsulfonat. Pulverformigt monocalciumaluminat sættes til en opløsning af calciumsulfonat indeholdende kalken i suspension. Reaktionen er langsom, og man bør vente flere døgn for at reaktionskomponenterne skal reagere fuldstændigt. Som monocalciumaluminatkilde kan der anvendes aluminatcement.

De til fremstilling af midlet ifølge opfindelsen anvendte calciumsalte af formaldehyd-kondenserede aryl- eller alkylaryl-sulfonater er salte af polymere, der er fremstillet ved kondensation af formaldehyd med forbindelser, der er fremstillet ved

sulfonering af monocycliske eller kondenserede, polycycliske carbonhydrider, der indeholder 1-12 benzenringe. Disse polymere, der har en molekylvægt mellem 1500 og 10.000, har følgende almene formel



hvor Ar betyder en benzenring eller en kondenseret, polycyclisk gruppe, der indeholder 2-12 benzenringe, R' betyder en alkylgruppe eller et hydrogenatom, og m' er et tal af en sådan størrelse, at den gennemsnitlige molekylvægt bliver mellem 1500 og 10.000. I dette tilfælde svarer R i formlen $(x \text{ CaO}, y \text{ Al}_2\text{O}_3, z \text{ R}, n \text{ H}_2\text{O})_m$ til en molekylenhed, der indeholder en Ca^{2+} -ion, dvs. en gruppe med formlen:



Blandt de til fremstilling af midlet ifølge opfindelsen anvendte kondenserede calcium-(aryl- eller alkylaryl)-sulfonater anvendes der fortrinsvis calciumpolymethylenaphthalensulfonat. Det tilsvarende aluminiumsalt kan fremstilles på følgende måde. 64 vægtdele naphthalen opvarmes til 160°C , hvorefter der tilsættes 75 vægtdele 98-100%'s svovlsyre. Blandingen omrøres i 2 timer ved 160°C og afkøles derefter til 100°C . Der tilsættes derefter 20 vægtdele vand, hvorefter der i løbet af 4 timer ved 100°C tilsættes 40 vægtdele af en 37%'s vandig opløsning af formaldehyd. Der tilsættes derefter 80 vægtdele vand, og den fremkomne opløsning udhældes i en kalkmælk, der indeholder 37 vægtdele kalk og 56 vægtdele vand. Der tilsættes derefter 166 vægtdele krystalliseret aluminiumsulfat opløst i 300 vægtdele vand. Det udfældede calciumsulfat fraskilles ved filtrering, og der fås en 20%'s opløsning af aluminiumpolymethylenaphthalensulfonat. Ved hjælp af dette aluminiumsalt kan midlet ifølge opfindelsen fremstilles ved den ovenfor beskrevne fremstillingsmetode (1). Der kan også

fremstilles et mindre rent, men dog anvendeligt aluminiumsalt på følgende måde. En blanding af 64 vægtdele naphthalen og 75 vægtdele 98-100%'s svovlsyre opvarmes i 2 timer ved 160°C. Der afkøles derefter til 100°C og tilsættes 20 vægtdele vand. I løbet af 4 timer ved 100°C tilsættes der derefter 40 vægtdele af en 37% vandig opløsning af formaldehyd, hvorefter der tilsættes 80 vægtdele vand. Derefter tilsættes der en natriumaluminatopløsning, der indeholder 20,5 vægtdele natriumaluminat og 56 vægtdele vand. Selv om den herved fremstillede opløsning indeholder natriumsulfat i opløsning, er den anvendelig til fremstilling af midlet ifølge opfindelsen ved den ovenfor beskrevne fremstillingsmetode (1).

Når midlet med den almene formel ($x \text{ CaO}$, $y \text{ Al}_2\text{O}_3$, $z \text{ R}$, $n \text{ H}_2\text{O}$)_m fremstilles ved en af de tre ovenfor beskrevne fremstillingsmetoder, fås de i form af suspensioner, der indeholder meget fine partikler, der sedimenterer meget langsomt og let kan suspenderes igen. Disse suspensioner har en pH-værdi mellem 10 og 11, der kun varierer lidt, selv om den anvendte kalkmængde ændres. I bindemidler kan midlet ifølge opfindelsen enten anvendes i form af sådanne suspensioner eller i form af faste stoffer, der er fremstillet ved forstøvning af suspensionerne eller ved filtrering og tørring. Tørringen kan gennemføres med tør luft ved en temperatur mellem 10 og 150°C. Afhængigt af tørringstemperaturen fås der en forbindelse, hvor n i den almene formel er mellem 0 og 50. En suspension, der er tørret som stor masse ved 150°C, kan deles i omtrent kvadratiske stykker, der går i stykker ved kontakt med fugtig luft. Når midlet ifølge opfindelsen er tørret ved 150°C, indeholder det mellem 11 og 20 vægtprocent calcium og mellem 1,4 og 16 vægtprocent aluminium. Disse indhold svarer til $x = 2-3$, $y = 0,5-1,5$ og $z = 0,5-3,5$ i den almene formel. Ifølge opfindelsen anvendes der fortrinsvis et middel, der har et calciumindhold på mellem 12 og 15 vægtprocent og et aluminiumindhold på mellem 2 og 4 vægtprocent. Selv om midlet ifølge opfindelsen er uopløseligt i vand, undergår det en svag sønderdeling i kontakt med vand, hvorved en del organisk sulfonat i form af calciumsalt går i opløsning. Der opnås ligevægt herved ved en saltkoncentration mellem 1 og 30 g/liter, sædvanligvis nær 5 g/liter. Ved langvarig perkolering kan næsten al forbindelsen R og al kalken ekstraheres, hvorved remanensen udgøres af en aluminiumoxidgel. Varmebestandigheden af midlet ifølge opfindelsen svarer til varmebestandigheden af forbindelsen R , hvis termiske sønderdeling sædvanligvis foregår ved tem-

peraturer over 200°C. Det kan desuden nævnes, at forbindelserne ifølge opfindelsen er uopløselige i olier.

Midlet ifølge opfindelsen indføres i bindemidler i en mængde på 0,1-10%, beregnet på bindemidlernes vægt. Hvis det ikke drejer sig om meget specielle anvendelser, er den indførte mængde sædvanligvis mindre end 5 vægtprocent, og fortrinsvis anvendes midlet ifølge opfindelsen i en mængde på 0,1-2%, beregnet på bindemidlets vægt.

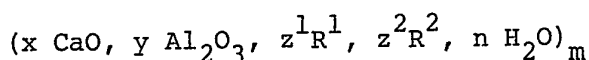
Det er vist ved forsøg, at det ifølge opfindelsen anvendte, hidtil ukendte middel er særdeles virksomt i lang tid. Midlets virkning gør det muligt at give bindemidlet en god fluiditet i relativt lang tid, selv om mængden af blandingsvand er lille, dvs. selv om vandcementtallet (VCT) er lavt.

Der fås under disse betingelser et slutprodukt med gode mekaniske egenskaber. Anvendelsen af midlet ifølge opfindelsen i lille mængde, f.eks. i en mængde på 0,1-3% tør forbindelse, beregnet på bindemidlets vægt, giver bedre resultater end de resultater, der fås, når en lige så stor mængde klassiske, plastificerende tilsætningsmidler indføres direkte i bindemidlerne. For et og samme vandcementtal har det fuldstændig overraskende vist sig, at der for at opnå den samme fluiditet umiddelbart efter blandingen kan anvendes mindst 20 vægtprocent mindre calcium-(aryl- eller alkylaryl)-sulfonat i form af midlet ifølge opfindelsen, end hvis dette salt anvendes på klassisk måde, dvs. blandes som sådant, dvs. som calciumarylsulfonat, i bindemidlet. Ved anvendelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen beholder bindemiddelkompositionen desuden sin fluiditet i lang tid.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen er af særlig interesse i forbindelse med cementmørtler og beton med meget høj styrke, i hvilke der bør blandes store mængder plastificerende tilsætningsmidler. I modsætning til klassiske tilsætningsmidler indfører midlet ifølge opfindelsen ikke luft i betonmassen, når det anvendes i høje indhold. Midlet kan tilsættes i en mængde på 1-10%, fortrinsvis 1-2%, beregnet på cementens vægt, uden at styrken af betonen, i hvilken cementen anvendes, påvirkes uheldigt.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen kan anvendes på alle typer af cementmørtel og -beton, især cement af portlandtypen samt betonmasse og cementmørtel, der indeholder sådanne bindemidler. Fremgangsmåden kan med held anvendes ved fremstilling af sædvanlig beton, armeret beton, vejbeton, præfabrikerede betonelementer, spændbeton, hurtigthærdende betonmasse og cementpastaer. Midlet ifølge opfindelsen kan blandes i cementen i forbindelse med dennes formaling. Midlet kan også dispergeres i cementen og tilslagsmaterialet før blandingen med vand, eller midlet kan suspenderes i blandingsvandet. Midlet kan også indføres i frisk betonmasse umiddelbart før formningen.

Ifølge en variant af opfindelsen kan der også anvendes forbindelser med formlen:

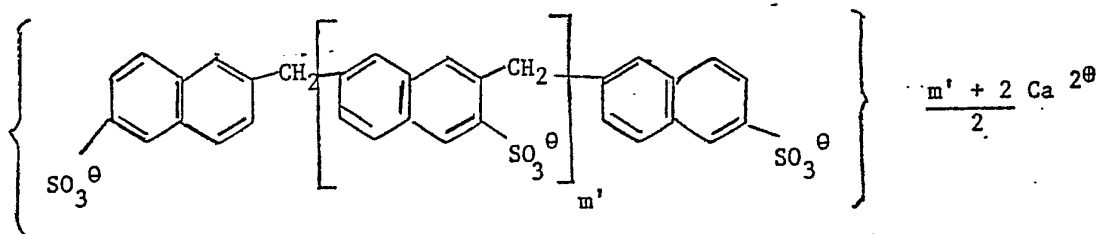


hvor R^1 og R^2 betyder calciumsalte af 2 forskellige i krav 1 angivne kondensationsprodukter, og $z^1 + z^2 = z$.

Opfindelsen illustreres ved de følgende eksempler. Eksemplerne 1-4 illustrerer fremstillingen af midlet ifølge opfindelsen, og tabellerne 1 og 2 viser fordelene ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen ved hjælp af sammenlignende forsøgsresultater.

Eksempel 1.

Fremstilling af en blanding af forbindelser $(2,5 \text{ CaO}, \text{Al}_2\text{O}_3, 3 \text{ R}, n \text{ H}_2\text{O})_4$, hvor R betyder calciumpolymethylenaphthalensulfonater med den almene formel



hvor m' har en gennemsnitlig værdi på 18,9, og med en gennemsnitlig molekylvægt på ca. 5.000, og som er fremstillet ud fra kondensationsprodukter af formaldehyd med 2-naphthalensulfonsyre, der igen er fremstillet ved sulfonering af naphthalen.

Fremstillingen gennemføres ifølge fremstillingsmetode (1) på den nedenfor beskrevne måde.

3420 vægtdele 20%'s vandig opløsning af aluminiumpolymethylen-naphthalensulfonat udhældes under omrøring i 1000 vægtdele kalkmælk, der består af 200 vægtdele kalk og 800 vægtdele vand. Efter 1 times omrøring fås der en suspension af meget fine partikler.

Efter frafiltrering og tørring i 3 timer ved 105°C (n nær 6) har det fremstillede produkt et aluminiumindhold på 3,6 vægtprocent og et calciumindhold på 13,8 vægtprocent. Filtratet indeholder 2,5% tørstof, der for størstedelens vedkommende udgøres af ikke-omsat sulfonat. Hvis det fremstillede produkt tørres i tør luft ved 30°C (n nær 30), fås der et hydrat, hvis vægt er ca. 3 gange større end vægten af det faste stof, der fås ved tørring ved 105°C.

Eksempel 2.

Fremstilling af en blanding af forbindelser med formlen $(3 \text{ CaO}, \text{ Al}_2\text{O}_3, 3 \text{ R}, n \text{ H}_2\text{O})_4$, hvor R betyder calciumpolymethylen-naphthalensulfonater med den i eksempel 1 anførte formel. Fremstillingen gennemføres ifølge fremstillingsmetode (1) på den nedenfor beskrevne måde.

3420 vægtdele af en 20%'s vandig opløsning af aluminiumpolymethylen-naphthalensulfonat udhældes under omrøring i 1110 vægtdele kalkmælk, der består af 222 vægtdele kalk og 888 vægtdele vand. Efter 1 times omrøring fås der en suspension, der kun sedimenterer meget langsomt.

Tørstofindholdet (3 timer ved 105°C, n nær 6) er 22,1%, produktets aluminiumindhold er 3,7 vægtprocent, og dets calciumindhold er 12,5 vægtprocent. Filtratets tørstofindhold er 3,1%.

Eksempel 3.

Fremstilling af en blanding af forbindelser med formlen $(3 \text{ CaO}, \text{ Al}_2\text{O}_3, 3 \text{ R}, n \text{ H}_2\text{O})_4$, hvor R betyder calciumpolymethylen-naphthalensulfonater med den i eksempel 1 anførte formel. Fremstillingen gennemføres ifølge fremstillingsmetode (2) på den nedenfor beskrevne måde.

27 vægtdele meget finformalet, pulverformigt tricalciumaluminat sættes meget langsomt under meget kraftig omrøring til 717 vægtdele af en 20%'s opløsning af calciumpolymethylenaphthalensulfonat. Man lader blandingen sedimentere i 24 timer, hvorefter der fraskilles et bundfald, der f.eks. kan tørres ved forstøvning. Der fås herved 170 vægtdele af et fint pulver, der har et aluminiumindhold på 3,6 vægtprocent og et calciumindhold på 15 vægtprocent.

Når dette pulver behandles med saltsyre, fås der en opløsning, i hvilken indholdet af calciumpolymethylenaphthalensulfonat kan bestemmes ved hjælp af saltets UV-spektrum. På denne måde vises det, at pulverets indhold af calciumpolymethylenaphthalensulfonat er 81 vægtprocent.

Eksempel 4

Fremstilling af en blanding af forbindelser med formlen $(3 \text{ CaO}, \text{ Al}_2\text{O}_3, 3 \text{ R}, n \text{ H}_2\text{O})_4$, hvor R betyder calciumpolymethylenaphthalensulfonater med den i eksempel 1 anførte formel. Fremstillingen gennemføres ifølge fremstillingsmetode (3) på den nedenfor beskrevne måde.

Til 717 vægtdele af en 20%'s opløsning af calciumpolymethylenaphthalensulfonat sættes der først 145 vægtdele læsket kalk og derefter 16 vægtdele monocalciumaluminat. Efter 48 timers omrøring lader man blandingen hvile, og der fraskilles ved dekantering et bundfald, der kan tørres ved forstøvning. Der fås herved 160 vægtdele fint pulver, der har et aluminiumindhold på 3,5 vægtprocent og et calciumindhold på 14,6 vægtprocent.

De i de følgende tabeller I og II angivne resultater er opnået ved forsøg med cementmørtler med følgende sammensætning:

Sand ifølge fransk norm NF P 15403	1350 g
Portlandcement	450 g
Vand	225 g (VCT=0,5

(hvis der ikke foreligger grund til anvendelse af en mindre mængde vand)

Cementmørtlen fremstilles ifølge fransk norm NF 15403. Forbindelsen ifølge opfindelsen sættes til blandingsvandet før blandingen.

Der er dels undersøgt cementmørtel uden tilsætningsmidler, dels cementmørtel, der er blandet med forskellige mængder calciumpoly-methylenaphthalensulfonat (R), og dels cementmørtel, der er blandet med de samme mængder tilsætningsmiddel ifølge opfindelsen, hvor R er calciumpolymethylenaphthalensulfonat. Der er anvendt to forskellige typer cementmørtel.

Forsøg A: Cementmørtel NF P 15403 indeholdende portlandcement (CPA 325)

Forsøg B: Cementmørtel NF P 15403 indeholdende 80-90 vægt-% portlandcement + 20-10 vægt-% højovns slagge (CPAL 325)

I det følgende beskrives de anvendte prøvemethoder.

(1) Måling af den friske betonmasses udbredning.

Betonmassens fluiditet måles ved, at betonmassen først formes i en afstumpet kegle med en nedre diameter på 8 cm, en øvre diameter på 7 cm og en højde på 4 cm. Keglen er anbragt på et faldbord. Keglen fjernes, og bordet bringes til at falde 15 gange, idet hvert fald foregår i løbet af 1 sekund og med en faldhøjde på 15 mm. Derefter måles den udbredte betonmasses gennemsnitlige diameter i cm.

(2) Måling af mængden af indført luft.

Mængden af indført luft måles ved hjælp af et cementmørtel-aerometer, der måler kompressibiliteten og er gradueret i volumenprocent.

(3) Måling af bøjestykken og trykstyrken.

Disse målinger gennemføres ifølge NF P 15451. Der anvendes prøvestykker med dimensionerne 4 x 4 x 16 cm, der før prøverne først holdes i 24 timer i et rum med en temperatur på 20°C og en relativ fugtighed på 100% og derefter nedsænkes i en beholder fyldt med vand, der er termostateret til 20°C, indtil prøverne gennemføres.

Bøjestykken bestemmes ved, at prøvestangen anbringes over 2 valser, der har en diameter på 10 mm og er anbragt i en afstand af 106,7 mm fra hinanden. En belastning anbringes på prøvestangen ved hjælp af en tredje valse, der har samme diameter og er anbragt i lige stor afstand fra de to førstnævnte valser. Belastningen kan forøges med 50 N/s. Belastningen forøges, indtil prøvestangen går i to stykker.

Trykstyrken bestemmes på de to stykker, der fås ved den ovenfor beskrevne bestemmelse af bøjebudstyrken. Trykbelastningen tilvejebringes ved hjælp af to hårdmetalplader med en tykkelse på mindst 10 mm, en bredde på 40 mm og en længde på 40 mm. Belastningen forøges med 15 bar/sek., indtil prøvestykkerne går i stykker.

De opnåede resultater er sammenfattet i de følgende tabeller I og II. Både bøjestykken og trykstyrken er angivet i bar. De angivne værdier af bøjestykken er middelværdier af 3 målinger, og de angivne værdier af trykstyrken er middelværdier af 6 målinger (3 prøvestænger underkastes en bestemmelse af bøjestykken, og de herved fremkomne 6 stykker underkastes en bestemmelse af trykstyrken).

Tabel I.

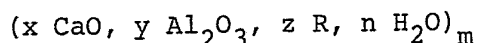
	Prøve A	Tilsætningsmiddel: Calciumpoly-methylennaphthalensulfonat	Tilsætningsmiddel ifølge oprindelsen (eks. 4, n nær 8)
Indhold af tilsætningsmiddel i vægt-%, beregnet på cementen	0	0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 2	0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 2
Vandcementtal	0,5	0,49 0,46 0,44 0,43 0,42 0,40	0,48 0,46 0,44 0,43 0,425 0,42
Indført luft, volumen-%	2	1,5 1,5 2 0,8 3 20	1 0,5 0,5 2 1 1
Bøjestykke, bar efter 1 døgn	25	25 26 35 32 32 5	25 30 33 37 35 2
" 3 "	50	49 49 52 52 52 35	53 55 60 63 60 61
" 7 "	65	65 69 69 66 67 36	70 70 70 74 81 75
" 28 "	76	78 76 75 80 80	85 84
Trykstyrke, bar efter 1 døgn	100	102 115 134 131 125 19	106 118 138 155 140 25
" 3 "	250	250 260 300 288 300 165	275 304 325 375 394 369
" 7 "	360	394 440 447 481 475 206	406 450 506 536 544 444
" 28 "	520	561 591 616 669 688 350	582 618 648 690 805 530
Betonnens udbredning, cm			
10 min efter blandingen	14,5	14,6 14,5 14,4 14,5 14,5	14,5 14,5 14,5 14,6 14,4 14,5
30 " "	13,5	13,6 13,7 14,0 14,0 14,1	14,3 14,4 14,3 14,2 14,2 14,4
1 time "	12,1	12,3 12,5 13,5 13,7 13,6	14,5 14,5 14,5 14,6 14,5 14,5
2 timer "	11,2	11,0 11,2 12,2 13,1 13,2	14,4 14,5 14,4 14,6 14,5 14,5

Tabel II

	Prøve B	Tilsætningsmiddel: Calciumpoly-methylennaphthalensulfonat								Tilsætningsmiddel ifølge opfindelsen (eks. 4, n nær 8)							
Indhold af tilsætningsmiddel, i vægt-%, beregnet på cementen	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2				
Vandcementtal	0,5	0,475	0,44	0,43	0,42	0,39	0,385	0,48	0,46	0,44	0,43	0,42	0,415				
Indført luft, volumen-%	2	1,5	2	5	10	16	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5				
Bøjestykke, bar																	
efter 1 døgn	18	24	23	21	21	13	23	25	30	32	32	32	28				
" 3 "	33	47	46	47	40	37	48	56	51	60	61	61	65				
" 7 "	49	62	63	56	65	49	62	66	71	74	76	76	80				
" 28 "	66	74	71	57	65	64	70	78	80	82	82	82	82				
Trykstyrke, bar																	
efter 1 døgn	81	105	108	88	76	42	100	113	130	144	155	127					
" 3 "	247	310	291	288	222	219	256	324	344	397	406	447					
" 7 "	306	380	394	372	403	256	356	425	507	544	585	616					
" 28 "	460	519	535	413	428	435	550	595	625	675	710	740					
Betonnens udbredning, cm																	
10 min. efter blandningen	15,2	15,2	15,3	15,1	15,2	15,2	15,2	15,2	15,1	15,2	15,2	15,1	15,2				
30 "	13,3	13,1	13,8	14,3	14,4	14,6	14,4	14,7	15,0	14,9	14,8	15,0	15,3				
1 time	13,5	13,1	13,1	13,5	13,7	13,5	13,6	15,3	15,1	15,2	15,4	15,1	16,1				
2 timer	12,1	11,9	11,7	11,9	12,0	11,9	12,2	15,2	15,0	15,3	15,6	15,8	15,8				

P a t e n t k r a v .

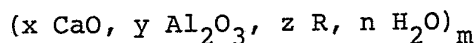
1. Fremgangsmåde til forbedring af forarbejdeligheden og egenskaberne af cementmørtel og -beton, k e n d e t e g n e t ved, at der til bindemidlerne sættes 0,1-10 vægt-%, beregnet på bindemidlernes vægt, af blandinger af vandopløselige forbindelser med den almene formel



hvori $x = 2-3$, $y = 0,5-1,5$, $z = 0,5-3,5$, $n = 0-50$ og $m = 1-50$, og R betyder calciumsaltet af kondensationsprodukter, der er fremstillet ved kondensation af formaldehyd med aryl- eller alkylarylsulfonsyrer, der er fremstillet ved sulfonering af monocycliske eller kondenserede polycycliske carbonhydrider indeholdende 1-12 benzenringe i molekylet.

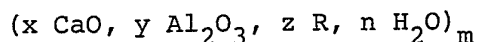
2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at R betyder calciumpolymethylenaphthalensulfonat.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at de nævnte blandinger af forbindelser med formlen



sættes til bindemidlerne i en mængde på 0,1-2%, beregnet på bindemidlernes vægt.

4. Middel til gennemførelse af fremgangsmåden ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det udgøres af en blanding af vandopløselige forbindelser med formlen:



hvori $x = 2-3$, $y = 0,5-1,5$, $z = 0,5-3,5$, $n = 0-50$ og $m = 1-50$, og R betyder calciumsaltet af kondensationsprodukter, der er fremstillet ved kondensation af formaldehyd med aryl- eller alkylarylsulfonsyrer, der er fremstillet ved sulfonering af monocycliske eller kondenserede, polycycliske carbonhydrider indeholdende 1-12 benzenringe i molekylet.

5. Middel ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at R betyder calciumpolymethylenaphthalensulfonat.

Fremdragne publikationer:

DK patent nr. 52896.