

ÖZET**PLASTİKLEŞTİRİCİ-İÇERİKLİ SERTLEŞMEYİ HIZLANDIRICI KOMPOZİSYONUN
KULLANIMI**

Buluş, yapı malzemesi karışımları için sertleştirmeyi hızlandırıcı olarak plastikleştirici
5 içerikli bir kompozisyonun kullanılması ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. Yapı malzemesi karışımlarına yönelik sertleşmeyi hızlandırıcı olarak bir kompozisyonun kullanımı olup, çimento, cüruf, uçucu kül, silika tozu, metakaolin, doğal puzolanlar, kalsine yağ şisti, kalsiyum sülfat alüminat çimentosu ve/ veya kalsiyum alüminat çimentosunu içermekte olup, **özelligi**; içerisinde kompozisyonun, hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun suda çözünür bir tarak polimeri ihtiva eden sulu bir çözeltinin mevcudiyetinde suda çözünür bir kalsiyum bileşiğinin suda çözünür bir silikat bileşiği ile tepkimeye sokulmasıyla elde edilmesidir.

2. İstem 1'e göre kullanımı olup, **özelligi**; içerisinde bileşenlerin aşağıdaki oranlarda kullanılmasıdır:

- i) ağırlıkça % 0.01 ila % 75 arasında, tercihen % 0.01 ila % 51 arasında, en çok tercihen % 0.01 ila % 15 arasında oranda suda çözünür kalsiyum bileşiği,
- ii) ağırlıkça % 0.01 ila % 75 arasında, tercihen % 0.01 ila % 55 arasında, en çok tercihen % 0.01 ila % 10 arasında oranda suda çözünür silikat bileşiği,
- iii) ağırlıkça % 0.001 ila % 60 arasında, tercihen % 0.1 ila % 30 arasında, en çok tercihen % 0.1 ila % 10 arasında oranda suda çözünür tarak polimer,
- iv) ağırlıkça % 24 ila % 99 arasında, tercihen % 50 ila % 99 arasında, en fazla tercihen % 70 ila % 99 arasında oranda su.

3. İstem 1 ya da 2'ye göre kullanımı olup, **özelligi**; içerisinde sulu çözeltisinin de aynı zamanda, silikat ve kalsiyum iyonlarına ek olarak, tercihen çözülmüş alüminyum tuzları ve/ veya çözülmüş magnezyum tuzları formunda sağlanan ayrıca çözülmüş iyonları içermesidir.

4. İstemler 1 ila 3 arasında herhangi birine göre kullanımı olup, **özelligi**; içerisinde suda çözünür kalsiyum bileşiğinin, kalsiyum klorür, kalsiyum nitrat, kalsiyum format, kalsiyum asetat, kalsiyum bikarbonat, kalsiyum bromür, kalsiyum karbonat, kalsiyum sitrat, kalsiyum klorat, kalsiyum florür, kalsiyum glukonat, kalsiyum hidroksit, kalsiyum oksit, kalsiyum hipoklorit, kalsiyum iyodat, kalsiyum iyodür, kalsiyum laktat, kalsiyum oksalat, kalsiyum fosfat, kalsiyum propiyonat, kalsiyum silikat, kalsiyum stearat, kalsiyum sülfat, kalsiyum sülfat hemihidrat,

kalsiyum sülfat dihidrat, kalsiyum sülfid, kalsiyum tartrat, kalsiyum alüminat, trikalsiyum silikat ve/ veya dikalsiyum silikat arasından seçilmesidir.

5. İstem 4'e göre kullanımı olup, **özelliği**; içerisinde suda çözünür kalsiyum bileşiğinin, kalsiyum klorür, kalsiyum asetat, kalsiyum format, kalsiyum hidroksit ve/ veya kalsiyum nitrat arasından seçilmesidir.
- 5
6. İstemler 1 ila 5 arasında herhangi birine göre kullanımı olup, **özelliği**; içerisinde suda çözünür silikat bileşiğinin, sodyum silikat, potasyum silikat, su camı, alüminyum silikat, trikalsiyum silikat, dikalsiyum silikat, kalsiyum silikat, silisik asit, sodyum metasilikat ve/ veya potasyum metasilikat arasından seçilmesidir.
- 10
7. İstem 6' ya göre kullanımı olup, **özelliği**; içerisinde suda çözünür silikat bileşiğinin, sodyum metasilikat, potasyum metasilikat ve/ veya su camı arasından seçilmesidir.
- 15
8. İstemler 1 ila 7 arasında herhangi birine göre kullanımı olup, **özelliği**; içerisinde sonraki bir aşamada, suda çözünür alkali metal iyonları, sertleştirmeyi hızlandırıcı kompozisyonlardan katyon değiştiriciler ve/ veya suda çözünür nitrat ve/ veya klorür iyonları ile sertleştirmeyi hızlandırıcı kompozisyonlardan anyon değiştiriciler ile çıkartılmasıdır.
- 20
9. Yapı malzemesi karışımlarına yönelik sertleşmeyi hızlandırıcı olarak bir kompozisyonun kullanımı olup, çimento, cüruf, uçucu kül, silika tozu, metakaolin, doğal puzolanlar, kalsine yağ şisti, kalsiyum sülföalüminat çimentosu ve/ veya kalsiyum alüminat çimentosunu içermekte olup, **özelliği**; içerisinde kompozisyonun, hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun suda çözünür bir tarak polimerin sulu bir çözeltinin mevcudiyetinde ve alkalın koşullar altında bileşeni ihtiva eden bir kalsiyum bileşiği, bir silikon dioksit ile suda çözünür tercihen bir kalsiyum tuzu, en çok tercihen suda çözünür bir kalsiyum tuzunun bileşiğinin ile tepkimeye sokulmasıyla elde edilmesidir.
- 25
10. İstem 9'a göre kullanımı olup, **özelliği**; içerisinde kalsiyum bileşiğinin, kalsiyum hidroksit ve/ veya kalsiyum oksidi olmasıdır.
- 30
11. İstem 9 ya da 10'a göre kullanımı olup, **özelliği**; içerisinde bileşik içerikli silikon dioksidin, mikrosilika, pirojenik silika, çökeltilmiş silika, yüksek fırın cürufu ve/ veya kuvars kumu arasından seçilmesidir.

12. İstemler 9 ila 11 arasında herhangi birine göre kullanımı olup, **özelliği**; içerisinde pH-değerinin 9'dan yüksek olmasıdır.

13. İstemler 9 ila 12 arasında herhangi birine göre kullanımı olup, **özelliği**; içerisinde kalsiyum bileşiğinden kalsiyumun ila silikon dioksit içerikli bileşenden silikona mol oranı 0.6 ila 2 arasında, tercihen 1.1 ila 1.8 arasındadır.

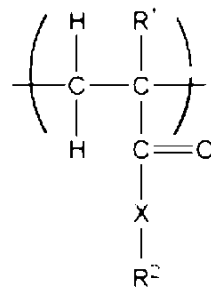
14. İstemler 9 ila 13 arasında herhangi birine göre kullanımı olup, **özelliği**; içerisinde kalsiyum bileşiğinin toplamından suyun ve silikon dioksit içerikli bileşenin ağırlık oranı, 0.2 ila 50 arasında, tercihen 2 ila 10 arasında, en çok tercihen 4 ila 6 arasındadır.

15. İstemler 1 ila 14 arasında herhangi birine göre kullanımı olup, **özelliği**; içerisinde suda-çözünür tarak polimerinin, ana zincir üzerinde, eter fonksiyonlarına ve asit fonksiyonlarına sahip yan zincirler içeren bir kopolimeri olarak mevcut olmasıdır.

16. İstemler 1 ila 15 arasında herhangi birine göre kullanımı olup, **özelliği**; içerisinde suda-çözünür tarak polimerinin, asit monomer, tercihen karboksilik asit monomer ve polieter makromonomer varlığında serbest radikal polimerizasyonu ile üretilen bir kopolimer olarak mevcut bulunmasıdır böylece kopolimerin tüm yapısal birimlerinin en az % 45 mol, tercihen en az % 80 molün hepsi birlikte, asit monomer, tercihen karboksilik asit monomer ve polieter makromonomerinin polimerize edilmiş birimler halinde birleştirilmesiyle üretilir.

17. İstem 16'ya göre kullanım olup, **özelliği**; içerisinde bir yapısal birimin, kopolimerde asit monomerin polimerize edilmiş birimler halinde birleştirilmesiyle üretilmekte olup bu yapısal birim, genel formüller (Ia), (Ib), (Ic) ve/ veya (Id) 'ye uygun olup

(Ia)



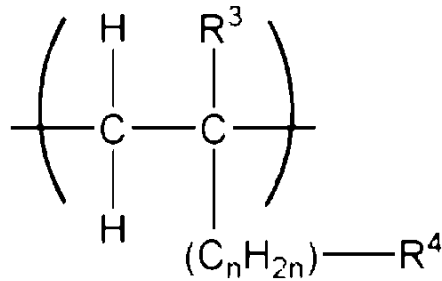
içerisinde

R^1 ifadesi H ya da dallanmamış bir ya da dallanmış bir $C_1 - C_4$ alkil grubu olmaktadır;

- 5 X ifadesi $NH-(C_nH_{2n})$ olup, içerisinde $n = 1, 2, 3$ ya da 4 olmaktadır ya da $O-(C_nH_{2n})$ olup, içerisinde $n = 1, 2, 3$ ya da 4 olmaktadır ya da mevcut olmamaktadır;

R^2 ifadesi SO_3H , PO_3H_2 , $O-PO_3H_2$ ya da para-oratılmış $C_6H_4-SO_3H$ olmaktadır, ya da, X ifadesi mevcut değilse, R^2 ifadesi OH olmaktadır;

(Ib)



10

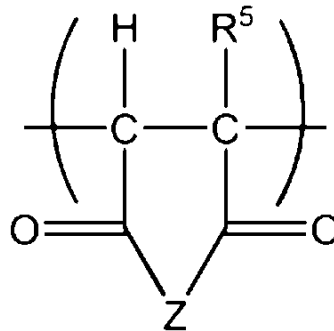
içerisinde

R^3 ifadesi H olmaktadır ya da bir dallanmamış ya da bir dallanmış $C_1 - C_4$ alkil grubu olmaktadır;

$n = 0, 1, 2, 3$ ya da 4;

- 15 R^4 ifadesi SO_3H , PO_3H_2 , $O-PO_3H_2$ ya da para-oratılmış $C_6H_4-SO_3H$ olmaktadır;

(Ic)

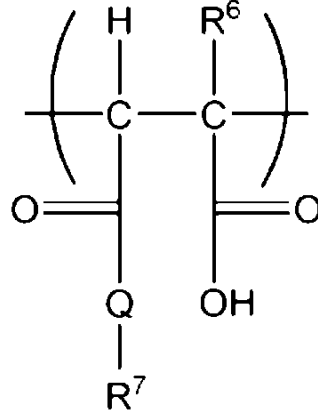


içerisinde

R^5 ifadesi H olmaktadır ya da bir dallanmamış ya da bir dallanmış $C_1 - C_4$ alkil grubu olmaktadır;

Z ifadesi O ya da NH olmaktadır;

(Id)



içerisinde

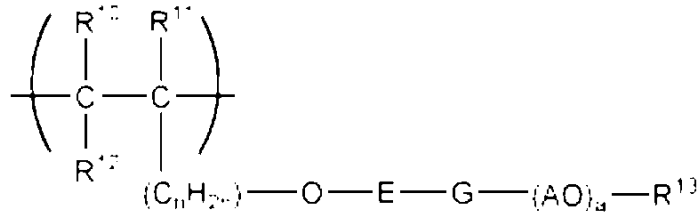
R^6 ifadesi H olmaktadır ya da bir dallanmamış ya da bir dallanmış $\text{C}_1 - \text{C}_4$ alkil grubu olmaktadır;

Q ifadesi NH ya da O olmaktadır;

R^7 ifadesi H, $(\text{C}_n\text{H}_{2n})\text{-SO}_3\text{H}$ olup içerisinde $n = 0, 1, 2, 3$ ya da 4, tercihen 1, 2, 3 ya da 4, $(\text{C}_n\text{H}_{2n})\text{-OH}$ olup içerisinde $n = 0, 1, 2, 3$ ya da 4, tercihen 1, 2, 3 ya da 4; $(\text{C}_n\text{H}_{2n})\text{-PO}_3\text{H}_2$ olup içerisinde $n = 0, 1, 2, 3$ ya da 4, tercihen 1, 2, 3 ya da 4, $(\text{C}_n\text{H}_{2n})\text{-OPO}_3\text{H}_2$ olup içerisinde $n = 0, 1, 2, 3$ ya da 4, tercihen 1, 2, 3 ya da 4, $(\text{C}_6\text{H}_4)\text{-SO}_3\text{H}$, $(\text{C}_6\text{H}_4)\text{-PO}_3\text{H}_2$, $(\text{C}_6\text{H}_4)\text{-OPO}_3\text{H}_2$ ya da $(\text{C}_m\text{H}_{2m})_e\text{-O-(A'O)}_\alpha\text{-R}^9$ olup içerisinde $m = 0, 1, 2, 3$ ya da 4, tercihen 1, 2, 3 ya da 4, $e = 0, 1, 2, 3$ ya da 4, tercihen 1, 2, 3 ya da 4, $\text{A}' = \text{C}_{x'}\text{H}_{2x'}$ olup içerisinde $x' = 2, 3, 4$ ya da 5 ya da $\text{CH}_2\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{H-}$ olup $\alpha = 1$ ila 350 arasında bir tamsayıdır, R^9 ifadesi bir dallanmamış ya da bir dallanmış $\text{C}_1 - \text{C}_4$ alkil grubu olmaktadır.

18. İstem 16 ya da 17'ye göre kullanımı olup, **özellği**; içerisinde polieter makromonomerin polimerize edilmiş birimler halinde birleştirilmesiyle kopolimerde üretilmekte olup bu yapısal birim genel formüller (IIa), (IIb) ve/ veya (IIc)'e uygun olup

(IIa)



içerisinde

Birbirlerinden bağımsız olarak R^{10} , R^{11} ve R^{12} ifadeleri H ya da bir dallanmamış ya da bir dallanmış $C_1 - C_4$ alkil grubu olmaktadır;

5 E ifadesi bir dallanmamış ya da dallanmış $C_1 - C_6$ alkilen grubu, tercihen $C_2 - C_6$ alkilen grubu, bir sikloheksilen grubu, $CH_2-C_6H_{10}$,

orto-, meta- ya da para-oratılmış C_6H_4 olmaktadır ya da mevcut olmamaktadır;

G ifadesi O, NH ya da CO-NH olmaktadır, E ifadesinin mevcut olmadığı şartıyla, G ifadesi de aynı zamanda mevcut olmamaktadır;

10 A ifadesi C_xH_{2x} olup içerisinde $x = 2, 3, 4$ ya da 5 (tercihen $x = 2$) ya da $CH_2CH(C_6H_5)$ olup;

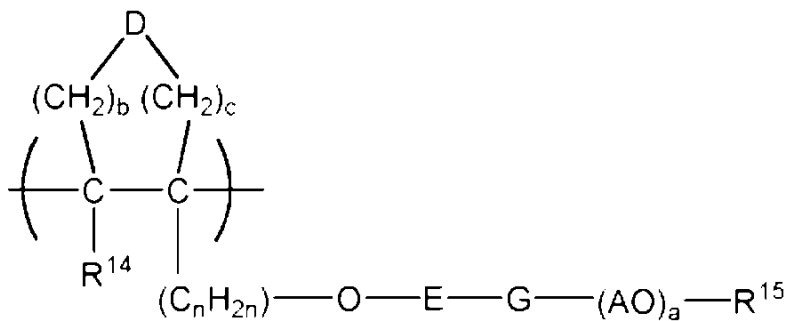
n ifadesi 0, 1, 2, 3, 4 ya da 5 olmaktadır;

a ifadesi, 2 ila 350 arasında (tercihen 10 - 200) bir tamsayıdır;

R^{13} ifadesi H olmaktadır, bir dallanmamış ya da bir dallanmış $C_1 - C_4$ alkil grubu,

15 CO-NH₂, ya da COCH₃ olmaktadır;

(IIb)



içerisinde

R^{14} ifadesi H olmaktadır ya da bir dallanmamış ya da dallanmış $C_1 - C_4$ alkil grubu olmaktadır;

5 E ifadesi bir dallanmamış ya da dallanmış $C_1 - C_6$ alkilen grubu olmaktadır, tercihen bir $C_2 - C_6$ alkilen grubu, bir sikloheksilen grubu, $CH_2-C_6H_{10}$, orto-, meta- ya da para-oratılmış C_6H_4 ya da mevcut olmamaktadır;

G ifadesi mevcut olmamaktadır, O, NH ya da CO-NH, E ifadesinin mevcut olmadığı şartıyla, G ifadesi de aynı zamanda mevcut olmamaktadır;

A ifadesi C_xH_{2x} olup içerisinde $x = 2, 3, 4$ ya da 5 ya da $CH_2CH(C_6H_5)$ olup;

10 n ifadesi 0, 1, 2, 3, 4 ya da 5 olmaktadır

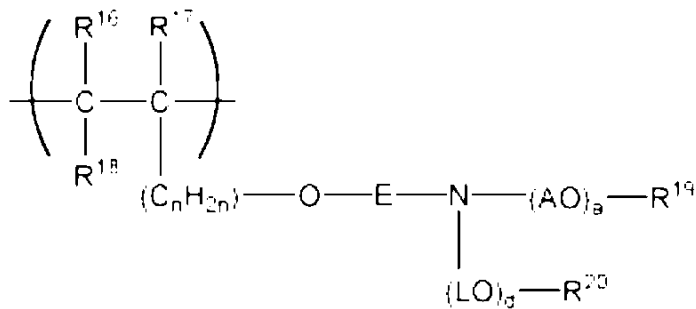
a ifadesi 2 ila 350 arasında tamsayıdır;

D mevcut olmamaktadır, NH ya da O, D ifadesinin mevcut olmadığı şartıyla: $b = 0, 1, 2, 3$ ya da 4 ve $c = 0, 1, 2, 3$ ya da 4, içerisinde $b + c = 3$ ya da 4, ve

15 D ifadesinin NH ya da O olduğu şartıyla, $b = 0, 1, 2$ ya da 3, $c = 0, 1, 2$ ya da 3, içerisinde $b + c = 2$ ya da 3;

R^{15} ifadesi, H, bir dallanmamış ya da dallanmış $C_1 - C_4$ alkil grubu, CO-NH₂, ya da COCH₃ olmaktadır;

{IIc}



içerisinde

20 Birbirlerinden bağımsız olarak R^{16} , R^{17} ve R^{18} ifadeleri H ya da bir dallanmamış ya da dallanmış $C_1 - C_4$ alkil grubu olmaktadır;

E ifadesi bir dallanmamış ya da bir dallanmış $C_1 - C_6$ alkilen grubu, tercihen bir

C₂-C₆ alkilen grubu, bir sikloheksilen grubu, CH₂-C₆H₁₀, orto-, meta- ya da para-oratılmış C₆H₄ olmaktadır ya da mevcut olmamaktadır; tercihen E ifadesi mevcut bulunur;

A ifadesi C_xH_{2x} olup içerisinde x =2, 3, 4 ya da 5 ya da CH₂CH(C₆H₅) olup;

5 n ifadesi 0, 1, 2, 3, 4 ya da 5;

L ifadesi C_xH_{2x} olup içerisinde x =2, 3, 4 ya da 5 ya da CH₂-CH(C₆H₅) olup;

a ifadesi 2 ila 350 arasında bir tamsayıdır;

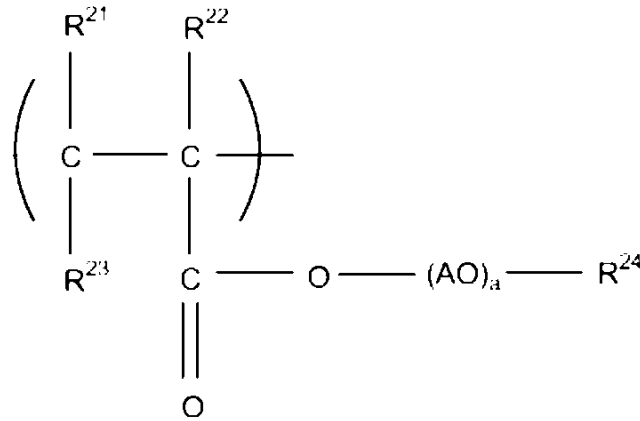
d ifadesi 1 ila 350 arasında bir tamsayıdır;

10 R¹⁹ ifadesi H olmaktadır ya da bir dallanmamış ya da bir dallanmış C₁ - C₄ alkil grubu olmaktadır,

R²⁰ ifadesi H olmaktadır ya da a dallanmamış C₁ - C₄ alkil grubu olmaktadır.

15 **19.** İstemler 16 ila 18 arasında herhangi birine göre kullanım olup, özelliği; yapısal bir birim kopolimerde, polieter makromonomerin polimerize edilmiş birimler halinde birleştirilmesiyle üretilmekte olup bu, yapısal birim, genel formül (IId) 'ye uygun olarak bulunmaktadır.

(IId)



içerisinde

Birbirlerinden bağımsız olarak R²¹, R²² ve R²³ ifadeleri, H ya da dallanmamış ya da dallanmış C₁ - C₄ alkil grubu olmaktadır;

20 A ifadesi C_xH_{2x} olup içerisinde x = 2, 3, 4 ya da 5 ya da CH₂CH(C₆H₅) olup;

a ifadesi 2 ila 350 arasında bir tamsayıdır;

R^{24} ifadesi H olmaktadır ya da a dallanmamış ya da a dallanmış $C_1 - C_4$ alkil grubu, tercihen a $C_1 - C_4$ alkil grubu olmaktadır.

20. İstemler 1 ila 19 arasında herhangi birine göre kullanımı olup, tercihen bir beton üretimin bir alanında gerçekleştirilmesi olup, **özelliği**; içerisinde elde edilen sertleşmeyi hızlandırıcı kompozisyonun, harç suyu olarak kullanılmasıdır.

21. İstemler 1 ila 20 arasında herhangi birine göre kullanımı olup, **özelliği**; suda çözünür kalsiyum bileşiği, suda çözünür silikat bileşiği ve hidrolik bağlayıcılar için suya, tercihen harç suyuna bir plastikleştirici olarak uygun tarak polimerinin toplamının ağırlık oranının 1/1000 ila 1/10 arasında, daha çok tercihen 1/500 ila 1/100 arasında olmasıdır.

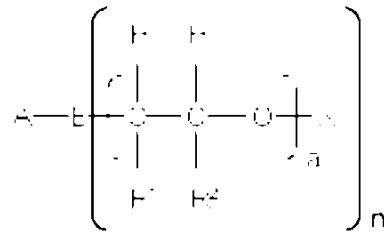
22. İstemler 17 ila 21 arasında herhangi birine göre kullanımı olup, **özelliği**; aşağıdakileri ihtiva eden

(I) bir polieter yan zincirini, taşıyan bir aromatik ya da heteroaromatik kısımdan oluşan en az bir yapısal birim ve

(III) en az bir fosforik asit ester grubunu ve/ veya bunun tuzunu taşıyan bir aromatik ya da heteroaromatik kısımdan oluşan en az bir yapısal birim, polikondensatlar, suda çözünür bir tarak polimeri içeren sulu çözeltide mevcut bulunmasıdır.

23. İstem 22'ye göre kullanım olup, **özelliği**; içerisinde polikondensatlarda, yapısal birimler (I) ve (II), aşağıdaki genel formüllerle temsil edilmesi olup,

(I)



içerisinde

A ifadesi, 5 ila 10 C atomlarına sahip ornatılmış ya da ornatılmamış bir aromatik da heteroaromatik bileşiğidir;

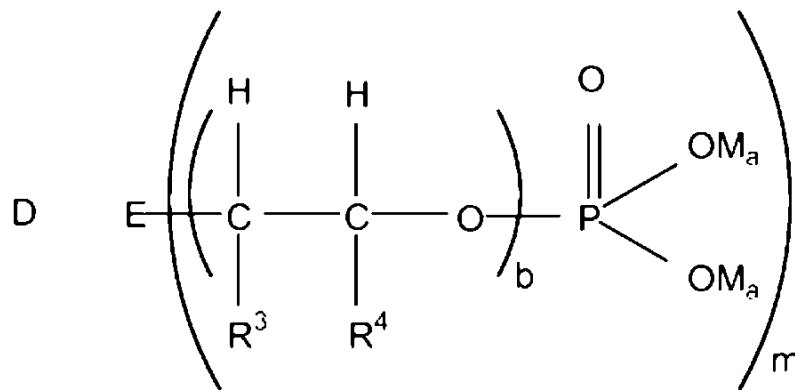
B ifadesi N, NH ya da O olmaktadır;

B ifadesi N olduğunda n ifadesi 2 olmaktadır ve B ifadesi NH ya da O olduğunda n ifadesi 1 olmaktadır;

R^2 ve R^2 ifadeleri, birbirinden bağımsız olarak bir dallanmış ya da düz-zincirli C_1 - ila C_{10} -alkil radikali, C_5 -ila C_8 - sikloalkil radikali, aril radikali, heteroaril radikal ya da H olmaktadır;

a ifadesi 1'den 300'e kadar tamsayıdır;

X ifadesi bir dallanmış ya da düz-zincirli C_1 - ila C_{10} -alkil radikali, C_5 - ila C_8 -sikloalkil radikali, aril radikal, heteroaril radikal ya da H, tercihen H olmaktadır, (II)



10 içerisinde

D ifadesi, 5 ila 10 C arasında atomlara sahip ornatılmış ya da ornatılmamış bir heteroaromatik bileşiktir;

E ifadesi N, NH ya da O olmaktadır;

15 E ifadesi, N olduğunda m ifadesi 2 olmaktadır ve E ifadesi, NH ya da O olduğunda m ifadesi 1 olmaktadır.

R^3 ve R^4 ifadeleri, birbirinden bağımsız olarak, bir dallanmış ya da düz zincirli C_1 - ila C_{10} -alkil radikali, C_5 - ila C_8 -sikloalkil radikali, aril radikali, heteroaril radikali ya da H olmaktadır;

b ifadesi 1 ila 300 arasında bir tam sayıdır;

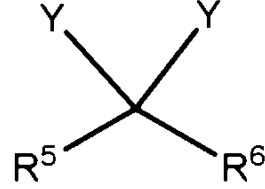
20 M ifadesi, bir alkalın metal iyonu, alkalın toprak metal iyonu, amonyum iyonu, organik amonyum iyonu ya da H olmaktadır, a ifadesi 1 olmaktadır ya da alkali toprak metal iyonları durumunda, $\frac{1}{2}$ olmaktadır.

24. İstem 22 ya da 23'e göre kullanım olup, **özelliği**; içerisinde yapısal birimler (I): (II) molar oranının, 1:10 ila 10:1 olmasıdır.

25. İstemler 22 ila 24 arasında herhangi birine göre kullanım olup, **özelliği**; içerisinde

5 polikondensat, aşağıdaki formül ile temsil edilen başka bir yapısal ünite (III) içerir.

(III)



içerisinde

Y ifadesi, birbirinden bağımsız olarak, (I), (II) ya da polikondensatın ayrıca bileşenleridir,

10 R^5 aynı ya da farklıdır ve H, CH_3 , COOH ya da 5 ila 10 C atomuna sahip, tercihen H'ye sahip olan ornatılmış ya da ornatılmamış bir aromatik veya heteroaromatik bileşiktir;

R^6 ifadesi H, CH_3 , COOH olmaktadır ya da 5 ila 10 C atomuna, tercihen H'ye sahip olan ornatılmış ya da ornatılmamış bir aromatik veya heteroaromatik

15 bileşiktir.

26. İstem 25'e göre kullanımı olup, **özelliği**; içerisinde yapısal birimdeki (III), R^5 ve R^6 ifadelerinin, birbirinden bağımsız olarak, H, COOH ya da metil olmasıdır.

27. İstem 25 ya da 26'ya göre kullanımı olup, **özelliği**; içerisinde [(I) + (II)] : (III) yapısal birimlerinin molar oranının polikondensatta 1:0.8 ila 3 olmasıdır.

20 28. İstemler 1 ila 27 arasında herhangi birine göre kullanımı olup, **özelliği**; içerisinde reaksiyonunun, iyonik olmayan (met)akrilamid monomer türevlerinden ve/ veya sülfonik asit monomer türevlerinden türetilmiş (tercihen serbest radikal polimerizasyonu ile) yapısal birimleri içeren (ko)polimerleri, 500.000 g/mol'den daha yüksek, daha fazla tercihen 1.000.000 g/mol'den daha yüksek bir ortalama molekül

25 ağırlığı olan M_w ile birlikte, bir polisakarit türevi grubu ve/ veya (ko)polimerleri arasından seçilen, viskozite arttırıcı polimer içeren sulu bir çözelti varlığında tamamen veya kısmen gerçekleştirilmesidir.

- 29.** İstem 28'e göre kullanım olup, **özelliği**; içerisinde bir viskosite arttırıcı polimerin, 2-akrilamido-2-metilpropansülfonik asit, 2-metakrilamido-2-metilpropansülfonik asit, 2-akrilamidobütansülfonik asit ve/ veya 2-akrilamido-2,4,4-trimetilpentansülfonik asit ya da bahsi geçen asitlerin tuzları grubunun arasından seçilen sülfonik asit monomer
- 5 türevleri ve/ veya akrilamid, tercihen akrilamid, metakrilamid, N-metilakrilamid, N-metilmetakrilamid, N,N-dimetilakrilamid, N-etilakrilamid, N,N-dietilakrilamid, N-sikloheksilakrilamid, N-benzilakrilamid, N,N-dimetilaminopropilakrilamid, N,N-dimetilaminoetilakrilamid ve/ veya N-tert-butilakrilamid grubu arasından seçilen iyonik olmayan (met)akrilamid monomer türevlerinden yapısal birimleri içeren (tercihen
- 10 radikal polimerizasyon ile) 500.000 g/mol'den daha yüksek, daha fazla tercihen 1.000.000 g/mol'den daha yüksek bir ortalama molekül ağırlığı olan M_w ile birlikte metil selüloz, hidroksietil selüloz (HEC), hidroksipropil selüloz (HPC), metilhidroksietil selüloz (MHEC), metilhidroksipropil selüloz (MHPC) ve/ veya (ko)polimerleri grubu arasından seçilen bir polisakkarit türevidir.
- 15 **30.** İstemler 1 ila 29 arasında herhangi birine göre kullanımı olup, **özelliği**; içerisinde sertleştirmeyi hızlandırıcı kompozisyonun, bir sonraki işlem basamağında, tercihen bir sprey kurutma işlemi ile kurutulmasıdır.

TARİFNAME

PLASTİKLEŞTİRİCİ-İÇERİKLİ SERTLEŞMEYİ HIZLANDIRICI KOMPOZİSYONUN KULLANIMI

5 Mevcut buluş, yapı malzemesi karışımları için sertleştirmeyi hızlandırıcı olarak plastikleştirici içerikli bir kompozisyonun kullanılması ile ilgilidir.

10 Dispersan formundaki katkı maddelerinin, örn. kil, silikat tozları, tebeşirler, karbon karaları, toz halindeki kayalar ve hidrolik bağlayıcılar gibi toz haline gelmiş inorganik ya da organik maddelerin sulu bulamaçlarına, örneğin yoğunlaşabilirlik, yayılabilirlik, püskürtülebilirlik, pompalanabilirlik veya akışkanlık gibi işlenebilirliklerini arttırmak için sıklıkla ilave edildiği bilinmektedir. Bu tür katkı maddeleri, katı toprakları parçalayabilir, oluşan parçacıkları dağıtabilir ve bu şekilde akışkanlığı artırabilir. Bu etki aynı zamanda, örn. çimento, kireç, alçı taşı, kalsiyum sülfat hemihidrat (bazsanit), susuz kalsiyum sülfat (anhidrit) veya uçucu kül, yüksek fırın cürufu veya puzolalar gibi gizli hidrolik bağlayıcılar gibi hidrolik bağlayıcılar içeren inşaat malzemesi karışımlarının 15 hazırlanmasında da, hedeflenmiş bir şekilde kullanılır.

Bahsi geçen bağlayıcı madde bazlı bu yapı malzemesi karışımlarını kullanıma hazır, uygulanabilir bir forma dönüştürmek için, kural olarak, sonraki hidrasyon ve sertleştirme işlemi için gerekli olabilen büyük ölçüde daha fazla harç suyu gereklidir. Beton gövdesinde sonradan buharlaşan fazlalık suyun oluşturduğu boşlukların oranı 20 önemli ölçüde daha düşük mekanik dayanımlara ve dayanıklılıklara yol açmaktadır.

Bu aşırı su oranını önceden belirlenmiş bir işlem tutarlılığında azaltmak için ve/veya önceden belirlenmiş bir su/bağlayıcı oranındaki işlenebilirliği arttırmak için, genellikle su azaltıcı kompozisyonlar ya da plastikleştiriciler olarak adlandırılan katkı maddeleri kullanılır. Özellikle, asit monomerlerin polieter makromonomerler ile serbest radikal 25 kopolimerizasyonu ile hazırlanan kopolimerler bu kompozisyonlar olarak pratikte kullanılır.

Bundan başka, hidrolik bağlayıcıları içeren yapı malzemesi karışımları için katkı maddeleri tipik olarak, hidrolik bağlayıcının ayar süresini kısaltan sertleştirmeyi hızlandırıcıları içerir. WO 02/070425 sayılı belgeye göre, özellikle dağılmış (ince bir 30 şekilde ya da özellikle ince bir şekilde dağılmış) formda mevcut bulunan kalsiyum silikat hidrat, bu tür bir sertleştirmeyi hızlandırıcı olarak kullanılabilir. Bununla birlikte, ticari olarak temin edilebilen kalsiyum silikat hidrat ya da karşılık gelen kalsiyum

silikat hidrat dağıtıcı maddeler, çok az etkiye sahip sadece sertleştirmeyi hızlandırıcıları olarak kabul edilebilir.

H. Matsuyama ve diğ., Concrete Science And Engineering, Cilt. 1, Eylül 1999, syf. 148-156 sayılı belge, süper plastikleştirici polimerler ile C-S-H/polimer 5 komplekslerinin oluşumunu açıklar.

Yayın, komplekslerin herhangi bir kullanımını açıklamamaktadır.

1 Ocak 2004'te Doktora Markus Arnold'ın tezi, kalsiyum hidroksit ve kalsiyum silikat hidratın polimer kontrollü kristalizasyonu ile ilgilidir ve komplekslerin herhangi bir kullanımını açıklamamaktadır.

- 10 P. Badger ve diğ., TRB 2003 Yıllık Toplantısı CD-ROM'unda (2002) Portland çimentosunda nano skalalı ekim ile artan dayanıklılık açıklanmaktadır.

US 5,709,743 sayılı belge, bahsi geçen bağlayıcının ayarlanması ve sertleştirilmesi için bir hızlandırıcı olarak bir silisli hidrolik bağlayıcının bir sulu süspansiyonunun kullanımını açıklanmaktadır.

- 15 Mevcut buluşun amacı dolayısıyla, özellikle sertleştirmeyi bir hızlandırıcı olarak işlev gören ve bundan başka bir plastikleştirici olarak işlev gören bir kompozisyonu sunmaktadır.

Bu amaca, çimento, cüruf, uçucu kül, silika tozu, metakaolin, doğal puzolanlar, kalsine yağ şisti, kalsiyum sülfoalüminat çimentosu ve/ veya kalsiyum alüminat 20 çimentosu içeren yapı malzemesi karışımları için sertleşmeyi hızlandırıcı olarak bir kompozisyonun kullanılmasıyla ulaşılmakta olup kompozisyon, hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun suda çözünür bir tarak polimeri ihtiva eden sulu bir çözeltinin mevcudiyetinde suda çözünür bir kalsiyum bileşiğinin suda çözünür bir silikat bileşiği ile tepkimeye sokulmasıyla elde edilebilir,

- 25 Prensip olarak, sadece nispeten az miktarda suda çözünür bileşikler aynı zamanda her durumda suda çözünür kalsiyum bileşikleri ve suda çözünür silikat bileşikleri olarak da uygundur, buna rağmen hali hazırda suda çözünür bileşikler (tamamen veya neredeyse tamamen çözünen) her durumda tercih edilir. Bununla birlikte, sulu ortamda reaksiyon için karşılık gelen reaktan ile (ya suda çözünür kalsiyum bileşiği 30 ya da suda çözünür silikat bileşiği) yeterli bir reaktivite olması sağlanmalıdır. Reaksiyonun sulu çözelti içerisinde gerçekleştiği varsayılır, ancak suda çözünmeyen

inorganik bir bileşik (kalsiyum silikat hidrat) genellikle bir reaksiyon ürünü olarak bulunur.

Mevcut buluş bağlamında, tarak polimerleri, az ya da çok düzenli aralıklarla lineer ana zincir üzerinde nispeten uzun yan zincirlere sahip olan (her bir durumda en az 200 g/mol, özellikle de tercih edilen en az 400 g/mol molekül ağırlığına sahip olan) polimerler olarak anlaşılmalıdır. Bu yan zincirlerin uzunlukları sıklıkla yaklaşık olarak eşittir, ancak aynı zamanda birbirlerinden büyük ölçüde farklı olabilirler (örneğin, farklı uzunluklarda yan zincirlere sahip polieter makromonomerler polimerize edilmiş birimler formuna dahil edildiğinde). Bu tür polimerler, örneğin asit monomerlerin ve polieter makromonomerlerin radikal bir polimerizasyonu ile elde edilebilir. Poli (met)akrilik asit ve benzer (ko)polimerlerin esterleşmesi ve/veya amidasyonu, örneğin uygun monohidroksi işlevselliğine sahip akrilik/maleik asit kopolimerleri, sırasıyla monoamino fonksiyonel poli alkilen glikolleri, tercihen alkil polietilen glikolleri bu tür tarak polimerlerine alternatif bir yoldur. Poli(met)akrilik asidin esterleşmesi ve/veya amidasyonu ile elde edilebilen tarak polimerleri, örneğin EP1138697B1 sayılı belgede tarif edilmiştir.

Tercihen, hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun suda çözünür tarak polimerinin jel geçirgenlik kromatografisi (GPC) ile belirlenen ortalama molekül ağırlığı M_w , 5.000 ila 200.000 g/mol arasında, daha fazla tercihen 10.000 ila 80.000 g/mol arasında, en çok tercih edilen 20.000 ila 70.000 g/mol arasındadır. Polimerler, ortalama molar kütle ve dönüşüm açısından boyut dışlama kromatografisi yoluyla analiz edilir (kolon kombinasyonu: OH-Pak SB-G, OH-Pak SB 804 HQ ve OH-Pak SB 802.5 HQ Shodex firmasından, Japonya; Eluent: hacimce % 80 oranında sulu HCO_2NH_4 çözeltisi (0,05 mol/l) ve hacimce % 20 oranında asetonitril; enjeksiyon hacmi 100 µl; akış hızı 0,5 ml/dak). Ortalama molar kütlenin saptanması için kalibrasyon, lineer poli(etilenoksit) ve polietilen glikol standartları kullanılarak yapılmıştır. Dönüşümün bir ölçüsü olarak, kopolimerin piki, 1 nispi yüksekliğine standartlaştırılmıştır ve dönüştürülmemiş makromonomer/PEG-içerikli oligomerin pik yüksekliği, artık monomer içeriğinin bir ölçüsü olarak kullanılır.

Tercihen, hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun suda çözünür tarak polimeri, EN 934-2 (Şubat 2002) endüstriyel standardının gereksinimlerini karşılar.

Prensip olarak, hızlandırıcı bir inorganik ve organik bir bileşeni içerir. İnorganik bileşen, magnezyum ve alüminyum gibi yabancı iyonları içerebilen modifiye edilmiş,

ince dağılmış kalsiyum silikat hidrat olarak kabul edilebilir. Kalsiyum silikat hidrat, tarak polimer plastikleştiricinin (organik katkı maddesi) mevcudiyetinde hazırlanır. Genellikle, ince bir şekilde dağılmış formda kalsiyum silikat hidrat içeren bir süspansiyon elde edilmekte olup bu süspansiyon hidrolik bağlayıcıların sertleşme işlemini etkili bir şekilde hızlandırır ve bir plastikleştirici görevi görebilir.

İnorganik bileşen, çoğu durumda kompozisyon ile ilgili olarak aşağıdaki ampirik formülle tarif edilebilir:

a CaO, SiO₂, b Al₂O₃, c H₂O, d X, e W

X ifadesi bir alkali metaldir

10 W ifadesi bir alkalin toprak metaldir

$0.1 \leq a \leq 2$	tercihen	$0.66 \leq a \leq 1.8$
$0 \leq b \leq 1$	tercihen	$0 \leq b \leq 0.1$
$1 \leq c \leq 6$	tercihen	$1 \leq c \leq 6.0$
$0 \leq d \leq 1$	tercihen	$0 \leq d \leq 0.4$
$0 \leq e \leq 2$	tercihen	$0 \leq e \leq 0.1$

Tercih edilen bir uygulamada, sulu çözelti aynı zamanda silikat ve kalsiyum iyonlarına ilave olarak, tercihen çözülmüş alüminyum tuzları ve/ veya çözülmüş magnezyum tuzları formunda elde edilen ayrıca çözülmüş iyonları da içerir. Alüminyum tuzları olarak tercihen alüminyum halojenleri, alüminyum nitrat, alüminyum hidroksit ve/ veya alüminyum sülfat kullanılabilir Alüminyum halojen grubu içerisinde daha çok tercih edilenler alüminyum klorürdür. Magnezyum tuzları tercihen magnezyum nitrat, magnezyum klorür ve/ veya magnezyum sülfat olabilir.

Alüminyum tuzlarının ve magnezyum tuzlarının avantajı, kalsiyum silikat hidrattaki kusurların, kalsiyum ve silikondan farklı iyonların katılması vasıtasıyla yaratılabilmesidir. Bu gelişmiş bir sertleşme ivmesi etkisine yol açar Tercihen, alüminyum ve/ veya magnezyumun kalsiyum ve silikona mol oranı küçüktür Daha çok tercihen molar oranlar, önceki ampirik formülde a, b ve e için tercih edilen aralıkların yerine getirilebileceği şekilde seçilir ($0.66 \leq a \leq 1.8$; $0 \leq b \leq 0.1$; $0 \leq 0.1$).

Buluşun tercih edilen bir uygulamasında, birinci adımda, suda çözünür kalsiyum bileşiği, hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun suda çözünür bir tarak

polimerini içeren sulu bir çözelti ile karıştırılır, böylece tercihen bir çözelti halinde mevcut olan bir karışım, suda çözünür silikat bileşiğinin sonradan bir ikinci adımda ilave edildiğinde elde edilir. İkinci adımın suda çözünür silikat bileşiği aynı zamanda hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun suda çözünür tarak polimerini de içerebilir.

Sulu çözelti aynı zamanda suya ilave olarak bir veya daha fazla başka çözücüler (örneğin etanol ve/veya izopropanol gibi alkoller) içerebilir. Tercihen, su dışındaki çözücünün su ve ayrıca çözücünün (örneğin alkol) toplamına göre ağırlık oranı ağırlıkça % 20'ye kadar, daha fazla tercihen ağırlıkça % 10'dan az ve en çok tercihen ağırlıkça % 5'ten azdır. Bununla birlikte en çok tercih edilen, herhangi çözücü içermeyen sulu sistemlerdir.

İşlemin gerçekleştirildiği sıcaklık aralığı özellikle sınırlı değildir. Bununla birlikte, belirli sınırlamalar sistemin fiziksel durumu tarafından getirilir. 0 ila 100 °C arasında, daha çok tercih edilen 5 ila 80°C arasında ve en çok tercih edilen 15 ila 35 °C arasında aralığında çalışması tercih edilir. Özellikle bir öğütölme işlemi uygulandığında yüksek sıcaklıklara ulaşılabilir. 80 °C'yi aşmamak tercih edilir.

Aynı zamanda, işlem farklı basınçlarda, tercihen 1 ila 5 bar aralığında gerçekleştirilebilir.

pH değeri, reaktanların miktarına (suda çözünür kalsiyum bileşiği ve suda çözünür silikat) ve çökeltmiş kalsiyum silikat hidratin çözünürlüğüne bağlıdır. Sentezin sonunda pH değerinin 8'den yüksek olması, tercihen 8 ila 13,5 arasında olması tercih edilir.

Tercih edilen ayrıca bir uygulamada, tarak polimerini içeren sulu çözelti bundan başka suda çözünür kalsiyum bileşiğini ve onun içinde çözünen bileşenler olarak suda çözünen silikat bileşiği içerir. Bu, kalsiyum silikat hidrati çökeltmek için suda çözünür kalsiyum bileşiği ve suda çözünür silikat bileşiğinin reaksiyonunun, hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun suda çözünür bir tarak polimerini içeren sulu bir çözeltinin varlığında gerçekleştiği anlamına gelir.

Tercih edilen ayrıca bir uygulamada (daha sonra önceki uygulama olarak adlandırılır), suda çözünür bir kalsiyum bileşiğinin ve suda çözünür bir silikat bileşiğinin bir çözeltisinin tercihen hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun bir suda çözünür tarak polimerini içeren sulu çözeltiye ayrı ayrı ilave

edilmesi ile karakterize edilir.

Buluşun bu bakış açısının nasıl gerçekleştirilebileceğini göstermek için, örneğin üç çözelti ayrı olarak hazırlanabilir (suda çözünür bir kalsiyum bileşiğinin çözeltisi (I), suda çözünür bir silikat bileşiğinin çözeltisi (II) ve bir tarak polimerinin çözeltinin (III)).

- 5 Solüsyonlar (I) ve (II) tercihen ayrı ayrı ilave edilir ve aynı anda solüsyona (III)'e ilave edilir. Nispeten küçük parçacık boyutlarının elde edilebileceği iyi uygulanabilirliğinin yanı sıra bu hazırlama metodunun avantajıdır.

- 10 Buluşun tercih edilen bir başka uygulamasında, önceki uygulama, suda çözünür bir kalsiyum bileşiğinin ve/ veya suda çözünür bir silikat bileşiğinin çözeltisinin, hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun suda çözünür bir tarak polimerini içermesiyle değiştirilebilir. Bu durumda, metot prensip olarak önceki uygulamada tarif edildiği gibi gerçekleştirilir, ancak çözelti (I) ve/ veya çözelti (II) aynı zamanda tercihen bu buluşa göre suda çözünür tarak polimerini de içerir. Bu durumda, teknikte uzman kişi, suda çözünür tarak polimerinin en az iki ya da üç çözeltiye dağıldığını
- 15 anlayacaktır. Suda çözünür tarak polimerinin toplamının % 1 ila % 50'sinin, tercihen % 10 ila % 25'inin kalsiyum bileşiği çözeltisi (örneğin, çözelti (I)) ve/ veya silikat bileşiği çözeltisi (örneğin, çözelti (II)) içinde bulunması avantajlıdır. Bu hazırlama metodu, tarak polimerinin aynı zamanda suda çözünür kalsiyum bileşiğinin ve/ veya suda çözünür silikat bileşiğinin çözeltisinde de mevcut bulunma avantajına sahiptir.

- 20 Buluşun tercih edilen bir başka uygulamasında, önceki uygulama, hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun bir suda çözünür tarak polimerini içeren sulu çözeltinin suda çözünür bir kalsiyum bileşiği veya suda çözünür bir silikat bileşiği içermesi ile modifiye edilebilir.

- 25 Bu durumda, metot prensip olarak önceki uygulamada tarif edildiği şekilde gerçekleştirilir, ancak çözelti (III) suda çözünür bir kalsiyum bileşiği ya da suda çözünür bir silikat bileşiğini içerir. Bu durumda, teknikte uzman kişi, suda çözünür kalsiyum bileşiğinin ya da suda çözünür silikat bileşiğinin en az iki çözeltiye dağıtıldığını anlayacaktır.

- 30 Tercih edilen bir uygulamada, suda çözünür kalsiyum bileşiğinin ve suda çözünür silikat bileşiğinin, hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun suda çözünür bir tarak polimeri içeren sulu çözeltiye ilavesinin, hidrolik bağlayıcılar için plastikleştirici olarak uygun bir suda çözünür tarak polimerinin sulu bir solüsyonunu

- başlangıçta ihtiva eden ikinci reaktör, suda çözünür silikat bileşiğin çözeltisi, suda çözünür kalsiyum bileşiğinin çözeltisi ile ve ikinci reaktörün içerikleri ile beslenen birinci reaktör ve ikinci reaktöre ilave edilmiş olduğu birinci reaktörün dışarıya akışı seri halde bir birinci ve bir ikinci reaktör ile bir döngüsel yarı-seri işlemde gerçekleştirilmesi ile karakterize edilmektedir ya da bir işlemde gerçekleştirilmesi ile karakterize edilmekte olup suda çözünür kalsiyum bileşiği, suda çözünür silikat bileşiği ve hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun suda çözünür bir tarak polimeri içeren sulu çözelti birinci reaktörde karıştırılır ve elde edilen çıkış, karışmış akış reaktörü içerisine ya da fişli akış reaktörü içerisine beslenir.
- 5
- 10 Tercihen, birinci ve ikinci reaktörün hacimlerinin oranı, 1/10 ila 1/20.000 arasındadır. Tercihen, suda çözünür kalsiyum ve suda çözünür silikat bileşiklerinin kütle akış hızı, ikinciye terk eden ve ilk reaktöre giren kütle akışına kıyasla daha küçüktür, tercihen oran 1/5 ila 1/1000 arasındadır. Tipik olarak birinci reaktör statik veya dinamik bir karıştırma ünitesi olabilir, tercihen birinci reaktördeki karışım etkili olmalıdır.
- 15 Genel olarak, bileşenler aşağıdaki oranlarda kullanılır:
- i) ağırlıkça % 0.01 ila % 75 arasında, tercihen % 0.01 ila % 51 arasında, en çok tercihen % 0.01 ila % 15 arasında oranda suda çözünür kalsiyum bileşiği,
 - ii) ağırlıkça % 0.01 ila % 75 arasında, tercihen % 0.01 ila % 55 arasında, en çok tercihen % 0.01 ila % 10 arasında oranda suda çözünür silikat bileşiği,
 - 20 iii) hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun ağırlıkça % 0.001 ila % 60 arasında, tercihen % 0.1 ila % 30 arasında, en çok tercihen % 0.1 ila % 10 arasında oranda suda çözünür tarak polimer,
 - iv) ağırlıkça % 24 ila % 99 arasında, tercihen % 50 ila % 99 arasında, en fazla tercihen % 70 ila % 99 arasında oranda su.
- 25 Tercihen, sertleştirmeyi hızlandırıcı kompozisyon, hidrolik bağlayıcıya göre ağırlıkça % 0.01 ila % 10 arasında, en çok tercihen % 0.1 ila % 2 katı içeriklerinde, tercihen çimento dozlanır. Katı içeriği, numunenin sabit bir ağırlığına ulaşılan kadar 60 °C'de bir fırında belirlenir.
- Genellikle, suda çözünür kalsiyum bileşiği, kalsiyum klorür, kalsiyum nitrat, kalsiyum format, kalsiyum asetat, kalsiyum bikarbonat, kalsiyum bromür, kalsiyum karbonat,
- 30 kalsiyum sitrat, kalsiyum klorat, kalsiyum florür, kalsiyum glukonat, kalsiyum hidroksit,

- kalsiyum hipoklorit, kalsiyum iyodat, kalsiyum iyodür, kalsiyum laktat, kalsiyum nitrit, kalsiyum oksalat, kalsiyum fosfat, kalsiyum propiyonat, kalsiyum silikat, kalsiyum stearat, kalsiyum sülfat, kalsiyum sülfat hemihidrat, kalsiyum sülfat dihidrat, kalsiyum sülfat, kalsiyum tartrat, kalsiyum sülfat, kalsiyum sülfat silikat ve/ veya dikalsiyum silikat olarak mevcut bulunur. Tercihen suda çözünür kalsiyum bileşiği bir kalsiyum silikat değildir. Silikatlar kalsiyum silikat, dikalsiyum silikat ve/ veya trikalsiyum silikat, düşük çözünürlük nedeniyle (özellikle kalsiyum silikat durumunda) ve ekonomik nedenlerden dolayı (fiyat) (özellikle dikalsiyum silikat ve trikalsiyum silikat durumunda) daha az tercih edilir.
- 5 Suda çözünür kalsiyum bileşiği, tercihen kalsiyum sitrat, kalsiyum tartrat, kalsiyum format ve/ veya kalsiyum sülfat olarak mevcut bulunur. Bu kalsiyum bileşiklerinin avantajları aşındırıcı olmadıklarıdır. Kalsiyum sitrat ve/ veya kalsiyum tartrat tercihen, yüksek konsantrasyonlarda kullanıldığında bu anyonların olası geciktirici etkisinden dolayı diğer kalsiyum kaynaklarıyla kombinasyon halinde kullanılır.
- 10 Buluşun bir başka uygulamasında, kalsiyum bileşiği, kalsiyum klorür ve/ veya kalsiyum nitrat olarak mevcut bulunur. Bu kalsiyum bileşiklerinin avantajı, suda iyi çözünürlüğü, düşük fiyatı ve iyi bulunabilirliğidir.
- 15 Genellikle, suda çözünür silikat bileşiği, sodyum silikat, potasyum silikat, su bardağı, alüminyum silikat, trikalsiyum silikat, dikalsiyum silikat, kalsiyum silikat, silikatik asit, sodyum metasilikat ve/ veya potasyum metasilikat olarak mevcut bulunur.
- 20 Suda çözünür silikat bileşiği tercihen sodyum metasilikat, potasyum metasilikat ve/ veya su camı olarak mevcut bulunur. Bu silikat bileşiklerinin avantajı, suda son derece iyi çözünürlükleridir.
- Tercihen, farklı tipteki türler, suda çözünür silikat bileşiği olarak ve suda çözünür kalsiyum bileşiği olarak kullanılırlar.
- 25 Tercih edilen bir işlemde, suda çözünür alkali metal iyonları (örneğin lityum, sodyum, potasyum...) katyon değiştiriciler ile sertleştirmeyi hızlandırıcı kompozisyonlardan çıkarılır ve/ veya suda çözünür nitrat ve/ veya klorür iyonları, anyon değiştiriciler ile sertleştirmeyi hızlandırıcı kompozisyonlardan çıkarılır. Tercihen, bahsi geçen katyonların ve/ veya anyonların çıkarılması, iyon değiştiricilerin kullanımıyla
- 30 sertleştirmeyi hızlandırıcı kompozisyonun hazırlanmasından sonra ikinci bir işlem adımıyla gerçekleştirilir. Katyon değiştirici olarak uygun asit iyon değiştiriciler,

örneğin sodyum polistiren sülfonat ya da poli-2-akrilamido-2-metilpropan sülfonik asit (poli AMPS) bazıdır. Bazı iyon değıştirciler örneğin poli (akrilamido-N-propiltrimetilamonyum klorür) (poliAPTAC) benzeri amino grupları bazıdır.

5 Buluş ayrıca, kompozisyonun, çimento, cüruf, uçucu kül, silis tozu, metakaolin, doğal puzolalar, kalsine edilmiş yağ şisti, kalsiyum sülfaloüminat çimentosu ve/ veya kalsiyum alüminat çimentosu içeren yapı malzemesi karışımları için sertleştirmeyi hızlandırıcı olarak kullanılması ile ilgili olup içerisinde kompozisyon, alkalın koşullar altında ve hidrolik bağlayıcılar için plastikleştirici olarak uygun suda çözünür bir tarak polimerinin sulu bir çözeltisinin mevcudiyetinde bir kalsiyum bileşığının, tercihen bir 10 kalsiyum tuzunun, en çok tercih edildiğı haliyle suda çözünür bir kalsiyum tuzunun, silikon dioksit içeren bir bileşen ile reaksiyona sokulması yoluyla elde edilebilir.

Tipik olarak, kalsiyum bileşikleri kalsiyum tuzlarıdır (örneğin karboksilik asitlerin kalsiyum tuzları). Kalsiyum tuzu örneğin kalsiyum klorür, kalsiyum nitrat, kalsiyum format, kalsiyum asetat, kalsiyum bikarbonat, kalsiyum bromür, kalsiyum karbonat, 15 kalsiyum sitrat, kalsiyum klorat, kalsiyum florür, kalsiyum glukonat, kalsiyum hidroksit, kalsiyum oksit, kalsiyum hipoklorür, kalsiyum olabilir iyodür, kalsiyum iyodür, kalsiyum laktat, kalsiyum nitrit, kalsiyum oksalat, kalsiyum fosfat, kalsiyum propiyonat, kalsiyum silikat, kalsiyum stearat, kalsiyum sülfat, kalsiyum sülfat hemihidrat, kalsiyum sülfat dihidrat, kalsiyum sülfat, kalsiyum tartrat, kalsiyum sülfat, 20 kalsiyum sülfat ve/ veya dikalsiyum silikat olabilir. Kuvvetli alkalın özellikleri nedeniyle kalsiyum hidroksit ve/ veya kalsiyum oksit tercih edilir. Tercihen suda çözünür kalsiyum bileşığı bir kalsiyum silikat değildir. Silikatlar kalsiyum silikat, dikalsiyum silikat ve/ veya trikalsiyum silikat, düşük çözünürlük nedeniyle (özellikle kalsiyum silikat durumunda) ve ekonomik nedenlerden dolayı (fiyat) (özellikle dikalsiyum silikat 25 ve trikalsiyum silikat durumunda) daha az tercih edilir. Daha az tercih edilenler, örneğin kalsiyum karbonat ve ayrıca geciktirici anyonlara sahip kalsiyum tuzları (örneğin sitrat, glukonat, tartrat, hidrolik bağlayıcıların sertleşmesini geciktirebilir) benzeri iyi çözünmeyen kalsiyum tuzları da değildir. Nötr ya da asit kalsiyum tuzları (örn. kalsiyum klorür ya da kalsiyum nitrat) durumunda, pH değerini alkalı koşullara 30 (örneğin, lityum hidroksit, sodyum hidroksit, potasyum hidroksit, amonyak, magnezyum hidroksit ya da başka herhangi bir toprak alkalı hidroksit) ayarlamak için uygun bir baz kullanılması tercih edilir. Tercih edilen, pH değerinin 8'den yüksek olduğu, tercihen 9'dan yüksek olduğu, en çok tercih edilen 11'ten yüksek olduğu bir

pH değeridir. pH değeri tercihen 25 °C'de ve % 1 ağırlıklı bir süspansiyonun katı içeriği ile ölçülür.

Silikon dioksit, örneğin mikrosilikika, pirojenik silika, çökeltilmiş silika, yüksek fırın cürufu ve/ veya kuvars kumu içeren herhangi bir malzemenin kullanılması mümkündür. Silikon dioksit içeren malzemenin küçük tanecik ebatları, özellikle 1 µm'nin altındaki tanecik ebatları tercih edilir. Ayrıca, sulu bir alkalın ortamda, Si(OR)_4 genel formülünün örneğin tetraalkoksi silikon bileşikler benzeri silikon dioksit ile reaksiyona girebilen bileşiklerin kullanılması da mümkündür. R radikali, aynı ya da farklı olabilir ve örneğin, dallanmış ya da dallanmamış bir C1 ila C10 alkil grubu arasından seçilebilir. Tercihen R radikali, metil, özellikle tercihen etildir.

Tercih edilen bir uygulamada, silikon dioksit içerikli bileşik, mikrosilikat, pirojenik silika, çökeltilmiş silika, yüksek fırın cürufu ve/ veya kuvars kumu grubu arasından seçilir. Tercih edilenler mikrosilikika, pirojenik silika ve/ veya çökeltilmiş silistir, özellikle çökeltilmiş ve/ veya pirojenik silistir. Yukarıda listelenen silika türleri, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH, Release 2009, 7. Baskı, DOI 10.1002/14356007.a23_583.pub3 sayılı belgede tarif edilmiştir.

Kalsiyum tuzunun, genellikle düşük suda çözünür silikon dioksit içeren bileşen ile reaksiyonunu aktive etmek ve/ veya hızlandırmak için reaksiyon karışımına mekanik enerjinin, tercihen öğütülerek uygulanması tercih edilir. Mekanik enerji, kalsiyum silikat hidratların istenen küçük parçacık boyutlarına ulaşmak için de avantajlıdır. İfade edilen "öğütme", bu patent başvurusunda, reaksiyonu hızlandırmak ve uygun bir partikül büyüklüğü elde etmek için yüksek kesme kuvvetlerinin reaksiyon karışımı üzerine uygulandığı herhangi bir işlem anlamına gelir. Örneğin, öğütme işlemi sürekli ya da seri işlem modunda bir planet bilyalı değirmende gerçekleştirilebilir. Alternatif olarak bir ultra yayıcı, tercihen 5.000 r.p.m.'den daha fazla sayıda devirli kullanılabilir. Aynı zamanda, tercihen 1 mm'den küçük çapta olan küçük öğütme cisimlerinin, reaksiyon karışımı ile birlikte bir hazneye konulduğu ve çalkalandığı, çalkalayıcı bir ekipman uygulamak da mümkündür. İlgili çalkalayıcı ekipman, örneğin Skandex firmasından temin edilebilir.

Tipik olarak, bir sertleştirmeyi hızlandırıcının hazırlanması için işlemin pH değeri 9'dan yüksektir.

Tercihen kalsiyumun kalsiyum bileşiğinden silikona silikon dioksit içerikli bileşenden

molar oranı 0.6 ila 2 arasında, tercihen 1.1 ila 1.8 arasındadır.

Tipik olarak suyun kalsiyum bileşiği ve silikon dioksit içerikli bileşenin toplamına oranı 0.2 ila 50 arasında, tercihen 2 ila 10 arasında, en çok tercihen 4 ila 6 arasındadır.

Bu bağlamda, su, işlemin gerçekleştirildiği reaksiyon karışımındaki su anlamına gelir.

- 5 İşlem çıktısını arttırmak için işlemin nispeten düşük su içeriğinde gerçekleştirilmesi tercih edilir. Aynı zamanda, ıslak ürünlerden nispeten kuru ürünler elde etmek mümkündür, çünkü çok fazla suyun uzaklaştırılması gerekmez. 2 ila 10 arasında, sırasıyla 4 ila 6 arasındaki oran özellikle tercih edilir, çünkü öğütme işlemi için tercih edilen ürünlerin kıvamına benzer bir macun elde edilebilir.

- 10 Tercih edilen bir uygulamada, hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun suda çözünür tarak polimeri, ana zincir üzerinde eter fonksiyonlarına ve asit fonksiyonlarına sahip yan zincirleri içeren bir kopolimer olarak mevcut bulunur.

- Tercih edilen bir uygulamada, hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun suda çözünür tarak polimeri, asit monomer, tercihen karboksilik asit monomer ve
- 15 polieter makromonomer varlığında serbest radikal polimerizasyonu ile üretilen bir kopolimer olarak mevcut bulunur, böylece kopolimerin tüm yapısal birimlerinin en az % 45 mol, tercihen en az % 80 molün hepsi birlikte, asit monomer, tercihen karboksilik asit monomer ve polieter makromonomerinin polimerize edilmiş birimler halinde birleştirilmesiyle üretilir. Asit monomer, serbest radikal kopolimerizasyon
- 20 yapabilen, en az bir karbon çift bağına sahip, en az bir asit fonksiyonu, tercihen bir karboksilik asit fonksiyonu içeren ve sulu bir ortamda bir asit olarak reaksiyona giren monomerlerin anlamı olarak anlaşılmalıdır. Bundan başka, asit monomerinin aynı zamanda, hidroliz reaksiyonunun bir sonucu olarak sulu bir ortamda, serbest bir radikal kopolimerizasyonu yapabilen, en az bir karbon çift bağına sahip olan, en az
- 25 bir asit işlevi, tercihen bir karboksilik asit işlevi oluşturan monomerlerin anlamına geldiği anlaşılmalıdır ve sulu bir ortamda bir asit olarak reaksiyona girer (örneğin: maleik anhidrit veya (met)akrilik asitin hidrolizlenebilir esterleri).

- Mevcut buluş bağlamında, polieter makromonomerleri, kopolimerde mevcut bulunan polieter makromonomer yapı birimlerinin, en az iki eter oksijen atomunu, tercihen en
- 30 az 4 eter oksijen atomunu, daha çok tercih edildiği haliyle en az 8 eter oksijen atomunu, en çok tercih edildiği durumda en az 15 eter atomu içeren yan zincirlere sahip olması şartıyla serbest radikal kopolimerizasyon yapabilen, en az bir karbon çift

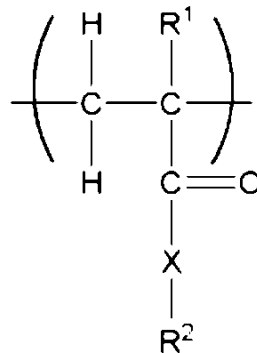
bağına sahip olan ve en az iki eter oksijen atomuna sahip olan bileşiklerdir.

Bir asit monomeri ya da polieter makromonomeri oluşturmayan yapısal birimler, örneğin stiren ve stiren türevleri (örneğin metil ile ornatılmış türevleri), vinil asetat, vinil pirolidon, bütadien, vinil propriyonat, doymamış hidrokarbonlar, örneğin etilen, propilen olabilir ve/ veya (iso)bütilen benzeri olabilir. Bu liste ayrıntılı olmayan bir numaralandırmadır. Tercih edilenler birden daha fazla karbon çift bağına sahip olmayan monomerlerdir.

Buluşun tercih edilen bir uygulanmasında, hidrolik bağlayıcılar için plastikleştirici olarak uygun suda çözünür tarak polimer, bir stiren kopolimeri ve monofonksiyonel bir polialkilen glikol içeren bir maleik asit esterinin bir esteridir. Tercihen, bu tür bir kopolimer, monomerlerin stiren ve maleik anhidridin (ya da maleik asidin) bir birinci adımda serbest radikal polimerizasyonu ile üretilebilir. İkinci adımda, polialkilen glikoller, tercihen alkil polialkilen glikoller (tercihen alkil polietilen glikoller, en çok tercih eden metil polietilenglikol), asit gruplarının bir esterifikasyonunu elde etmek için stiren ve maleik anhidridin kopolimeri ile reaksiyona sokulur. Stiren tamamen ya da kısmen stiren türevleri ile, örneğin metil ile ornatılmış türevler ile değiştirilebilir. Bu tercih edilen uygulamanın kopolimerleri US 5,158,996 sayılı belgede açıklanmaktadır.

Çoğunlukla, bir yapısal birim, kopolimerde asit monomerin polimerize edilmiş birimler halinde birleştirilmesiyle üretilmekte olup bu yapısal birim, genel formüller (Ia), (Ib), (Ic) ve/ veya (Id) 'ye uygun olup

(Ia)



içerisinde

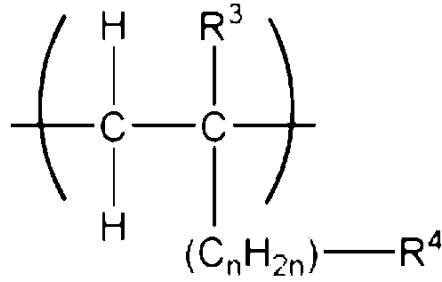
R¹ ifadesi H ya da dallanmamış bir ya da dallanmış bir C₁ - C₄ alkil grubu

olmaktadır;

X ifadesi $\text{NH}-(\text{C}_n\text{H}_{2n})$ olup, içerisinde $n = 1, 2, 3$ ya da 4 olmaktadır ya da $\text{O}-(\text{C}_n\text{H}_{2n})$ olup, içerisinde $n = 1, 2, 3$ ya da 4 olmaktadır ya da mevcut olmamaktadır;

- 5 R^2 ifadesi SO_3H , PO_3H_2 , $\text{O}-\text{PO}_3\text{H}_2$ ya da para-oratılmış $\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{H}$ olmaktadır, ya da, X ifadesi mevcut değilse, R^2 ifadesi OH olmaktadır;

(Ib)



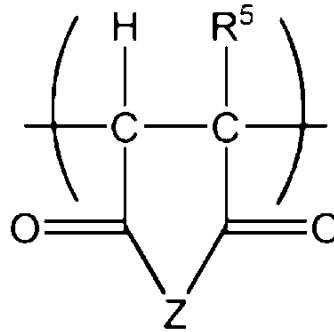
içerisinde

- 10 R^3 ifadesi H olmaktadır ya da bir dallanmamış ya da bir dallanmış $\text{C}_1 - \text{C}_4$ alkil grubu olmaktadır;

$n = 0, 1, 2, 3$ ya da 4;

R^4 ifadesi SO_3H , PO_3H_2 , $\text{O}-\text{PO}_3\text{H}_2$ ya da para-oratılmış $\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{H}$ olmaktadır;

(Ic)

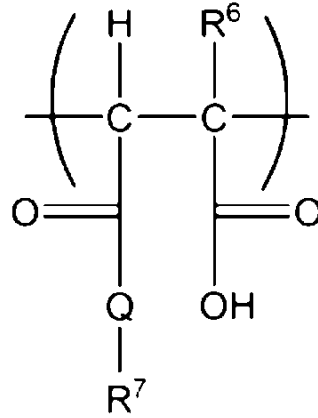


içerisinde

- 15 R^5 ifadesi H olmaktadır ya da bir dallanmamış ya da bir dallanmış $\text{C}_1 - \text{C}_4$ alkil grubu olmaktadır;

Z ifadesi O ya da NH olmaktadır;

(Id)



içerisinde

R^6 ifadesi H olmaktadır ya da bir dallanmamış ya da bir dallanmış $\text{C}_1 - \text{C}_4$ alkil grubu olmaktadır;

5 Q ifadesi NH ya da O olmaktadır;

R^7 ifadesi H, $(\text{C}_n\text{H}_{2n})\text{-SO}_3\text{H}$ olup içerisinde $n = 0, 1, 2, 3$ ya da 4, tercihen 1, 2, 3 ya da 4, $(\text{C}_n\text{H}_{2n})\text{-OH}$ olup içerisinde $n = 0, 1, 2, 3$ ya da 4, tercihen 1, 2, 3 ya da 4; $(\text{C}_n\text{H}_{2n})\text{-PO}_3\text{H}_2$ olup içerisinde $n = 0, 1, 2, 3$ ya da 4, tercihen 1, 2, 3 ya da 4, $(\text{C}_n\text{H}_{2n})\text{-OPO}_3\text{H}_2$ olup içerisinde $n = 0, 1, 2, 3$ ya da 4, tercihen 1, 2, 3 ya da 4, $(\text{C}_6\text{H}_4)\text{-SO}_3\text{H}$, $(\text{C}_6\text{H}_4)\text{-PO}_3\text{H}_2$, $(\text{C}_6\text{H}_4)\text{-OPO}_3\text{H}_2$ ya da $(\text{C}_m\text{H}_{2m})_e\text{-O-(A'O)}_\alpha\text{-R}^9$ olup içerisinde $m = 0, 1, 2, 3$ ya da 4, tercihen 1, 2, 3 ya da 4, $e = 0, 1, 2, 3$ ya da 4, tercihen 1, 2, 3 ya da 4, $\text{A}' = \text{C}_x\text{H}_{2x}$ olup içerisinde $x' = 2, 3, 4$ ya da 5 ya da $\text{CH}_2\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{H-}$ olup $\alpha = 1$ ila 350 arasında bir tamsayıdır,

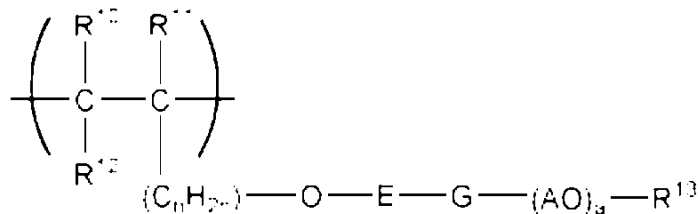
10

R^9 ifadesi bir dallanmamış ya da bir dallanmış $\text{C}_1 - \text{C}_4$ alkil grubu olmaktadır.

15

Tipik olarak, bir yapısal birim, polieter makromonomerin polimerize edilmiş birimler halinde birleştirilmesiyle kopolimerde üretilmekte olup bu yapısal birim genel formüller (IIa), (IIb) ve/veya (IIc)'e uygun olup

(IIa)



içerisinde

Birbirlerinden bağımsız olarak R^{10} , R^{11} ve R^{12} ifadeleri H ya da bir dallanmamış ya da bir dallanmış $C_1 - C_4$ alkil grubu olmaktadır;

5 E ifadesi bir dallanmamış ya da dallanmış $C_1 - C_6$ alkilen grubu, tercihen $C_2 - C_6$ alkilen grubu, bir sikloheksilen grubu, $CH_2-C_6H_{10}$,

orto-, meta- ya da para-oratılmış C_6H_4 olmaktadır ya da mevcut olmamaktadır;

G ifadesi O, NH ya da CO-NH olmaktadır, E ifadesinin mevcut olmadığı şartıyla, G ifadesi de aynı zamanda mevcut olmamaktadır;

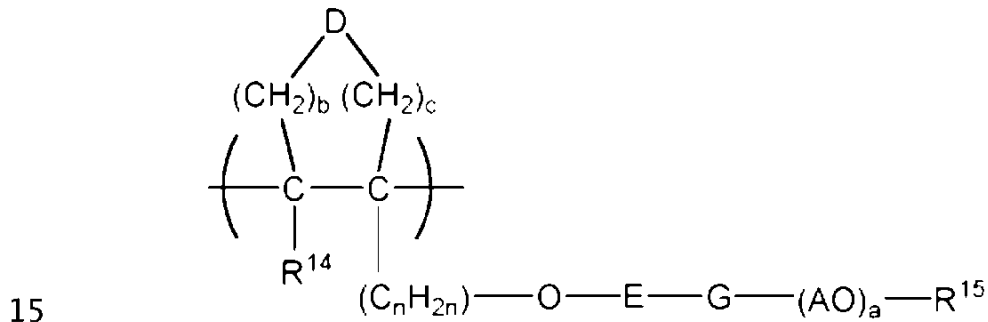
10 A ifadesi C_xH_{2x} olup içerisinde $x = 2, 3, 4$ ya da 5 (tercihen $x = 2$) ya da $CH_2CH(C_6H_5)$ olup;

n ifadesi 0, 1, 2, 3, 4 ya da 5 olmaktadır;

a ifadesi, 2 ila 350 arasında (tercihen 10 - 200) bir tamsayıdır;

R^{13} ifadesi H olmaktadır, bir dallanmamış ya da bir dallanmış $C_1 - C_4$ alkil grubu, CO-NH₂, ya da COCH₃ olmaktadır;

(IIb)



içerisinde

R^{14} ifadesi H olmaktadır ya da bir dallanmamış ya da dallanmış $C_1 - C_4$ alkil grubu olmaktadır;

20 E ifadesi bir dallanmamış ya da dallanmış $C_1 - C_6$ alkilen grubu olmaktadır, tercihen bir $C_2 - C_6$ alkilen grubu, bir sikloheksilen grubu, $CH_2-C_6H_{10}$, orto-, meta- ya da para-oratılmış C_6H_4 ya da mevcut olmamaktadır;

G ifadesi mevcut olmamaktadır, O, NH ya da CO-NH, E ifadesinin mevcut olmadığı şartıyla, G ifadesi de aynı zamanda mevcut olmamaktadır;

A ifadesi C_xH_{2x} olup içerisinde $x = 2, 3, 4$ ya da 5 ya da $CH_2CH(C_6H_5)$ olup;

n ifadesi $0, 1, 2, 3, 4$ ya da 5 olmaktadır

5 a ifadesi 2 ila 350 arasında tamsayıdır;

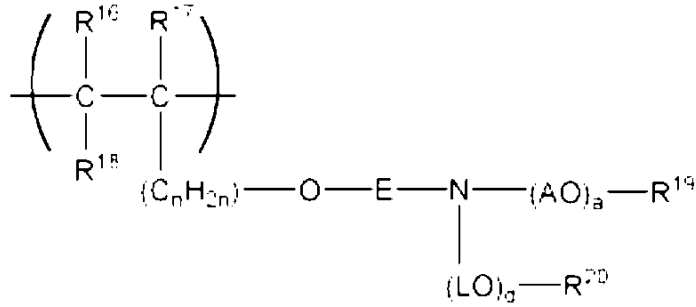
D mevcut olmamaktadır, NH ya da O, D ifadesinin mevcut olmadığı şartıyla: $b = 0, 1, 2, 3$ ya da 4 ve $c = 0, 1, 2, 3$ ya da 4 , içerisinde $b + c = 3$ ya da 4 , ve

D ifadesinin NH ya da O olduğu şartıyla, $b = 0, 1, 2$ ya da 3 , $c = 0, 1, 2$ ya da 3 ,

içerisinde $b + c = 2$ ya da 3 ; R^{15} ifadesi, H, bir dallanmamış ya da dallanmış $C_1 - C_4$

10 alkil grubu, CO-NH₂, ya da COCH₃ olmaktadır;

(IIc)



içerisinde

Birbirlerinden bağımsız olarak R^{16} , R^{17} ve R^{18} ifadeleri H ya da bir dallanmamış ya da dallanmış $C_1 - C_4$ alkil grubu olmaktadır;

15 E ifadesi bir dallanmamış ya da bir dallanmış $C_1 - C_6$ alkilen grubu, tercihen bir $C_2 - C_6$ alkilen grubu, bir sikloheksilen grubu, $CH_2 - C_6H_{10}$, orto-, meta- ya da para-oratılmış C_6H_4 olmaktadır ya da mevcut olmamaktadır; tercihen E ifadesi mevcut bulunur;

A ifadesi C_xH_{2x} olup içerisinde $x = 2, 3, 4$ ya da 5 ya da $CH_2CH(C_6H_5)$ olup;

20 n ifadesi $0, 1, 2, 3, 4$ ya da 5 ;

L ifadesi C_xH_{2x} olup içerisinde $x = 2, 3, 4$ ya da 5 ya da $CH_2 - CH(C_6H_5)$ olup;

a ifadesi 2 ila 350 arasında bir tamsayıdır;

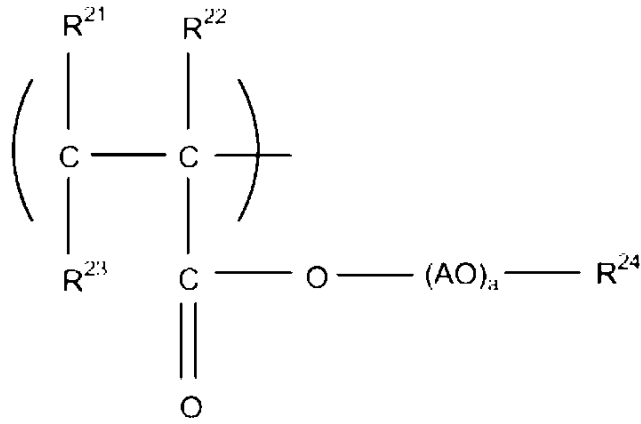
d ifadesi 1 ila 350 arasında bir tamsayıdır;

R^{19} ifadesi H olmaktadır ya da bir dallanmamış ya da bir dallanmış $C_1 - C_4$ alkil grubu olmaktadır,

R^{20} ifadesi H olmaktadır ya da bir dallanmamış $C_1 - C_4$ alkil grubu olmaktadır.

- 5 Buluşun bir başka uygulamasında, yapısal bir birim kopolimerde, polieter makromonomerin polimerize edilmiş birimler halinde birleştirilmesiyle üretilmekte olup bu, yapısal birim, genel formül (IId) 'ye uygun olarak bulunmaktadır.

(IId)



içerisinde

- 10 Birbirlerinden bağımsız olarak R^{21} , R^{22} ve R^{23} ifadeleri, H ya da dallanmamış ya da dallanmış $C_1 - C_4$ alkil grubu olmaktadır;

A ifadesi C_xH_{2x} olup içerisinde $x = 2, 3, 4$ ya da 5 ya da $CH_2CH(C_6H_5)$ olup;

a ifadesi 2 ila 350 arasında bir tamsayıdır;

- 15 R^{24} ifadesi H olmaktadır ya da a dallanmamış ya da a dallanmış $C_1 - C_4$ alkil grubu, tercihen a $C_1 - C_4$ alkil grubu olmaktadır.

Alkoksilatlanmış izoprenol ve/ veya alkoksilatlanmış hidroksibütil vinil eter ve/ veya tercihen her durumda bir aritmetik ortalaması 4 ila 340 arasında oksialkilen grubun sahip olan alkoksilatlı (met)alil alkol ve/ veya vinillenmiş metilpolialkilen glikol tercihen polieter makromonomer olarak kullanılır. Metakrilik asit, akrilik asit, maleik asit, maleik anhidrit, maleik asidin bir monoesteri ya da bu bileşenlerin çok sayıda bir karışımının tercihen asit monomeri olarak kullanılır.

Sertleştirmeyi hızlandırıcı kompozisyonun hazırlanma sürecinin bir beton üretim

sahasında (örneğin hazır beton, prefabrik beton fabrikası ya da harç, beton veya diğer çimentolu ürünlerin üretildiği herhangi bir diğer fabrikalarda) gerçekleştirilmesi tercih edilmekte olup bu şekilde elde edilen sertleştirmeyi hızlandırıcı kompozisyon harman suyu olarak kullanılır. Elde edilen sertleşmeyi hızlandırıcı kompozisyon sulu bir sistemdir ve özellikle bir iş sahasının spesifik ihtiyaçlarına göre sertleştirmeyi hızlandırıcılarını tasarlarken doğrudan harç suyu olarak kullanılabilir.

Bu bağlamda harç suyu, beton üretiminde veya benzer temel materyallerin üretiminde kullanılan sudur. Tipik olarak harç suyu çimento ile karıştırılır ve örneğin bir hazır beton fabrikasında veya ön beton fabrikasında, bir inşaat alanında ya da beton veya diğer çimentolu malzemelerin üretildiği herhangi bir yerde toplanır. Genellikle harç suyu, örneğin plastikleştiriciler, sertleştirmeyi hızlandırıcılar, geciktiriciler, büzülme azaltıcı katkı maddeleri, hava sürükleyiciler ve/ veya köpük kesici maddeler benzeri çok geniş çeşitli katkı maddeleri içerebilir. Bu buluşa uygun sertleştirmeyi hızlandırıcıların, beton ya da benzeri malzemelerin üretilmesi için harcanan harç sularında üretilmesi avantajlıdır, çünkü ilgili katkı maddelerinin taşınmasına gerek yoktur.

Buluşun tercih edilen ayrıca bir uygulamasında, tercihen beton üretimi yapılan bir alanda (örneğin hazır beton ya da hazır beton fabrikası) gerçekleştirilen, suda çözünür kalsiyum bileşiği, suda çözünür silikat bileşiği ve hidrolik bağlayıcılar için suya, tercihen harç suyuna bir plastikleştirici olarak uygun tarak polimerinin toplamının ağırlık oranının 1/1000 ile 1/10 arasında, daha çok tercihen 1/500 ile 1/100 arasında olması ile karakterize edilir. Sertleşme hızlandırıcılarının verimliliği için süspansiyonların yüksek oranda seyreltilmesi avantajlıdır.

Buluşun tercih edilen bir uygulamasında hazırlama işlemi, aşağıdakileri ihtiva eden bu polikondensatlar ile karakterize edilir

- (I) bir polieter yan zincirini, tercihen bir poli alkilen glikol yan zincirini, daha fazla tercihen bir poli etilen glikol yan zincirini taşıyan bir aromatik ya da heteroaromatik kısımdan oluşan en az bir yapısal birim ve
- (II) en az bir fosforik asit ester grubunu ve/ veya bunun tuzunu taşıyan bir aromatik ya da heteroaromatik kısımdan oluşan en az bir yapısal birim, hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun suda çözünür bir tarak polimeri içeren sulu çözeltide mevcut bulunur.

Tercihen reaksiyonun gerçekleştirildiği sulu çözelti, tarak polimerinin yanı sıra ikinci bir polimeri içerir. İkinci polimer, bu uygulamanın önceki metninde ve aşağıdaki uygulamalarda tarif edildiği gibi bir polikondensattır. Tercihen, polikondensat ile birlikte kullanılan tarak polimeri, radikal bir polimerizasyon ile elde edilebilir.

- 5 Bu uygulamaya göre olan polikondensatların önceki teknikte (US 20080108732 A1 sayılı belge) çimentolu kompozisyonlarda bir süper akışkanlaştırıcı olarak etkili olduğu bilinmektedir. US 20080108732 A1 sayılı belge, en az bir oksietilen veya oksipropilen radikaline sahip olan en az 5 ila 10 atomlara ve heteroatomlara sahip bir aromatik veya heteroaromatik bileşik (A) bazlı ve formaldehit, glikoksilik asit ve
- 10 benaldehit ya da bunların karışımlarını kapsayan grup arasından seçilen bir aldehit (C) bazlı polikondensatları tarif etmekte olup konvansiyonel olarak kullanılan polikondensatlar ile karşılaştırılan inorganik bağlayıcı süspansiyonların geliştirilmiş bir plastikleştirici etkisi ile sonuçlanır ve bu etkiyi daha uzun bir süre boyunca korur ("çökme tutma"). Belirli bir uygulamada, bunlar aynı zamanda fosfatlanmış
- 15 polikondensatlar olabilir.

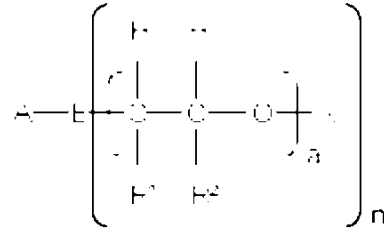
- Tipik olarak polikondensat, (I) bir polieter yan zincirini, tercihen bir polialkilen glikol yan zincirini, daha fazla tercihen bir polietilen glikol yan zincirini taşıyan bir aromatik ya da heteroaromatik kısımdan oluşan en az bir yapısal ünite içerir. Bir polieter yan zincirini, tercihen bir polietilen glikol yan zinciri taşıyan bir aromatik yada
- 20 heteroaromatik kısımdan oluşan yapısal birim, tercihen alkoksilatlı grup arasından, tercihen etoksilatlı, hidroksi ile işlevlendirilmiş aromatlara ya da heteroaromatlara (örneğin aromatlara, fenoksietanol, fenoksipropanol, 2-alkoksifenoksietanol, 4-alkoksifenoksietanol, 2-alkilfenoksietanol, 4-alkilfenoksietanol arasından seçilebilir) ve/veya alkoksilatlı, tercihen etoksileştirilmiş, amino-işlevselleştirilmiş aromatlara ya
- 25 da heteroaromatlara (örneğin, aromatlara, N,N-(Dihidroksietil)anilin, N,-(Hidroksietil)anilin, N,N-(Dihidroksipropil)anilin, N,-(Hidroksipropil)anilin arasından seçilir) arasından seçilir. Daha çok tercih edilenler, alkoksillenmiş fenol türevleridir (örneğin fenoksi etanol ya da fenoksipropanol), en çok tercih edilenler, 300 g/mol ila 10.000 g/mol arasında ağırlık ortalama moleküler ağırlığa sahip özellikle
- 30 etoksilatlanmış fenol türevleridir (örneğin polietilenglikol monofenileterler).

Tipik olarak polikondensat (II), en az bir fosforik asit ester grubunu ve/veya fosforik asit ester grubunun bir tuzunu taşıyan bir aromatik veya heteroaromatik kısımdan oluşan en az bir fosfatlanmış yapısal ünite içermekte olup tercihen en az bir fosforik

- asit ester grubunu ve/ veya fosforik asit ester grubunun bir tuzunu taşıyan fosfatı (örneğin, fosforik asit ile esterleştirme ve bazların isteğe bağlı olarak ilave edilmesi ile) taşıyan, alkoksilatlanmış hidroksi-işlevselleştirilmiş aromalar ya da heteroaromalar grubu (örneğin fenoksi-etanol fosfat, polietilenglikol monofenileter fosfatlar) ve/ veya alkoksilatlanmış amino-işlevselleştirilmiş aromalar ya da heteroaromalar grubu (örneğin N,N-(Dihidroksietil)anilin difosfat, N,N-hidroksietilanilin fosfat, N,-(Hidroksipropil)anilin fosfat) arasından seçilmektedir. Daha çok tercih edilenler, en az bir fosforik asit ester grubu ve/ veya fosforik asit ester grubunun bir tuzunu (örneğin 25 etilen glikol ünitesine sahip polietilenglikol monofenileter fosfatlar) taşıyan alkoksilatlanmış fenollerdir ve alkoksi en çok tercih edilenler, ağırlıkça ortalama moleküle sahip olan alkoksilatlanmış fenollerdir. 200 g/mol ve 600 g/mol (örneğin fenoksi etanol fosfat, polietilenglikol monofenileter fosfatlar, örneğin 2 ila 10 etilenglikol birimi içeren), en az bir fosforik asit ester grubu ve/ veya fosforik asit ester grubunun bir tuzunu taşıyan alkoksilatlı fenoller arasındaki ağırlıklar (örneğin, fosforik asit ile esterleşme ve isteğe bağlı bazların eklenmesi ile).

Buluşun bir başka uygulamasında, işlem, polikondensatta yapısal birimlerin (I) ve (II) aşağıdaki genel formüllerle temsil edilmesiyle karakterize edilir.

(I)



içerisinde

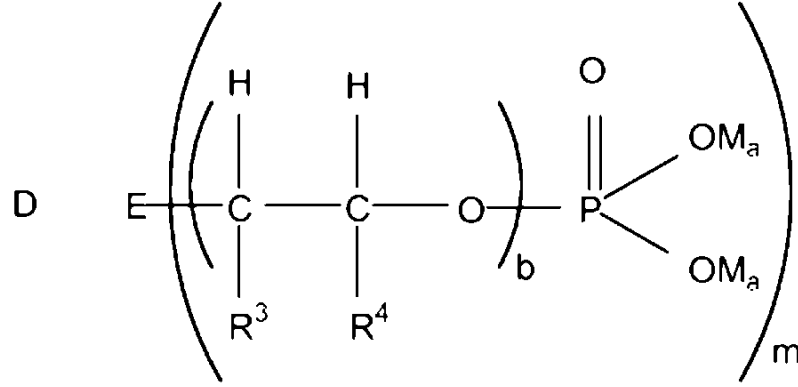
- 20 A ifadesi, 5 ila 10 C atomlarına sahip ornatılmış ya da ornatılmamış bir aromatik da heteroaromatik bileşiği;
- B ifadesi N, NH ya da O olmaktadır;
- B ifadesi N olduğunda n ifadesi 2 olmaktadır ve B ifadesi NH ya da O olduğunda n ifadesi 1 olmaktadır;
- 25 R¹ ve R² ifadeleri, birbirinden bağımsız olarak bir dallanmış ya da düz-zincirli C₁- ila C₁₀-alkil radikali, C₅-ila C₈- sikloalkil radikali, aril radikali, heteroaril radikal ya da H

olmaktadır;

a ifadesi 1'den 300'e kadar tamsayıdır;

X ifadesi bir dallanmış ya da düz-zincirli C₁- ila C₁₀-alkil radikali, C₅- ila C₈-sikloalkil radikali, aril radikal, heteroaril radikal ya da H, tercihen H olmaktadır,

(II)



5

içerisinde

D ifadesi, 5 ila 10 C arasında atomlara sahip ornatılmış ya da ornatılmamış bir heteroaromatik bileşiktir;

E ifadesi N, NH ya da O olmaktadır;

10 E ifadesi, N olduğunda m ifadesi 2 olmaktadır ve E ifadesi, NH ya da O olduğunda m ifadesi 1 olmaktadır.

R³ ve R⁴ ifadeleri, birbirinden bağımsız olarak, bir dallanmış ya da düz zincirli C₁- ila C₁₀-alkil radikali, C₅- ila C₈-sikloalkil radikali, aril radikali, heteroaril radikali ya da H olmaktadır;

15 b ifadesi 1 ila 300 arasında bir tam sayıdır;

M ifadesi, bir alkalın metal iyonu, alkalın toprak metal iyonu, amonyum iyonu, organik amonyum iyonu ya da H olmaktadır, a ifadesi 1 olmaktadır ya da alkali toprak metal iyonları durumunda, ½ olmaktadır.

Polikondensatın (I) ve (II) genel formüllerinde bulunan A ve D grupları, tercihen fenil, 20 2-hidroksifenil, 3-hidroksifenil, 4-hidroksifenil, 2-metoksifenil, 3-metoksifenil, 4-metoksifenil, naftil, 2-hidroksinaftil, 4-hidroksinaftil, 2-metoksinaftil, 4-metoksinaftil, tercihen fenil ile temsil edilmekte olup A ve D gruplarının birbirinden bağımsız olarak seçilmesi ve her durumda adı geçen bileşiklerin bir karışımından oluşması

mümkündür. B ve E grupları birbirlerinden bağımsız olarak, tercihen O ile temsil edilir. R^1 , R^2 , R^3 ve R^4 radikalleri birbirlerinden bağımsız olarak seçilebilir ve tercihen H, metil, etil veya fenil, özellikle tercihen H veya metil ve özellikle tercihen H ile temsil edilir.

- 5 Genel formül (I) içinde a ifadesi, tercihen 1 ila 300 arasında, özellikle 3 ila 200 arasında ve özellikle tercihen 5 ila 150 arasında bir tamsayıyı temsil eder ve b ifadesi, genel formül (II) içinde 1 ila 300 arasında bir tamsayı ile, tercihen 1 ila 50 arasında bir tamsayı ile temsil edilir ve özellikle tercihen de 1 ila 10 arasında tamsayıyı temsil eder. Uzunluğu sırasıyla a ve b ile tanımlanan ilgili radikaller burada
- 10 tek tip yapı bloklarından oluşabilir, ancak farklı yapı bloklarının bir karışımı da uygun olabilir. Bundan başka, (I) veya (II) genel formüllerinin birbirlerinden bağımsız olarak radikallerin, her biri aynı zincir uzunluğuna sahip olup a ve b ifadelerinin her biri bir sayı ile temsil edilmektedir. Bununla birlikte, bir kural olarak, her durumda farklı zincir uzunluklarına sahip karışımların mevcut olması uygun olacaktır, böylece
- 15 polikondensattaki yapısal birimlerin radikalleri, a ifadesi için ve bağımsız olarak b ifadesi için farklı sayısal değerlere sahiptir.

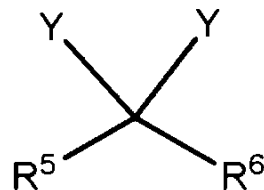
Sıklıkla, buluşa göre fosfatlanmış polikondensat, ortalama molekül ağırlığı 5.000 g/mol ila 200.000 g/mol, tercihen 10.000 ila 100.000 g/mol ve özellikle tercihen 15.000 ila 55.000 g/mol arasındadır.

- 20 Fosfatlanmış polikondensat aynı zamanda, tercihen sodyum ve/ veya kalsiyum tuzu olarak sodyum, potasyum, organik amonyum, amonyum ve/ veya kalsiyum tuzu olarak kendi tuzları formunda mevcut bulunabilir.

- Tipik olarak, yapısal birimlerin (I):(II) 'nin molar oranı 1:10 ila 10:1, tercihen 1:8 ila 1:1'dir. Polikondensatta nispeten yüksek bir yapı birimi (II) oranının olması
- 25 avantajlıdır, çünkü polimerlerin nispeten yüksek bir negatif yükü süspansiyonların stabilitesi üzerinde iyi bir etkiye sahiptir.

Buluşun tercih edilen bir uygulamasında, polikondensat, aşağıdaki formül ile temsil edilen başka bir yapısal ünite (III) içerir.

(III)



içerisinde

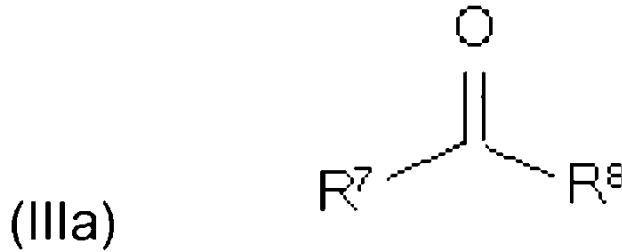
Y ifadesi, birbirinden bağımsız olarak, (I), (II) ya da polikondensatın ayrıca bileşenleridir,

5 R^5 aynı ya da farklıdır ve H, CH_3 , $COOH$ ya da 5 ila 10 C atomuna sahip, tercihen H'ye sahip olan ornatılmış ya da ornatılmamış bir aromatik veya heteroaromatik bileşiktir;

R^6 ifadesi H, CH_3 , $COOH$ olmaktadır ya da 5 ila 10 C atomuna, tercihen H'ye sahip olan ornatılmış ya da ornatılmamış bir aromatik veya heteroaromatik bileşiktir.

10 Polikondensatlar tipik olarak bir işlem ile hazırlanmakta olup burada (I) bir polieter yan zinciri (örneğin poli(etilenglikol) monofenil eter) taşıyan bir aromatik ya da heteroaromatik kısımdan oluşan en az bir yapısal ünite ve (II) en az bir fosforik asit ester grubu ve/ veya fosforik asit ester grubunun (örneğin fenoksietanol fosforik asit ester) bir tuzunu taşıyan bir aromatik veya heteroaromatik kısımdan

15 oluşan en az bir yapısal ünite, bir keto grubuna sahip bir monomer (IIIa) ile reaksiyona sokulmaktadır. Tercihen bir keto grubuna sahip olan monomer genel formül (IIIa) ile temsil edilir,



içerisinde

20 R^7 ifadesi H, CH_3 , $COOH$ ya da 5 ila 10 C atomuna sahip, tercihen H'ye sahip olan ornatılmış ya da ornatılmamış bir aromatik veya heteroaromatik bileşiktir;

R^8 ifadesi H, CH_3 , $COOH$ ya da 5 ila 10 C atomuna sahip, tercihen H'ye sahip olan ornatılmış ya da ornatılmamış bir aromatik veya heteroaromatik bileşiktir;

Tercihen, bir keto grubuna sahip olan monomer, keton grubundan seçilir, tercihen bir

25 aldehit, en çok tercihen formaldehit olmaktadır. Genel yapı (IIIa) göre kimyasallar için örnekler, formaldehit, asetaldehit, aseton, glikoksilik asit ve/ veya benزالdehit olmaktadır. Formaldehit tercih edilir.

Tipik olarak yapısal birimdeki (III) R⁵ ve R⁶ ifadeleri aynı ya da farklıdır ve H, COOH ya da metildir. En çok tercih edilen H.

Buluşun tercih edilen bir başka uygulamasında, [(I) + (II)] : (III) yapısal birimlerinin molar oranı polikondensatta 1:0.8 ila 3'tür.

- 5 Tercihen polikondensasyon, bir asidik katalizör varlığında gerçekleştirilir, bu katalizör tercihen sülfürik asit, metansülfonik asit, para-tolüensülfonik asit veya bunların karışımlarıdır. Polikondensasyon ve fosfatasyon avantajlı bir şekilde 20 °C ila 150 °C arasındaki bir sıcaklıkta ve 1 ila 10 bar arasındaki bir basınçta gerçekleştirilir. Özellikle, 80 °C ila 130 °C arasındaki bir sıcaklık aralığının uygun olduğu kanıtlanmıştır. Reaksiyonun süresi, sıcaklığa, kullanılan monomerlerin kimyasal yapısına ve istenen çapraz bağlama derecesine bağlı olarak 0.1 ila 24 saat arasında olabilir.

- Çapraz bağlanma tercihen, yapısal birim I ve/veya II'nin monoornatılmış monomerleri kullanılırsa oluşur çünkü kondensasyon iki orto pozisyonunda ve para pozisyonunda oluşabilir. İstenilen polikondensasyon derecesine ulaşıldığında, 15 örneğin reaksiyon karışımının viskozitesinin ölçülmesiyle de belirlenebilen reaksiyon karışımı soğutulur.

- Reaksiyon karışımı, işlem sonrası 8 ila 13 arasında bir pH'ta ve kondensasyon ve fosfatlama reaksiyonunun sona ermesinden sonra 60 °C ila 130 °C arasında bir sıcaklıkta ısıtılabilir. Avantajlı bir şekilde 5 dakika ile 5 saat arasında süren işlem sonrası ısıtılabilir. Sonuçta, reaksiyon çözeltisinde aldehit içeriğini, özellikle de formaldehit içeriğini büyük ölçüde azaltmak mümkündür. Alternatif olarak, reaksiyon karışımı (form)aldehitin içeriğini azaltmak için bir vakum işlemine veya önceki teknikte bilinen diğer metotlara tabi tutulabilir.

- 25 Daha iyi bir raf ömrü ve daha iyi ürün özellikleri elde etmek için, reaksiyon çözeltilerinin bazik bileşikler ile işleme tabii tutulması avantajlıdır. Bu nedenle, reaksiyonun sona ermesinden sonra reaksiyon karışımının bazik bir sodyum, potasyum, amonyum veya kalsiyum bileşiği ile reaksiyona sokulması tercih edilir. Sodyum hidroksit, potasyum hidroksit, amonyum hidroksit ya da kalsiyum hidroksitin burada özellikle uygun olduğu kanıtlanmıştır, reaksiyon karışımını nötralize etmek 30 tercih edildiği olarak kabul edilir. Bununla birlikte, diğer alkali metal ve toprak alkali metal tuzları ve organik aminin tuzları, fosfatlanmış polikondensatların tuzları olarak

da uygundur.

Fosfatlanmış polikondensatların karışık tuzları, polikondensatların en az iki bazik bileşik ile reaksiyonu ile de hazırlanabilir.

Kullanılan katalizör aynı zamanda ayrılabilir. Bu, nötrleştirme esnasında oluşan tuz vasıtasıyla rahatlıkla yapılabilir. Bir katalizör olarak sülfürik asit kullanılırsa ve reaksiyon çözeltisi kalsiyum hidroksit ile işleme tabii tutulursa, oluşan kalsiyum sülfat, örneğin filtreleme yoluyla basit bir şekilde ayrılabilir.

Bundan başka, reaksiyon çözeltisinin pH'ını 1.0 ila 4.0, özellikle 1.5 ila 2.0'a ayarlayarak, fosfatlanmış polikondensat sulu tuz çözeltisinden faz ayrımı ile ayrılabilir ve izole edilebilir. Fosfatlanmış polikondensat daha sonra istenen miktarda su içine alınabilir. Bununla birlikte, teknikte uzman kişilerce bilinen, diyaliz, ultrafiltrasyon ya da bir iyon değiştiricinin kullanımı gibi diğer metotlar da katalizörü ayırmak için uygundur.

Buluşun bir başka uygulamasında, reaksiyon, iyonik olmayan (met)akrilamid monomer türevlerinden ve/ veya sülfonik asit monomer türevlerinden türetilmiş (tercihen serbest radikal polimerizasyonu ile) yapısal birimleri içeren (ko)polimerleri, 500.000 g/mol'den daha yüksek, daha fazla tercihen 1.000.000 g/mol'den daha yüksek bir ortalama molekül ağırlığı olan M_w ile birlikte, bir polisakarit türevi grubu ve/ veya (ko)polimerleri arasından seçilen, viskozite arttırıcı polimer içeren sulu bir çözelti varlığında tamamen veya kısmen gerçekleştirilir. Viskozite arttırıcı polimerin işlemin başlangıcında, işlem sırasında veya işlem sonunda ilave edilmesi mümkündür. Örneğin, tarak polimerinin sulu çözeltisine, kalsiyum bileşiğine ve/ veya silikat bileşiğine ilave edilebilir. Viskozite arttırıcı polimer de aynı zamanda, bir kalsiyum bileşiğinin, tercihen bir kalsiyum tuzunun, en çok tercih edilen suda çözünür bir kalsiyum tuzunun, bir silikon dioksit içeren bileşen ile reaksiyona sokulması suretiyle sertleştirici bir hızlandırıcı kompozisyonun hazırlanması sürecinde kullanılabilir. Tercihen, viskozite arttırıcı polimer, herhangi bir partikülün dengesiz hale gelmesini önlemek ve en iyi stabiliteyi korumak için reaksiyonun sonunda (reaktanların eklenmesinin sonunda) ilave edilir. Viskozite arttırıcı, örneğin kalsiyum silikat hidratın ayrışmasının (kümelenme ve çökeltme) önlenemediği bir dengeleyici bir işleve sahiptir. Tercihen, viskozite arttırıcılar, sertleştirmeyi hızlandırıcı süspansiyonunun ağırlığına göre ağırlıkça % 0.001 ila % 10, daha fazla tercihen ağırlıkça % 0.001 ila % 1 dozajda kullanılır. Viskozite arttırıcı polimer, tercihen, 80

mPas'dan daha yüksek sertleştirmeyi hızlandırıcı süspansiyonlarının plastik viskozitesinin elde edileceği şekilde dozlanmalıdır.

Polisakkarit türevi tercihi olarak selüloz eterler, örneğin alkil selülozlar, örneğin metil selüloz, etil selüloz, propil selüloz ve metiletil selüloz gibi, hidroksialkil selülozlar, örneğin hidroksietil selüloz (HEC), hidroksipropil selüloz (HPC) ve hidroksietilhidroksipropil selüloz gibi, alkilhidroksialkil selülozlar örneğin metilhidroksietil selüloz (MHEC), metilhidroksipropil selüloz (MHPC) ve propilhidroksipropil selüloz gibi, verilmiştir. selüloz eter türevlerinde metil selüloz (MC), hidroksipropil selüloz (HPC), hidroksietil selüloz (HEC) ve etilhidroksietil selüloz (EHEC) tercih edilir ve özellikle metilhidroksietil selüloz (MHEC) ve metilhidroksipropil (MHEC) tercih edilir. Her durumda selülozun uygun alkilasyonu veya alkoksilasyonu ile elde edilebilen yukarıda belirtilen selüloz eter türevleri, tercihen iyonik olmayan yapılar olarak mevcuttur, ancak bununla birlikte örneğin aynı zamanda karboksimetil selüloz (CMC) kullanmak da mümkün olacaktır. Ek olarak, hidroksipropil nişastası, hidroksietil nişasta ve metil-hidroksi-propil nişasta gibi iyonik olmayan nişasta eter türevlerinin kullanılması da tercih edilir. Hidroksipropil nişasta tercih edilir. Tercih edilenler aynı zamanda welan zıncı ve/ veya ksantanlar gibi mikrobiyal olarak üretilen polisakaritler ve aljinatlar, karageenalar ve galaktonlar gibi doğal olarak oluşan polisakaritlerdir. Bunlar, uygun doğal ürünlerden, örneğin yosunlardan aljinatlar ve karageenalar durumunda, keçiyoynuzu tohumlarından galaktomananlar durumunda ekstraksiyon işlemleri ile elde edilebilir.

500.000 g/mol'den daha yüksek, daha fazla tercihen 1.000.000 g/mol'den daha yüksek bir ortalama molekül ağırlığı olan M_w ile birlikte yüksek viskozite artırıcı (ko)polimerler, iyonik olmayan (met)akrilamid monomer (tercihen serbest radikal polimerizasyonu ile) türevlerinden ve/ veya sülfonik asit monomer türevlerinden üretilir. İlgili monomerler, örneğin akrilamid, tercihen akrilamid, metakrilamid, N-metilakrilamid, N-metilmetakrilamid, N,N-dimetilakrilamid, N-etilamidilamid, N,N-dietilamidilamid, N-siklamilamid, N,N-dietilamidilamid, N-siklamilamid, N-Netilamid, N-siklamilamid, N-Netilamid; N,N-dimetilaminopropilakrilamid'in, N,N-dimetilaminoetilakrilamid ve/ veya N-ter-s-bütıl akrilamid ve/ veya stiren sülfonik asit, 2-akrilamido-2-metilpropansülfonik asit grubundan seçilen sülfonik asit monomeri türevleri, 2-metakrilamido-2-metilpropansülfonik asit, 2-akrilamidobütansülfonik asit ve/ veya 2-akrilamido-2,4,4-trimetilpentansülfonik asit ya da bahsi geçen asitlerin

tuzları arasından seçilmektedir. Viskozite arttırıcının, iyonik olmayan (met) akrilamid monomer türevlerinden ve/ veya sülfonik asit monomer türevlerinden türetilmiş % 50 mol'den daha fazla, daha fazla tercihen % 70 mol'den daha fazla yapısal birim içermesi tercih edilir. Tercihen kopolimerlerin içinde bulunan diğer yapısal birimler, 5 örneğin monomerlerden (met)akrilik asit, (met)akrilik asitin dallanmış ya da dallanmamış C1 ila C10 alkolleri, vinil asetat, vinil propriyonat ve/ veya stiren içeren esterlerinden elde edilebilir.

Buluşun bir başka düzenlemesinde bir viskozite arttırıcı polimer, 2-akrilamido-2-metilpropansülfonik asit, 2-metakrilamido-2-metilpropansülfonik asit, 2-akrilamidobütansülfonik asit ve/ veya 2-akrilamido-2,4,4-trimetilpentansülfonik asit ya 10 da bahsi geçen asitlerin tuzları grubunun arasından seçilen sülfonik asit monomer türevleri ve/ veya akrilamid, tercihen akrilamid, metakrilamid, N-metilakrilamid, N-metilmetakrilamid, N,N-dimetilakrilamid, N-etilakrilamid, N,N-dietilakrilamid, N-sikloheksilakrilamid, N-benzilakrilamid, N,N-dimetilaminopropilakrilamid, N,N- 15 dimetilaminoetilakrilamid ve/ veya N-tert-butilakrilamid grubu arasından seçilen iyonik olmayan (met)akrilamid monomer türevlerinden yapısal birimleri içeren 500.000 g/mol'den daha yüksek, daha fazla tercihen 1.000.000 g/mol'den daha yüksek bir ortalama molekül ağırlığı olan M_w ile birlikte metil selüloz, hidroksietil selüloz (HEC), hidroksipropil selüloz (HPC), metilhidroksietil selüloz (MHEC), metilhidroksipropil 20 selüloz (MHPC) ve/ veya (ko)polimerleri grubu arasından seçilen bir polisakkarit türevidir.

İyonik olmayan (met) akrilamid monomer türevleri grubu içerisinde, metilakrilamid, N, N-dimetilakrilamid ve/ veya metakrilamid tercih edilir ve akrilamid için özellikle tercih edilir. Sülfonik asit monomerleri grubu içerisinde, 2-akrilamido-2- 25 metilpropanesülfonik asit (AMPS) ve tuzları tercih edilir. Viskozite arttırıcı polimerler işlemin başlangıcında veya herhangi bir zamanda ilave edilebilir.

Buluşun bir başka uygulamasında, reaksiyon tamamen veya kısmen, alkanolaminler, tercihen triizopropanolamin ve/ veya tetrahidroksetil etilen diamin (THEED) grubu arasından seçilen sertleştirmeyi hızlandırıcıları içeren sulu bir çözeltinin varlığında 30 gerçekleştirilir. Tercihen alkanolaminler, hidrolik bağlayıcı, tercihen çimento ağırlığına göre % 0.01 ila % 2.5 bir dozajda kullanılır. Hidrolik bağlayıcı sistemlerin, özellikle çimentolu sistemlerin erken sıkıştırma gelişimine bağlı olarak aminler, özellikle triizopropanolamin ve tetrahidroksetil etilen diamin kullanıldığında sinerjik etkiler

görülebilir. Tercihen, amin reaksiyonun sonuna ilave edilir.

Başka bir uygulamada, reaksiyon, tamamen veya kısmen, her durumda asitlerin ilgili tuzları, pirofosfatların, pentaboratların, metaboratların ve/ veya şekerlerin (örneğin glikoz, şeker kamışı) dahil olmak üzere sitrik asit, tartarik asit, glukonik asit, fosfonik asit, amino- trimetilenfosfonik asit, etilendiaminotetra (metilenfosfonik) asit, dietilentriamino penta(metilenfosfonik) asit grubu arasından seçilen başlamayı geciktiricileri içeren sulu bir çözeltinin varlığında gerçekleştirilmektedir. Başlamayı geciktiricinin ilavesinin avantajı, açık kalma zamanının kontrol edilebilmesi ve özellikle gerektiğinde uzatılabilmesidir. "Açık kalma zamanı" terimi, teknikte uzman kişiler tarafından, hidrolik bağlayıcı karışımın hazırlanmasından sonraki zaman aralığı olarak, akışkanlığın, hidrolik bağlayıcı karışımın uygun bir işlenebilirlik ve yerleştirmeye izin vermek için artık yeterli olmadığını düşündüğü zamana kadar anlaşılmaktadır. Açık kalma zamanı, iş sahasındaki spesifik gereksinimlere ve başvuru türüne bağlıdır. Kural olarak, prekast (ön döküm) endüstrisi 30 ila 45 dakika arasında bir süre gerektirir ve hazır beton endüstrisi yaklaşık 90 dakika açık kalma zamanı gerektirir. Tercihen, başlamayı geciktiriciler, hidrolik bağlayıcı, tercihen çimento ağırlığına göre % 0.01 ila % 0.5 arasında bir dozajda kullanılır. Geciktiriciler işlemin başlangıcında ya da herhangi bir zamanda ilave edilebilir.

Tercih edilen bir uygulamada, yukarıda bahsi geçen uygulamaların herhangi birine göre elde edilen sertleştirmeyi hızlandırıcı kompozisyon, tercihen bir püskürtme kurutma işlemi ile kurutulur. Kurutma metodu, özellikle sınırlandırılmış değildir, başka bir olası kurutma metodu örneğin bir akışkan yataklı kurutucunun kullanılmasıdır. Suyun, sadece düşük miktarlarda da olsa, istenmeyen erken hidrasyon işlemlerinden dolayı birçok bağlayıcıya, özellikle de çimentoya zarar verdiği bilinmektedir. Tipik olarak çok düşük su içeriğine sahip olan toz ürünler sulu sistemlere kıyasla avantajlıdır, çünkü bunların çimento ve/ veya alçı, kalsiyum sülfat hemihidrat (bazsanit), susuz kalsiyum sülfat, cürufur, tercihen öğütülmüş granül patlayıcı gibi diğer bağlayıcılara, fırın cürufu, uçucu kül, silika tozu, metakaolin, doğal puzzolan, kalsine yağ şilesi, kalsiyum sülfat alüminat çimentosu ve/ veya kalsiyum alüminat çimentosu gibi diğer bağlayıcılar içerisine karıştırılması mümkündür.

Buluş bundan başka, yukarıda tarif edilen işlemle elde edilebilen bir sertleştirmeyi hızlandırıcı kompozisyon ile ilgilidir.

Buluşun bir başka bakış açısına göre, hidrolik bağlayıcılar için plastikleştirici olarak

uygun bir suda çözünür tarak polimeri ve 500 nm'den daha küçük, tercihen 300 nm'den daha küçük, daha tercihen 200 nm'den daha küçük olan analitik ultra santrifüjleme ile ölçülen kalsiyum silikat hidratın partikül büyüklüğü bir kalsiyum silikat hidrat parçacıkları içeren, suda çözünür bir tarak polimeri içeren bir kompozisyon, tercihen sulu sertleştirmeyi hızlandırıcı süspansiyonu kullanılır.

Tercihen, kompozisyon hidrolik bağlayıcı içermez, özellikle çimento içermez. Kalsiyum silikat hidratın analizi, X-ışını kırınımı (XRD) ile mümkündür, çünkü ürünün kalsiyum silikat hidrat fazı, kırınım modelinde tipik X ışını kırınımı (XRD) refleksi ile karakterize edilir. Oluşan kalsiyum silikat hidrat fazına bağlı olarak, pikler, Saito, F; Mi, G., Hanada, M.: Mechanochemical synthesis of hydrated calcium silicates by room temperature grinding, Solid State Ionics, 1997, 101-103, syf. 37- 43 sayılı belgeye göre değişir. Tipik refleksi, tobermorit ve klonotit gibi farklı kalsiyum silikat hidrat fazlarının 20 nm'den küçük kristalli bir karışımına göre 11-14 Å, 5.0-5.6 Å, 3.0 - 3.1 Å ve 2.76-2.83 Å d değerlerindedir. (lütfen şekil 1'deki örnekle karşılaştırın).

Şekil 1, bir bilyalı değirmende 80 dakika boyunca öğütür (tablo 3'teki M3) tarak polimeri Melflux® 267L ve fosfatlanmış polikondensat P1 (lütfen P1 yapısı için tablo 1 ile karşılaştırınız) ile sıvı süspansiyonda $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ve mikrosilika'dan sentezlenen, bu buluşa göre bir kalsiyum silikat hidrat numunesinin x-ışını difraksiyon modelini (XRD) göstermektedir. Ölçülen eğri (2)), tobermorit yapısından (ICSD: 100405) hesaplanan bir eğri (1)) ile karşılaştırılır ve tobermorit ile sentezlenmiş kalsiyum silikat hidrat numunesi arasındaki benzerliği gösterir. Hesaplama Rietveld damıtma ile Topas 4.2 (Bruker) yazılımıyla yapılmıştır.

Şekil 1: Tobermoritin kırınım paternlerinin (hesaplanan 1) ve bu buluşa göre (2)) ölçülmüş bir hızlandırıcı değerinin kompozisyonun karşılaştırılması

Tercihen, parçacık çapının ölçümü, Beckman Coulter GmbH firmasından analitik ultra santrifüj Beckman Model Optima XLI vasıtasıyla 25 ° C'lik bir sıcaklıkta yapılır. Işık saçılma benzeri metotlar bu buluşun özellikle küçük parçacıkları için uygun olmadığından (özellikle yaklaşık 100 nm'nin altındaki çaplar için), ultrasantrifüjün analitik metodu seçilmiştir.

H. Colfen'de 'Analytical Ultracentrifugation of Nanoparticles', Nanoscience ve Nanoteknoloji Ansiklopedisinde, (American Scientific Publishers, 2004), s. 67-88 sayılı belgede tarif edilene göre, parçacık büyüklüğü dağılımı, aşağıdaki bölümde

açıklandığı gibi analitik ultrasantrifüjleme ile ölçülür. Ölçüm için, Beckman Coulter GmbH firmasından ticari olarak temin edilebilen analitik ultra santrifüj "Beckman Model Optima XLI", 47807 Krefeld kullanılır.

- Numuneler uygun bir konsantrasyonda su ile seyreltilir. Bu konsantrasyon tipik olarak numunenin 1 ila 40 g/l katı içeriği arasındadır (şekil 2'deki numuneler 30 g/l'lik bir konsantrasyona kadar seyreltilmiştir). Tercihen, nispeten yüksek bir seyreltme seçilir. Seçilecek konsantrasyon tercihen analiz edilecek numunedeki kalsiyum silikat hidrat parçacıklarının içeriğine göre uyarlanır. Uygun aralık, teknikte uzman kişiler tarafından kolayca bulunabilir ve özellikle numunenin saydamlığı ve ölçüm hassasiyeti faktörleri tarafından belirlenir. Tipik olarak ultrasantrifüjün dönüş hızı, dakikada 2.000 ila 20.000 dönüş arasında seçilir (şekil 2'deki örneklerde dönüş hızı dakika başına 10.000 dönüştür). Dönme hızı, spesifik numunenin ihtiyaçlarına göre seçilebilir, nispeten küçük parçacıklar söz konusu olduğunda ve tam tersi ultrasantrifüjün daha yüksek bir hızı seçilecektir. Kalsiyum silikat hidrat partiküllerinin sedimentasyon oranı, 25 °C'de girişim optiği ile ölçülür ve uygun bir değerlendirme yazılımı, örneğin Sedfit ile girişim verilerinden çıkarılır (<http://www.analyticalultracentrifugation.com/default.htm>).

Stokes-Einstein Denklemine Göre

$$d = \sqrt{\frac{18\eta s}{\Delta\rho}}$$

- d parçacıklarının çapı, ölçülen sedimentasyon hızı s ile hesaplanabilir.

η , ortamın dinamik viskozitesidir ve mil sayısı 1 ile dakikada 5 tur dönüş hızında bir Brookfield LVDV-I viskozimetre ile 25 °C'de ölçülmüştür. s parçacıkların sedimentasyon hızıdır.

- $\Delta \rho$, kalsiyum silikat hidrat parçacıkları ve ortam arasındaki 25 °C'deki yoğunluk farkıdır. Kalsiyum silikat hidrat partiküllerinin yoğunluğunun literatür verileri ile karşılaştırılarak 2,1 g/cm³ olduğu tahmin edilmektedir. Ortamın yoğunluğunun 1 g/cm³ olduğu tahmin edilmektedir (seyreltilmiş bir sulu çözelti için). $\Delta \rho$ 'nin parçacık çapının (d) mutlak değerleri üzerindeki etkisinin küçük olduğu ve bu nedenle $\Delta \rho$ 'nin tahmin edilmesinin etkisinin de küçük olduğu varsayılmaktadır.

- Şekil 2: Mevcut buluşa göre (1) ve tekniğin bilinen durumuna göre (2) sentezlenen

kalsiyum silikat hidratın partikül büyüklüğü dağılımı.

Ölçümün koşulları aşağıdaki gibidir: Yaklaşık 10 g/l aktif aktif içeriğine, ultrasantrifüj 10.000 rpm dönüş hızına, ölçüm sıcaklığının 25 °C sıcaklığına, kalsiyum silikat hidrat yoğunluğuna eşdeğer olduğu Acc.5'in 30 g/l katı içeriği, 2.1 g/cm³ olduğu ve ortamın yoğunluğunun 1 g/cm³ olduğu tahmin edilmiştir (seyreltilmiş bir sulu sistem için). Seyreltilmiş çözeltinin dinamik viskozitesi, seyreltilmiş bir sulu sisteme karşılık gelen 25 °C'de 8.9 10⁻⁴ Pa s olmaktadır.

Şekil 2, parçacıkların çapının (parçacıkların küresel olduğu varsayımı altında) bir fonksiyonu olarak kalsiyum silikat hidrat parçacıklarının boyut dağılımını (kütle ağırlıklı sinyali (g (D))) göstermektedir. Bu buluşa göre sentez ile, (bir tarak polimerinin varlığında sentezlenen kalsiyum silikat hidrat partikülleri (burada Tablo 2'deki Acc.5)) 500 nm'nin altında, tercihen 300 nm ve 200 nm'nin altında bir parçacık boyutuna ulaşmak mümkündür. Ölçümde, yaklaşık 130 nm'den daha büyük bir çapa sahip parçacık bulunamamıştır. 0 ila 150 nm arasındaki bölgedeki integral % 100'e eşittir. Bir karşılaştırma olarak, tekniğin bilinen durumuna sahip kalsiyum silikat hidrat parçacıkları (Tablo 2'de Acc. 29) bu bölgede tespit edilebilir herhangi bir parçacık göstermemektedir. Tespit edilen parçacıklar 1.000 nm'den büyüktür.

Tercihen kompozisyon şunları içerir:

i) ağırlıkça % 0.1 ila % 75 arasında, tercihen % 0.1 ila % 50 arasında, en fazla tercihen % 0.1 ila % 10 arasında kalsiyum silikat hidrat,

ii) hidrolik bağlayıcılar için plastikleştirici olarak uygun ağırlıkça % 0.001 ila % 60 arasında, tercihen % 0.1 ila % 30 arasında, en fazla tercihen % 0.1 ila % 10 arasında suda çözünür tarak polimeri,

iii) ağırlıkça % 24 ila % 99 arasında, daha fazla tercihen % 50 ila % 99 arasında, en çok tercihen % 70 ila % 99 arasında su.

Tipik olarak, kompozisyondaki kalsiyum silikat hidrat, tercihen sulu sertleştirme hızlandırıcı süspansiyonu, fosfajit, hillebrandit, ksonotlit, nekoit, klinotobermorit, 9Å-tobermorit (riversiderit), 11Å-tobermorit, 14Å-tobermorit (plombierit, jennaliten, kalen metan, meennit, kalen metan, meen; kondrodit, afwillite, α - C₂SH, dellait, jaffeite, rosenhahnite, killalaite ve/ veya suolunite olmaktadır.

Daha fazla tercihen, kompozisyondaki kalsiyum silikat hidrat, tercihen sulu

sertleştirme hızlandırıcı süspansiyonu, xonotlit, 9 Å - tobermorit (riversiderit), 11 Å - tobermorit, 14 Å - tobermorit (pombierit), jennit, metajennit, afvillit ve/ veya jaffeit olmaktadır.

5 Buluşun tercih edilen bir uygulamasında, kompozisyondaki kalsiyum silikat hidrat içindeki kalsiyumun silikona mol oranı, tercihen sulu sertleştirme hızlandırıcı süspansiyonu, 0.6 ila 2 arasında, tercihen 1.1 ila 1.8 arasındadır.

10 Buluşun bir başka tercih edilen uygulamasında, kalsiyum silikat hidrat içindeki kalsiyumun suya molar oranı 0.6 ila 6 arasında, tercihen 0.6 ila 2 arasında, daha çok tercihen 0.8 ila 2 arasındadır. Bahsi geçen aralıklar, örneğin, çimento hidrasyonu sırasında oluşan kalsiyum silikat hidrat fazlarında bulunanlara benzerdir. Avantaj, hidrolik bağlayıcılar için iyi bir hızlanma etkisidir.

15 Buluşun bir başka tercih edilen uygulamasında, kompozisyondaki hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun suda çözünür tarak polimeri, tercihen sulu sertleştirme hızlandırıcı süspansiyonu ana zincir üzerinde eter işlevlerine ve asit fonksiyonlarına sahip yan zincirleri içeren bir kopolimer olarak bulunur.

20 Buluşun bir başka tercih edilen uygulamasında, kompozisyondaki hidrolik bağlayıcılar için bir plastikleştirici olarak uygun suda çözünür tarak polimeri, tercihen sulu sertleştirme hızlandırıcı süspansiyonu, asit monomer varlığında serbest radikal polimerizasyonu ile üretilen bir kopolimer olarak bulunur, tercihen karboksilik asit monomeri ve polieter makromonomeri, böylece kopolimerin bütün yapısal birimlerinin en az % 45 mol, tercihen en az % 80 mol'ü asit monomer, tercihen polimerize birimler formunda karboksilik asit monomeri ve polieter makromonomeri dahil edilerek üretilir.

25 Buluşun bir başka uygulamasında, bir kompozisyon, tercihen sulu bir sertleştirmeyi hızlandırıcı süspansiyonu, asit monomerin, polimerize edilmiş birimler formuna dahil edilmesiyle, kopolimerde bir yapısal birimin üretildiği, söz konusu yapısal birimin genel olarak (Ia), (Ib), (Ic) ve/ veya (Id) formüllerine göre olduğu ile ilgilidir. Genel formüller (Ia), (Ib), (Ic) ve/ veya (Id) önceki metinde ayrıntılı olarak tarif edilmiştir ve gereksiz tekrarları önlemek için burada tekrarlanmamıştır. Bahsedilen formüller, buraya ayrıntılı olarak eklendiği kabul edilir.

30 Buluşun bir başka uygulamasında, bir kompozisyon, tercihen bir sulu sertleşmeyi hızlandırıcı süspansiyonu, polieter makromonomerinin, yapısal birimin uygun olduğu (IIa), (IIb) ve/ veya (IIc) genel formüllerine sahip polimerize birimler biçiminde

birleştirilmesi ile kopolimerde bir yapısal birimin üretilmesi ile ilgilidir.

Polieter makromonomer aynı zamanda (IId) genel formülüne uygun olarak yapısal bir birim olabilir. Genel formüller (IIa), (IIb) ve/ veya (IIc) ve aynı zamanda (IIId) önceki metinlerde ayrıntılı olarak açıklanmıştır ve gereksiz tekrarları önlemek için burada 5 tekrarlanmamıştır. Bahsedilen formüller, buraya ayrıntılı olarak eklendiği şekilde kabul edilmelidir.

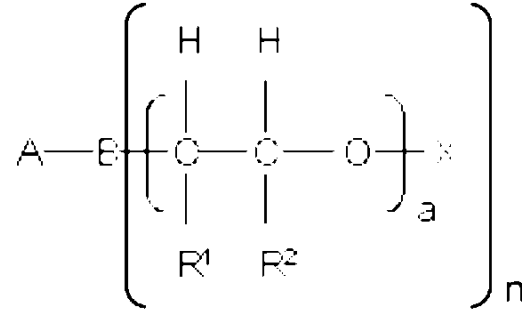
Tercih edilen bir uygulamada, kompozisyon, tercihen sulu sertleştirmeyi hızlandırıcı süspansiyonu, polikondensatları içermekte olup, polikondensatlar şunları içerir

10 (I) bir polieter yan zinciri, tercihen bir poli alkilen glikol yan zinciri, daha fazla tercihen bir poli etilen glikol yan zincirini taşıyan bir aromatik veya heteroaromatik kısımdan oluşan en az bir yapısal birim ve

(II) en az bir fosforik asit ester grubunu ve/ veya kendi tuzunu taşıyan bir aromatik veya heteroaromatik kısımdan oluşan en az bir yapı birimi

15 Tipik olarak, polikondensatın yapısal birimleri (I) ve (II), aşağıdaki genel formüllerle temsil edilir.

(I)



içerisinde

A ifadesi, 5 ila 10 C atomuna sahip ornatılmış ya da ornatılmamış bir aromatik ya da heteroaromatik bileşiktir;

20 B ifadesi, N, NH veya O olmaktadır;

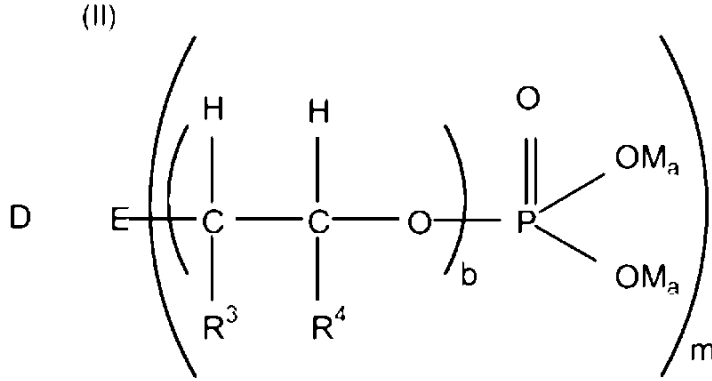
B ifadesi N olduğunda n ifadesi 2 olmaktadır ve B ifadesi NH ya da O olduğunda n ifadesi 1 olmaktadır;

25 R¹ ve R² ifadeleri, birbirlerinden bağımsız olarak, dallanmış ya da düz zincirli bir C₁- ila C₁₀-alkil radikali, C₅- ila C_s-sikloalkil radikali, aril radikali, heteroaril radikali ya da H olmaktadır;

a ifadesi 1 ila 300 arasında bir tam sayıdır;

X ifadesi, dallanmış ya da düz zincirli bir C₁- ila C₁₀-alkil radikali, C₅- ila C₈-sikloalkil radikali, aril radikali, heteroaril radikali ya da H, tercihen H olmaktadır;

5



içerisinde

D ifadesi, 5 ila 10 C atomuna sahip ornatılmış ya da ornatılmamış bir aromatik ya da heteroaromatik bileşiktir;

10 E ifadesi, N, NH veya O olmaktadır;

E ifadesi N olduğunda m ifadesi 2 olmaktadır ve E ifadesi NH ya da O olduğunda m ifadesi 1 olmaktadır;

R³ ve R⁴ ifadeleri, birbirlerinden bağımsız olarak, dallanmış ya da düz zincirli bir C₁- ila C₁₀-alkil radikali, C₅- ila C₈-sikloalkil radikali, aril radikali, heteroaril radikali ya da H olmaktadır;

15

b ifadesi 1 ila 300 arasında bir tam sayıdır;

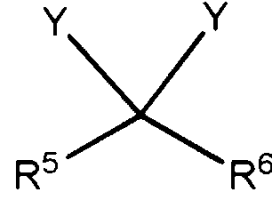
M ifadesi, bir alkalın metal iyonu, alkalın toprak metal iyonu, amonyum iyonu, organik amonyum iyonu ya da H olmaktadır

a ifadesi, 1 olmaktadır ya da alkalın toprak metal iyonları 1/2 durumundadır.

20 Tipik olarak, yapısal birimlerin (I):(II) 'nin molar oranı, 1:10 ila 10:1, arasında tercihen 1: 8 ila 1:1 arasındadır.

Buluşun bir başka uygulamasında, polikondensat, aşağıdaki formül ile temsil edilen bir başka yapısal ünite (III) içermektedir.

(III)



içerisinde

Y ifadesi, birbirinden bağımsız olarak, (I), (II) veya polikondensatın ayrıca bileşenleridir;

5 R^5 ifadesi H, CH_3 , COOH ya da 5 ila 10 C atomuna sahip ornatılmış ya da ornatılmamış bir aromatik ya da heteroaromatik bileşiktir;

R^6 ifadesi H, CH_3 , COOH ya da 5 ila 10 C atomuna sahip ornatılmış ya da ornatılmamış bir aromatik ya da heteroaromatik bileşiktir;

10 Tipik olarak yapısal birim (III)'de R^5 ve R^6 ifadeleri, birbirinden bağımsız olarak H, COOH veya metil, tercihen H olmaktadır.

Tercihen, [(I) + (II)]:(III) yapısal birimlerinin mol oranı polikondensatta 1:0.8 ila 3 arasındadır.

15 Tercihen, sertleştirmeyi hızlandırıcı süspansiyonu, iyonik olmayan (met)akrilamid monomer türevlerinden ve/ veya sülfonik asit monomer türevlerinden türetilmiş (tercihen serbest radikal polimerizasyonu ile) yapısal birimler içeren (ko)polimerler olan ortalama molekül ağırlığı M_w 500.000 g/mol'den daha yüksek, daha tercihen 1.000.000 g/mol'den daha yüksek bir ortalama molekül ağırlığına sahip olan polisakarit türevleri ve/ veya (ko)polimerleri grubu arasından seçilen bir viskozite artırıcı polimer içerir. Tercihen, viskozite artırıcılar, sertleştirmeyi hızlandırıcı süspansiyonunun ağırlığına göre ağırlıkça % 0.001 ila % 10 arasında, daha fazla tercihen ağırlıkça % 0.001 ila % 1 arasında bir dozajda kullanılır. Viskozite artırıcı polimer, tercihen, 80 mPas'dan daha yüksek sertleştirmeyi hızlandırıcı süspansiyonlarının plastik viskozitesinin elde edileceği şekilde dozlanmalıdır. Viskozite artırıcı polimerlerin detayları, buraya dahil edilmiş olan önceki metinde (işlemin tanımında) verilmiştir.

25

Bu buluşa uygun sertleştirmeyi hızlandırıcıların, nispeten yüksek bir çözünür sülfat içeriği içeren çimentolar ile (çimentoya göre ağırlıkça % 0.1 ila % 5 arasında) kullanılması, özellikle avantajlıdır. Bu tür çimentolar ticari olarak temin edilebilir ya da

suda çözünür sülfat tuzu çimentoya ilave edilir. Bahsi geçen çimento tercihen susuz alüminat fazlarında zengindir. Tercihen suda çözünür sülfat, sodyum ve/ veya potasyum sülfat arasından seçilir. Bu buluşa göre çözünür sülfatların ve sertleştirmeyi hızlandırıcıların kombine edilmesi, çimentoda sinerjik bir sertleştirmeyi hızlandırma etkisine neden olur.

Kompozisyon, tercihen sulu sertleştirmeyi hızlandırıcı süspansiyonu, tercihen alkanolaminler, tercihen triizopropanolamin ve/ veya tetrahidroksetil etilen diamin (THEED) grubu arasından seçilen sertleştirmeyi hızlandırıcılar içerir. Tercihen alkanolaminler, hidrolik bağlayıcı, tercihen çimento ağırlığına göre ağırlığınca % 0.01 ila % 2.5 bir dozajda kullanılır. Hidrolik bağlayıcı sistemlerin, özellikle çimentolu sistemlerin erken sıkıştırma gelişmesine ilişkin olarak aminler, özellikle triizopropanolamin ve tetrahidroksetil etilen diamin kullanılırken sinerjistik etkiler görülebilir.

Kompozisyon, tercihen sulu sertleştirmeyi hızlandırıcı süspansiyonu, tercihen her durumda asitlerin ilgili tuzlarını, pirofosfatların, pentaboratların, metaboratların ve/ veya şekerlerin (örneğin glikoz, melas) dahil olmak üzere sitrik asit, tartarik asit, glukonik asit, fosfonik asit, amino-trimetilenfosfonik asit, etilendiaminotetra (metilenfosfonik) asit, dietilentriaminopenta (metilenfosfonik) asit grubu arasından seçilen başlamayı geciktiricileri içerir. Başlamayı geciktiricilerin ilavesinin avantajı, açık zamanın kontrol edilebilmesi ve özellikle gerektiğinde uzatılabilmesidir. Tercihen, başlamayı geciktiriciler, hidrolik bağlayıcı, tercihen çimento ağırlığına göre ağırlıkça % 0.01 ila % 0.5 arasında bir dozajda kullanılır.

Kompozisyonlar, tercihen sulu sertleştirmeyi hızlandırıcı süspansiyonları ayrıca yapı kimyasalları alanında tipik olarak kullanılan herhangi bir formülasyon bileşenini, tercihen köpük gidericileri, hava sürükleyicileri, geciktiricileri, büzülme azaltıcıları, yeniden dağıtılabılır tozları, diğer sertleştirmeyi hızlandırıcıları, donma önleyici ajanları ve/ veya anti- efloresans ajanlarını da aynı zamanda içerir.

Buluş aynı zamanda, toz halinde olan bir kompozisyon, tercihen sertleştirmeyi hızlandırıcı bir kompozisyon ile de ilgilidir. Toz ürün, sulu üründen örneğin spreyle kurutma ya da akışkan yataklı kurutucuda kurutma yoluyla elde edilebilir.

Buluş, mevcut buluşun işlemlerinden herhangi birine göre elde edilebilen bir sertleştirmeyi hızlandırıcı kompozisyonun ya da bu buluşa göre bir kompozisyonun

kullanımını, çimento, alçı, anhidrit, cüruf, tercihen öğütülmüş granül yüksek fırın cürufu, uçucu kül, silika tozu, metakaolin, doğal puzolalar, kalsine edilmiş yağ şilesi, kalsiyum sülfat alüminat çimentosu ve/ veya kalsiyum alüminat çimentosu içeren yapı malzemesi karışımlarda, tercihen esas olarak bir hidrolik bağlayıcı olarak çimento

5 içeren yapı malzemesi karışımlarında tercihen sulu bir sertleştirmeyi hızlandırıcı süspansiyonun kullanımını içerir. Alçı bu bağlamda, örneğin kalsiyum sülfat hemihidrat gibi farklı miktarlarda kristal su moleküllerine sahip tüm olası kalsiyum sülfat taşıyıcılarını içerir.

Yapı malzemesi karışımları, buluşa uygun olarak, çimento, alçı, anhidrit, cüruf,

10 tercihen öğütülmüş yüksek fırın cürufu, uçucu kül, silis tozu, metakaolin, doğal puzolan, kalsine yağ şilesi, kalsiyum sülfat alüminat çimento ve/ veya kalsiyum alüminat çimento içerir. Tercihen inşaat malzemesi karışımları, hidrolik bir bağlayıcı olarak esas olarak çimento içerir. Sertleştirmeyi hızlandırıcı kompozisyon, yapı malzemesi karışımında, cüruf ağırlığına göre tercihen ağırlıkça % 0.05 ila % 5'lik bir

15 dozajda bulunur.

Örnek olarak, yapı malzemesi karışımları terimi kuru veya sulu formda ve sertleştirilmiş veya plastik halde karışımlar anlamına gelebilir. Kuru inşaat malzemesi karışımları, örneğin bahsi geçen bağlayıcıların, tercihen çimento ve bu buluşa göre sertleştirmeyi hızlandırıcı kompozisyonların (tercihen toz formunda) karışımları

20 olabilir. Sulu formdaki karışımlar, genellikle bulamaç, macun, taze harç veya taze beton şeklindeki karışımlar, bağlayıcı bileşen(ler)e su ilave edilerek ve sertleştirici hızlandırıcı kompozisyon halinde üretilir, daha sonra plastikten sertleştirilmiş duruma geçer.

Örnekler

25 Fosfatlanmış Polikondensatların Hazırlanması (genel prosedür)

Isıtma ve karıştırıcı ile donatılmış bir reaktör yapısal birime (I) göre bir bileşik ile, örneğin polietilenglikol monofenileter (aşağıda PhPEG olarak adlandırılır), yapısal birime (II) göre bir bileşik, örneğin polietilenglikol monofenil fosfat veya fenoksietanol ile doldurulur. fosfat (aşağıda "fosfat" olarak adlandırılır) ve bir keton bileşiği (IIIa),

30 örneğin formaldehit (paraformaldehit, sulu formaldehit veya trioksanın yanı sıra kullanılabilir) yüklenir. Reaksiyon karışımı tipik olarak 90 °C ila 120 °C arasındaki sıcaklıklara ısıtılır ve asit katalizörün ilave edilmesiyle (tipik olarak sülfürik asit ya da

metansülfonik asit) polikondensasyon başlatılır. Tipik olarak reaksiyon karışımı, istenen moleküler ağırlık aralığına ulaşıncaya kadar 1 ila 6 saat karıştırılır. Polikondensat daha sonra suyla seyreltilir ve % 25 - % 80 katı içerikli bir çözelti elde etmek için nötrleştirilir. İşlemin detayları ve genel prosedüre göre ilgili monomerler tablo 1'de özetlenmiştir. Tabloda "Fosfat" tip A ifadesi, fenoksi etanol fosfat anlamına gelir, B ifadesi, ortalama olarak 4 ila 5 etilen glikol ünitesine sahip polietilenglikol monofenileter fosfattır ve C ifadesi, ortalama olarak 3 ila 4 etilen glikol ünitesine sahip polieterilen glikol monofenileter fosfat anlamına gelir. Formaldehit kaynağı F ifadesi, % 30.5'lik sulu bir formaldehit çözeltisidir, P ifadesi, para-formaldehit ve T ifadesi, trioksandır. Asit tip S ifadesi, sülfürik asittir ve M ifadesi, metan sülfonik asittir.

Tablo 1: Fosfatlanmış polikondensatların polimer kompozisyonu

Örnek	PhPEG [g/mol] [g]	Mn	Fosfat tipi [g]	CH ₂ O kaynağı [g]	Asit tipi [g]	Reaksiyon Sıcak. [°C]	Reaksiyon Zamanı [dak]	Katı İçeriği [%]	Mol. Ağırlığı ^{M_w} [g/mol]
P1	5000800		B 140	PF 58	S 32	110	300	47.2	34200
P2	3500175		B 36.8	PF 6.3	M 14	100	360	43.4	27680

Hızlandırıcı Kompozisyonların Hazırlanması (kalsiyum bileşiği ve silikat bileşiğinin reaksiyonu)

Tablo 2, her hızlandırıcı kompozisyon için kullanılan farklı tariflerin ve sentez koşullarının ayrıntılarını göstermektedir. Hızlandırıcı kompozisyonların hazırlanması için iki çözelti ile çalışmak mümkündür. Bu durumda, ilgili reaktanlar (çözelti 1, silikat bileşiğini içerir ve çözelti 2, kalsiyum bileşiğini içerir ve çözelti 1 ya da 2'den en az biri (tarak) polimeri) içerir) birlikte karıştırılır. Alternatif olarak üçüncü bir çözelti kullanılabilir (çözelti 3, opsiyonel olarak aynı zamanda bir fosfatlanmış polikondensat ile kombinasyon halinde, hidrolik bağlayıcılar için plastikleştiriciye uygun, özellikle suda çözünür tarak polimerleri) içerir. Polimer(ler)in, tablo 2'de verilen ağırlık yüzdelerine göre 1, 2 ve 3 numaralı çözeltilere dağıtılması da aynı zamanda mümkündür. Bu çözeltiler, reaksiyona başlamadan önce suda çözünür tuzları çözerek ve polimerleri oda sıcaklığında suda tamamen çözülene kadar karıştırarak hazırlanırlar. Reaksiyon, ilgili çözeltilerin, tablo 2'deki karıştırma prosedürü göstergelerine göre, mekanik karıştırma altında belirli bir ekleme oranında beslenmesiyle başlatılır. Karıştırma hızı(lar)ı ve sıcaklık tüm sentez boyunca kontrol

edilir. Reaktantların ilave edilmesinin ardından, süspansiyon 30 dakika daha karıştırılır ve daha sonra toplanır ve saklanır. Miktarlar sentezin sonunda yaklaşık 1 kg süspansiyon elde etmek için ayarlanır. Süspansiyonun katı içeriği, porselen içinde bir potada 3 g +/- 0.1 g süspansiyonun, 60 ° C'de bir fırında 24 saat içerisinde kurutulmasıyla ölçülür.

Aktif katı içerik aşağıdaki metot ile hesaplanır. Aktif içeriğin, toplam katı ağırlık (ölçülen katı içerikle verilen) eksi organik kısım, eksi sodyum iyonları ve eksi nitrat iyonları olduğunu düşünüyoruz. Organik kısım, sodyum ve nitrat iyonları basit bir şekilde sentezlerden çıkarılır.

- 10 Tarak tipi polimer Glenium® ACE30, maleik asit, akrilik asit, viniloksibutil-polietilenglikol-5800 ($M_w = 40.000$ g/mol (ölçülen GPC); numunenin katı içeriği ağırlıkça % 45'tir) ile ölçülen monomerlere dayanan ticari bir polikarboksilat eterdir (BASF Italia S. p.A firmasından elde edilebilir). Tarak tipi polimer PRC15, maleik asit, akrilik asit ve viniloksibütül-polietilenglikol-12.000 monomerlerine dayanan bir polikarboksilat eterdir ($M_w = 73.000$ g/mol; G.P.C; katı içeriği ağırlıkça % 40). Tarak tipi polimer Sokalan® 5009X, metakrilik asit ve metil polietilenglikol-5000 metakrilat ($M_w = 40.000$ g/mol (GPC ile ölçülür); katı içeriği % 30 ağırlıktır) monomerlerine dayanan bir polikarboksilat eterdir (BASF SE'den temin edilebilir). Optima 200®, Chryso şirketi tarafından ticarileştirilen tarak tipi bir polimerdir ($M_w = 25.000$ g/mol (G.P.C ile ölçülür); katı içeriği % 21.5'tir). Tablolarda, tarak tipi plastikleştiricilerin ve fosfatlanmış polikondensatların miktarları her zaman toplam çözelti cinsinden g olarak ifade edilir.

- 25 DF93 ticari bir köpük kesicidir (BASF Construction Polymers GmbH firmasından temin edilebilir). Sentezlerde kullanılan DF93 miktarları kurutulmuş katı ağırlığında ifade edilir. Hızlandırıcı kompozisyon ile ilgili olarak, 41.2 g toz olarak VM1, kalsiyum nitrat ve sodyum silikat ilave edildikten sonra çok yavaş ilave edilir. Viskozite değiştirici VM1, 2-Akrilamido-2-metilpropansülfonsaure ve N,N-dimetilakrilamid'den 1 molar oranına sahip bir kopolimerdir ($M_w = 500.000$ g / mol). VM1 ilavesinden sonra süspansiyon 12 saat karıştırılır.

- 30 Karşılaştırma örneklerinin sentezi

Hızlandırıcı kompozisyonlar 28, 29, 30 burada karşılaştırma örnekleri olarak sentezlenir ve herhangi bir tarak polimeri veya başka organik katkı maddeleri

içermez. Elde edilen çökelti, polimer içermeyen kalsiyum silikat hidratlardır. Hızlandırıcı (30) ile ilgili olarak, sulu sentezden sonra süspansiyon, 8 bar azot gazı basıncında ve 0.1 mikrometre gözenekli bir filtreyle süzülür. Daha sonra, ıslak bir ürün elde edilir ve her zaman filtrasyon altında 1 litre doymuş kalsiyum hidroksit çözeltisi ile yıkanır. Filtrelemeden sonra ürün toplanır ve bir fırında 60 °C'de 24 saat daha kurutulur. Bu kurutma adımından sonra, toz nihayet bir tokmakla harç halinde el ile ezilir. Hızlandırıcı (30), polimer içermeyen bir kalsiyum silikat hidrat tozudur.

10

15

20

Tablo 2: Hızlandırıcı numunelerin hazırlanması

ID	Kullanılan Polimerin miktarı ve türü	Kompozisyon Çözeltisi 1	Kompozisyon Çözeltisi 2	Kompozisyon Çözeltisi 3	Besleme hızları ile Karışım Prosedürü	T°C	Karıştırma Hızı (rpm)	Toplam Katı İçeriği
Acc. 1	11,06 g Glenium ACE30	11,06 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 970,5 g Su + Polimer	6,68 g CaCl ₂ + 0,289 g MgCl ₂ + 25 g Su		750 ml/saatte 1 içinde 2	20°	200	% 1,89
Acc. 2	11,06 g Glenium ACE30	11,06 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 970,5 g Su	7,03 g CaCl ₂ + 25 g Su + Polimer		750 ml/saatte 1 içinde 2	20°	200	% 1,80
Acc. 3	22, 12 g Glenium ACE30	21,4 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 100 g Su	22,28 g CaCl ₂ + 891,8 g Su + Polimer		750 ml/saatte 2 içinde 1	20°	200	% 3,93
Acc. 4	11,06 g Glenium ACE30	11,06 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 970,5 g Su + Polimer	6,68 g CaCl ₂ + 0,453 g AlCl ₃ + 25 g Su		750 ml/saatte 1 içinde 2	20°	200	% 1,98
Acc. 5	53,84 g Glenium ACE30 + 20,63 g EPPR2	93,72 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 263,3 g Su	117,3 g Ca(NO ₃) ₂ + 108,11 g Su	Polimerler + 343,1 g Su	45 ml/saatte 3 içinde 1	20°	300	% 21,50
Acc. 6	30,3 g Glenium ACE30+ 10,5 g EPPR2	39,71 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 111,6 g Su	49,65 g Ca(NO ₃) ₂ + 45,76 g Su	Polimerler + 712,5 g Su	103,8 ml/saatte 3 içinde 1 51 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 9,90
Acc. 7	13,04 g Glenium ACE30	10,64 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 29,95 g Su	12,8 g CaSO ₄ . 2 H ₂ O + 933,5 g Su + Polimer		69,6 ml/saatte 2 içinde 1	20°	300	% 2,40
Acc. 8	10,88 g Glenium ACE30	10,69 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 30,09 g Su	12,8 g H ₂ (COO) ₂ Ca ₂ + 938,38 Su + Polimer		70,2 ml/saatte 2 içinde 1	20°	300	% 2,20
Acc. 9	13,01 g Glenium ACE30	10,66 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 29,95 g Su	12 g Ca(NO ₃) ₂ + 11,06 g Su	Polimerler + 920,27 g Su	69,6 ml/saatte 3 içinde 1 31,2 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 2,40

Acc. 10	13 g Glenium ACE30 + 0,96 g DF93	10,66 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 29,99 g Su	12,03 g Ca(NO ₃) ₂ + 11,09 g Su	Polimerler + 922,76 g Su	69,6 ml/saatte 3 içinde 1	31,2 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 2,40
Acc. 11	30,36 g Glenium ACE30+ 5,26 g EPPR2	39,8 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 111,83 g Su	49,77 g Ca(NO ₃) ₂ + 84,49 g Su	Polimerler + 678,49 g Su	103,8 ml/saatte 3 içinde 1	81 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 9,50
Acc. 12	30,36 g Glenium ACE30+ 5,26 g EPPR2	39,8 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 111,83 g Su	49,77 g Ca(NO ₃) ₂ + 136,75 g Su	Polimerler + 626,23 g Su	103,8 ml/saatte 3 içinde 1	121,2 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 9,50
Acc. 13	30,36 g Glenium ACE30+ 5,26 g EPPR2	39,80 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 164,36 g Su	49,77 g Ca(NO ₃) ₂ + 66,85 g Su	Polimerler + 643,6 g Su	145,8 ml/saatte 3 içinde 1	60,6 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 9,50
Acc. 14	30,36 g Glenium ACE30+ 5,26 g EPPR2	39,80 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 286,246 g Su	49,77 g Ca(NO ₃) ₂ + 66,85 g Su	Polimerler + 521,71 g Su	243 ml/saatte 3 içinde 1	60,6 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 9,50
Acc. 15	30,3 g Glenium ACE30+ 10,5 g EPPR2	39,71 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 111,6 g Su	49,65 g Ca(NO ₃) ₂ + 45,76 g Su + % 10 EPPR2	% 100 Glenium ACE30 + % 90 EPPR2 + 712,5 g Su	103,8 ml/saatte 3 içinde 1	51,6 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 9,80
Acc. 16	30,3 g Glenium ACE30+ 10,5 g EPPR2	39,71 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 111,6 g Su + % 10 of Polimerler	49,65 g Ca(NO ₃) ₂ + 45,76 g Su	% 90 Polimerler + 712,5 g Su	107,1 ml/saatte 3 içinde 1	51 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 9,40
Acc. 17	30,3 g Glenium ACE30+ 10,5 g EPPR2	39,71g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 111,6g Su + % 50 of Polimerler	49,65 g Ca(NO ₃) ₂ + 45,76 g Su	% 50 Polimerler + 712,5 g Su	117,8 ml/saatte 3 içinde 1	51 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 9,20

Acc. 18	30,3 g Glenium ACE30+ 10,5 g EPPR2	39,71 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 111,6 g Su	49,65 g Ca(NO ₃) ₂ + 45,76 g Su + Polimerlerin % 10 u	% 100 Glenium ACE30 + % 90 Polimerler + 712,5 g Su	103,8ml/ saatte 3 içinde 1	53,2 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 9,60
Acc. 19	30,3 g Glenium ACE30+ 10,5 g EPPR2	39,71 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 111,6 g Su + Glenium ACE30 un % 10 u	49,65 g Ca(NO ₃) ₂ + 45,76 g Su	% 90 Glenium Ace30 + 712,5 g Su	105,9 ml/saatte 3 içinde 1	51 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 9,60
Acc. 20	30,3 g Glenium ACE30+ 10,5 g EPPR2	39,71 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 111,6 g Su + EPPR2 in % 10 u	49,65 g Ca(NO ₃) ₂ + 45,76 g Su	% 90 EPPR2 + 712,5 g Su	104,5 ml/saatte 3 içinde 1	51 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 9,40
Acc. 21	13,03 g Sokalan 5009	10,66 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 30,03 g Su	12,01 g Ca(NO ₃) ₂ + 11,07 g Su	Polimer + 922,72 g Su	69,6 ml/saatte 3 içinde 1	31,2 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 2,50
Acc. 22	68,79 g Glenium ACE30 + 27,77 g EPPR2	106,89 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 301,05 g Su	133,79 g Ca(NO ₃) ₂ + 123,30 g Su	Polimer + 233,16 g Su	acil ilave	acil ilave	20°	300	% 25,90
Acc. 23	15,68 g EPPR2 + 0,96g DF93	10,64 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 29,98 g Su	11,99 g Ca(NO ₃) ₂ + 11,05 g Su	Polimerler + 920,2 g Su	69,6 ml/saatte 3 içinde 1	31,2 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 27,90
Acc. 24	27,22 g Optima 200	10,64 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 29,96 g Su	11,98 g Ca(NO ₃) ₂ + 11,04 g Su	Polimer + 908,7 g Su	69,6 ml/saatte 3 içinde 1	31,2 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 2,70
Acc. 25	53,84 g Glenium ACE30 + 20,64 g EPPR2	93,73 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 263,32 g Su	117,3 g Ca(NO ₃) ₂ + 153,25 g Su	Polimerler + 297,92 g Su	91,8 ml/saatte 3 içinde 1	53,4 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 21,50

Acc. 26	53,84 g Glenium ACE30 + 20,64 g EPPR2	93,73 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 263,32 g Su	117,3 g Ca(NO ₃) ₂ + 153,25 g Su	Polimerler + 297,92 g Su	91,8 ml/saatte 3 içinde 1	53,4 mL/saatte 3 içinde 2	15°	300	% 21,60
Acc. 27	53,84 g Glenium ACE30 + 20,64 g EPPR2	93,73 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 263,32 g Su	117,3 g Ca(NO ₃) ₂ + 153,25 g Su	Polimerler + 297,92 g Su	91,8 ml/saatte 3 içinde 1	53,4 mL/saatte 3 içinde 2	1°	300	% 21,50
Acc. 28	Polimer Yok	39,71 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 111,6 g Su	49,65 g Ca(NO ₃) ₂ + 45,76 g Su	732,4 g Su	103,8 ml/saatte 3 içinde 1	at 51 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 7,90
Acc. 29	Polimer Yok	93,72 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 263,3 g Su	117,3 g Ca(NO ₃) ₂ + 108,11 g Su	380,2 g Su	45 ml/saatte 3 içinde 1	91,8 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 18,90
Acc. 30	Polimer Yok	39,71 g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 111,6 g Su	49,65 g Ca(NO ₃) ₂ + 45,76 g Su	732,4 g Su	103,8 ml/saatte 3 içinde 1	51 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 100
Acc. 31	29,76 g Glenium ACE30 + 10,25 g EPPR2	52,01 g Na ₂ SiO ₃ .5H ₂ O + 135,33 g Su	58,6 g CaCl ₂ + 90,38g Su	Polimerler + 623,6 g Su	91,14 ml/saatte 3 içinde 1	59,4 mL/saatte 3 içinde 2	20°	200	% 9,25
Acc. 32	29,66 g Glenium ACE30 + 12,39 g EPPR2	63,28 g Na ₂ SiO ₃ .5H ₂ O + 164,63 g Su	71,35 g CaCl ₂ + 110,03g Su	Polimerler + 541,9 g Su	79,2 ml/saatte 3 içinde 1	54,6 mL/saatte 3 içinde 2	20°	200	% 11,30
Acc. 33	35,89 g Glenium ACE30 + 14,66 g EPPR2	74,29 g Na ₂ SiO ₃ .5H ₂ O + 193,29 g Su	83,69 g CaCl ₂ + 129,06 g Su	Polimerler + 469,1 g Su	90,6 ml/saatte 3 içinde 1	67,8 mL/saatte 3 içinde 2	20°	200	% 13,86

Acc. 34	37,67 g Glenium ACE30 + 19,49 g EPPR2	74,07 g Na ₂ SiO ₃ .5H ₂ O + 192,72 g Su	83,43 g CaCl ₂ + 128,676 g Su	Polimerler + 463,86 g Su	90,6 ml/saatte 3 içinde 1	67,8 mL/saatte 3 içinde 2	20°	200	% 13,20
Acc. 35	53,84 g Glenium ACE30 + 20,64 g EPPR2 + 1,32 g DF93	93,72 g Na ₂ SiO ₃ .5H ₂ O + 263,3 g Su	117,3 g Ca(NO ₃) ₂ + 108,11 g Su	Polimerler + 342,4 g Su	45 ml/saatte 3 içinde 1	91,8 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 21,50
Acc. 36	53,84g Glenium ACE30 + 20,64 g EPPR2 + 1,02 g DF93	93,72 g Na ₂ SiO ₃ .5H ₂ O + 263,3 g Su	117,3 g Ca(NO ₃) ₂ + 108,11 g Su	Polimerler + 342,7 g Su	45 ml/saatte 3 içinde 1	91,8 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 21,20
Acc. 37	68,79 g Glenium ACE30 + 27,9 g EPPR2 + 3,8 g DF93	106,9 g Na ₂ SiO ₃ .5H ₂ O + 300,81 g Su	133,79 g Ca(NO ₃) ₂ + 123,3 g Su	Polimerler + 230,74 g Su	105 ml/saatte 3 içinde 1	52,2 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 25,00
Acc. 38	68,79 g Glenium ACE30 + 27,77 g EPPR2	106,9 g Na ₂ SiO ₃ .5H ₂ O + 300,05 g Su	133,79 g Ca(NO ₃) ₂ + 123,3 g Su	Polimerler + 233,16 g Su	87,6 ml/saatte 3 içinde 1	43,8 mL/saatte 3 içinde 2	20°	150	% 25,30
Acc. 39	68,79 g Glenium ACE30 + 27,77 g EPPR2	106,9 g Na ₂ SiO ₃ .5H ₂ O + 300,05 g Su	133,79 g Ca(NO ₃) ₂ + 123,3 g Su	Polimerler + 233,16 g Su	87,6 ml/saatte 3 içinde 1	43,8 mL/saatte 3 içinde 2	20°	50	% 25,70
Acc. 40	12,21 g PRC15	10,66 g Na ₂ SiO ₃ . b H ₂ O + 30,03 g Su	12,01 g Ca(NO ₃) ₂ + 11,0/g Su	Polimerler + 923,55 g Su	69,6 ml/saatte 3 içinde 1	31,2 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 2,46
Acc. 41	68,79 g Glenium ACE30 + 27,9 g EPPR2 + 3,8 g DF93	106,9g Na ₂ SiO ₃ . 5 H ₂ O + 300,81g Su	133,79 g Ca(NO ₃) ₂ + 123,3 g Su	Polimerler + 230,74 g Su	105 ml/saatte 3 içinde 1	52,2 mL/saatte 3 içinde 2	20°	300	% 24,98

41 reaktanların ilavesi sonunda, 2g VM1 karışıma ilave edilir.

Hızlandırıcı Kompozisyonların Hazırlanması (kalsiyum bileşiği ve silikon dioksit içeren bileşiğin reaksiyonu)

Sentez için başlangıç malzemeleri olarak $\text{Ca}(\text{OH})_2$ tozu ve fume silika (Sigma Aldrich) kullanılmıştır. 14.83 gr $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 153 gr CO_2 içermeyen su ile karıştırılmış olup içinde 5.37 gr kullanılmış polimer çözündürülür. 12.01 gr fume SiO_2 (Sigma Aldrich), $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bulamacı ile karıştırılır. Elde edilen bulamaç hacimsel olarak 250 ml ZrO_2 öğütme aletleriyle donatılmış planet bilyalı değirmene (Fritsch Pulverisette 4) konulur. 10 mm çapında 100 öğütme gövdesi kullanılmıştır. Öğütme işlemi sırasında dönmelerin nispi oranı - 2.18 olmaktadır. Toplam öğütme süresi 80 dakika olmuştur, her 20 dakikada bir durdurulur ve macun içinde 70°C 'nin altında bir sıcaklık tutulur. Öğütme işleminden sonra öğütme gövdeleri, hamuru elemek ve CO_2 içermeyen su ile durulamak suretiyle ayrılır. Elde edilen süspansiyon, süspansiyonu 45°C 'de 14 saat ısıtıldıktan ve sabit bir ağırlığa ulaştıktan sonra saptanan ağırlıkça % 13.5'lik bir katı içeriğine sahiptir.

15 Polimerler kullanıldıkça:

(i) tarak tipi polimer Melflux® PCE 267L/% 40 N.D. (ticari polikarboksilat eter, $M_w=70.000$ g / mol G.P.C. tarafından ölçülmüş)

(ii) buluşun 1. örneğine göre olan polikondensat (P1 olarak belirtilmiştir)

20 Tablo 3'te yukarıda tarif edilen prosedür ile sentezlenen farklı hızlandırıcı tipleri özetlenmiştir. Polimerlerin ağırlığı, polimer süspansiyonlarının katı içeriğine göredir.

Tablo 3: Sertleşmeyi hızlandırıcıların kompozisyonu

ID	Polimer	Polimer ağırlığı [g]	Süspansiyon katı içeriği (%)
Acc. M1	-	-	5.5
Acc. M2	Melflux®267L/% 40	5.16	10.1
Acc. M3	Melflux®267L/% 40 P1	0.51 4.65	26.9

Hızlandırıcı M1 yukarıda açıklanan işleme göre polimer olmadan sentezlenen referans hızlandırıcıdır.

25 BETON TESTLERİ - KARŞILAŞTIRMA DAYANIMI

Hazırlık ve beton formülasyonu

DIN-EN 12390'a göre beton karışımları şunlardan oluşur (1 m^3 için verilir):

- 320 kg çimento
123 kg kuvars kumu 0/0.5
78 kg kuvars kumu 0/1
715 kg kum 0/4
- 5 424 kg çakıl (4/8)
612 kg çakıl (8/16)
150 litre su
Su-ve-çimento oranı (W/C) 0,47 ise;
ya da
- 10 400 kg çimento
78 kg kuvars kumu 0/0.5
97 kg kuvars kumu 0/1
97 kg kuvars kumu 0/1
301 kg çakıl (4/8)
- 15 681 kg çakıl (8/16)
148 litre su
Su-ve-çimento oranı (W/C) 0,37 ise
ve örneğin plastikleştirici ve hızlandırıcı gibi katkı maddeleri.
- Belirtilen miktarda su, ilave edilen plastikleştirici ve/ veya hızlandırıcı kompozisyonda
- 20 mevcut bulunan suyu içerir.
- Glenium® ACE30 genellikle karıştırma işleminin sonunda süper plastikleştirici olarak ilave edilir, dozaj çimento ağırlığına göre katı içeriğin ağırlık yüzdesi olarak ifade edilir.
- Test edilecek hızlandırıcı kompozisyonlar, çimento ile karıştırılmadan önce karışım
- 25 suyuna ilave edilir. İlave edilen hızlandırıcıların miktarı, çimento ağırlığına göre süspansiyon ağırlığının yüzdesi (su dahil) ve çimento ağırlığına göre aktif katı madde ağırlığının yüzdesi olarak parantez içinde verilmektedir. Bu gösterim tüm belgede, hızlandırıcı çimentolu bir formülasyonda kullanıldığında benimsenmiştir.

Tetrahidroksetil etilen diamin (THEED) ve triizopropanolamin (TIPA), çimento ağırlığına göre katı içerik yüzdesi olarak uygulanır.

Beton karışımlarının hazırlanmasından sonra, test numuneleri [15 cm kenar uzunluğuna sahip küpler] DIN-EN 12390-2 uyarınca üretilir, titreşim tablası ile sıkıştırılır ve istenen sertleştirme sıcaklığında (5 °C, 20 °C ya da 50 °C'de saklanır) ve basınç dayanımı çeşitli zamanlardan sonra belirlenir.

Hızlandırıcı kompozisyonlar, kalsiyum klorür ve kalsiyum nitrat gibi iyi bilinen hızlandırıcılarla karşılaştırılır. Karşılaştırma hızlandırıcıları aynı zamanda çimento ağırlığına göre katı içeriğin yüzdesi olarak da verilir. Ayrıca doğrudan karışım suyuna karıştırılırlar.

Altı farklı çimento (C1 ila C6) veya aynı çimentodan farklı gruplar kullanılmıştır. Tüm çimentolar Schwenk şirketi tarafından ticarileştirilmiştir.

Beton deneylerin detayları ve sonuçlar Tablo 4'te özetlenmiştir.

Herhangi bir hızlandırıcı içermeyen beton referans karışımları (lütfen Tablo 4'e bakınız) No. 1, 10, 16, 22, 28, 36 ve 44 numaralı karışımlardır. Karşılaştırma örnekleri olarak burada kullanılan olağan hızlandırıcıları (kalsiyum klorür, kalsiyum nitrat veya aminler gibi tekniğin bilinen durumundaki hızlandırıcılar) içeren beton karışımları, No. 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 37, 38, 39, 45, 46, 47, 48, 53, 54, 60, 61 olmaktadır. Bu buluşa göre, No. 6, 7, 8, 9, 14, 15, 20, 21, 26, 27, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 42, 43, 49, 50, 51, 52, 55, 56, 57, 58, 59, 62, 63, 64, 65 karışımlarıdır.

Tablo 4: Beton test sonuçları

N° Kar.	CEM [kg]	W/ C	Plastikleştirici	KULLANILAN HIZLANDIRICI	Kürleme Sıcaklığı. [°C]	SİKİŞTİRMA DAYANIMI [MPa]						
						3 saat sonra	6 saat sonra	8 saat sonra	10 saat sonra	16 saat sonra	24 saat sonra	28 gün sonra gün
1	320 kg C1	0,4 7	% 0,13 Glenium ACE30		20 °C		0,1	1,8	4,3			65,8
2	320 kg C1	0,4 7	% 0,12 Glenium ACE30	% 0,5 Ca(N03)2	20 °C		1,5	3,6	6,5			37,3
3	320 kg C1	0,4 7	% 0,11 Glenium ACE30	% 1 Ca(N03)2	20 °C		1,8	4,6	9,7			69,7
4	320 kg C1	0,4 7	0,% 1 Glenium ACE30	% 2 Ca(N03)2	20 °C		3,8	7,8	10,8			70,9
5	320 kg C1	0,4 7	0,% 1 Glenium ACE30	% 1 CaCl2	20 °C		2,6	6,5	10,2			
6	320 kg C1	0,4 7		% 37 Acc. 1 (% 0,3)	20 °C		4,6	8,9	13,8			
7	320 kg C1	0,4 7		% 17 Acc. 3 (% 0,3)	20 °C		2,8	5,8	10,6			
8	320 kg C1	0,4 7		% 33,7 Acc. 4 (% 0,3)	20 °C		4,8	10,1	15,5			
9	320 kg C1	0,4 7		% 41,7 Acc. 2 (% 0,3)	20 °C		3,9	7,6	12,9		26,4	53,1
10	320 kg C1	0,4 7	% 0,14 Glenium ACE30		5 °C					1,9	7,8	78,2
11	320 kg C1	0,4 7	% 0,14 Glenium ACE30	% 1 CaCl2	5 °C				2,4	7,3	17,2	80,7
12	320 kg C1	0,4 7	% 0,14 Glenium ACE30	% 1 Ca(N03)2	5 °C				1,2	3,6	12,9	79,6
13	320 kg C1	0,4 7	% 0,13 Glenium ACE30	% 2 Ca(N03)2	5 °C				1,8	4,9	11,0	78,6
14	320 kg C1	0,4 7	0,% 1 Glenium ACE30	% 37 Acc. 1 (% 0,3)	5 °C				4,6	10,2	22,5	75,6

15	320 kg C1	0,4 7	% 0,1 Glenium ACE30	% 33,7 Acc. 4 (% 0,3)	5 °C				5,1	10,6	25,4	76,5
16	320 kg C1	0,4 7	% 0,14 Glenium ACE30		50 °C	~o	15,3	20,9				53,0
17	320 kg C1	0,4 7	% 0,13 Glenium ACE30	% 1 CaCl ₂	50 °C	2,3	21,9	26,3				62,8
18	320 kg C1	0,4 7	% 0,13 Glenium ACE30	% 1 Ca(NO ₃) ₂	50 °C	1,2	15,3	21,2				60,8
19	320 kg C1	0,4 7	% 0,13 Glenium ACE30	% 2 Ca(NO ₃) ₂	50 °C	4,9	15,7	21,2				69,7
20	320 kg C1	0,4 7	% 0,1 Glenium ACE30	% 37 Acc. 1 (% 0,3)	50 °C	7,3	23,4	27,2				56,8
21	320 kg C1	0,4 7	% 0,11 Glenium ACE30	% 33,7 Acc. 4 (% 0,3)	50 °C	10,6	23,5	27,1				56,5
22	400kg C2	0,3 7	% 0,12 Glenium ACE30		20 °C		2,5	8,7	20,9			89,4
23	400kg C2	0,3 7	% 0,11 Glenium ACE30	% 1 Ca(NO ₃) ₂	20 °C		12,0	27,5	36,7			91,1
24	400kg C2	0,3 7	% 0,11 Glenium ACE30	% 2 Ca(NO ₃) ₂	20 °C		26,4	37,8	47,3			93,1
25	400kg C2	0,3 7	% 0,11 Glenium ACE30	% 1 CaCl ₂	20 °C		21,8	34,8	41,1			97,7
26	400kg C2	0,3 7	% 0,1 Glenium ACE30	% 37 Acc. 1 (% 0,3)	20 °C		23,7	39,3	46,9			89,2
27	400kg C2	0,3 7	% 0,1 Glenium ACE30	% 33,7 Acc. 4 (% 0,3)	20 °C		29,5	41,4	47,9			85,1
28	320 kg C3	0,4 7	% 0,14 Glenium ACE30		20 °C		n.p.	1,7	4,3			77,8
29	320 kg C3	0,4 7	% 0,13 Glenium ACE30	% 1 Ca(NO ₃) ₂	20 °C		1,4	4,8	10,6			79,7
30	320 kg C3	0,4 7	% 0,11 Glenium ACE30	% 2 Ca(NO ₃) ₂	20 °C		3,8	7,2	8,3			80,6
31	320 kg C3	0,4 7	% 0,11 Glenium ACE30	% 1 CaCl ₂	20 °C		1,4	5,1	10,0			79,2

32	320 kg C3	0,4 7	% 0,1 Glenium ACE30	% 37 Acc. 1 (% 0,3)	20 °C		9,8	17,8	26,5			80,8
33	320 kg C3	0,4 7	% 0,1 Glenium ACE30	% 33,7 Acc. 4 (% 0,3)	20 °C		10,8	20,5	28,0			80,6
34	320 kg C3	0,4 7	% 0,12 Glenium ACE30	% 6,4 Acc. 34 (% 0,35)	20 °C		4,0	9,6	17,7			78,9
35	320 kg C3	0,4 7	% 0,13 Glenium ACE30	% 4,5 Acc. 36 (% 0,35)	20 °C		7,3	17,5	26,8			81,7
36	320 kg C4	0,4 7	% 0,14 Glenium ACE30		20 °C		1,2	3,5	7,7			
37	320 kg C4	0,4 7	% 0,12 Glenium ACE30	% 1 CaCl ₂	20 °C		6,2	12,8	19,9			
38	320 kg C4	0,4 7	% 0,12 Glenium ACE30	% 1 Ca(N ₂ O ₃) ₂	20 °C		2,5	5,9	12,7			
39	320 kg C4	0,4 7	% 0,11 Glenium ACE30	% 2 Ca(N ₂ O ₃) ₂	20 °C		4,2	9,6	14,2			
40	320 kg C4	0,4 7	% 0,12 Glenium ACE30	% 6,4 Acc. 34 (% 0,35)	20 °C		4,0	8,3	14,7			71,8
41	320 kg C4	0,4 7	% 0,125 Glenium ACE30	% 4,5 Acc. 36 (% 0,35)	20 °C		9,2	18,5	24,2			72,0
42	320 kg C4	0,4 7	% 0,12 Glenium ACE30	% 0,35 ac Acc. 33	20 °C		5,3	10,7	17,1			73,5
43	320 kg C4	0,4 7	% 0,12 Glenium ACE30	% 8 Acc. 33 (% 0,35) + 0, % 1 THEED	20 °C		5,1	13,0	19,9			75,9
44	320 kg C5	0,4 7	% 0,14 Glenium ACE30		20 °C		~0	1,9	4,3			68,5
45	320 kg C5	0,4 7	% 0,115 Glenium ACE30	% 1 Ca(N ₂ O ₃) ₂	20 °C		1,5	4,0	7,7			74,0
46	320 kg C5	0,4 7	% 0,11 Glenium ACE30	% 2 Ca(N ₂ O ₃) ₂	20 °C		2,8	6,7	9,3			76,0
47	320 kg C5	0,4 7	% 0,115 Glenium ACE30	% 1 CaCl ₂	20 °C		3,1	6,2	9,3			74,9
48	320 kg C5	0,4 7	% 0,115 Glenium ACE30	% 2 CaCl ₂	20 °C		8,1	12,1	15,7			78,8

49	320 kg C5	0,4 7	% 0,125 Glenium ACE30	% 4,3 Acc. 35 (% 0,35)	20 °C		4,2	10,8	17,3			68,0
50	320 kg C5	0,4 7	% 0,125 Glenium ACE30	% 4,3 Acc. 35 (% 0,35) + 0,% 1 THEED	20 °C		4,4	13,3	20,1			76,3
51	320 kg C5	0,4 7	% 0,125 Glenium ACE30	% 0,35ac Acc. 35 + 0.05% THEED	20 °C		4,3	12,6	19,3			75,7
52	320 kg C5	0,4 7	% 0,13 Glenium ACE30	% 4,3 Acc. 5 (% 0,35)	20 °C		2,6	6,5	12,3			65,0
53	320 kg C5	0,4 7	% 0,13 Glenium ACE30	% 0,05 THEED	20 °C		n.P.	1,6	3,7			68,6
54	320 kg C5	0,4 7	% 0,13 Glenium ACE30	% 0,05 TIPA	20 °C		n.p.	1,7	4,0			71,4
55	320 kg C5	0,4 7	% 0,21 Glenium ACE30	% 4,3 Acc. 5 (% 0,35) + % 0,025 THEED	20 °C		2,4	5,1	11,0			67,9
56	320 kg C5	0,4 7	% 0,21 Glenium ACE30	% 4,3 Acc. 5 (% 0,35) + % 0,05 THEED	20 °C		2,2	5,3	12,3			70,0
57	320 kg C5	0,4 7	% 0,13 Glenium ACE30	% 4,3 Acc. 5 (% 0,35) + % 0,025 TIPA	20 °C		2,7	5,9	12,4			73,9
58	320 kg C5	0,4 7	% 0,13 Glenium ACE30	% 4,3 Acc. 5 (% 0,35) + % 0,05 TIPA	20 °C		2,7	6,9	15,0			73,2
59	320 kg C6	0,4 7	% 0,21 Glenium ACE30	% 4,3 Acc. 5 (% 0,35)	20 °C		1,8	6,6	16,6			76,1
60	320 kg C6	0,4 7	% 0,21 Glenium ACE30	% 0,05 THEED	20 °C		~0	~0	2,6			78,0
61	320 kg C6	0,4 7	% 0,21 Glenium ACE30	% 0,05 TIPA	20 °C		~0	~0	2,9			78,6
62	320 kg C6	0,4 7	% 0,21 Glenium ACE30	% 4,3 Acc. 5 (% 0,35) + % 0,025 THEED	20 °C		1,9	6,8	16,8			78,3

63	320 kg C6	0,4 7	% 0,21 Glenium ACE30	% 4,3 Acc. 5 (% 0,35) + % 0,05 THEED	20 °C		2,1	7,1	18,7			78,5
64	320 kg C6	0,4 7	% 0,21 Glenium ACE30	% 4,3 Acc. 5 (% 0,35) + % 0,025 TIPA	20 °C		1,8	6,8	18,8			80,7
65	320 kg C6	0,4 7	% 0,21 Glenium ACE30	% 4,3 Acc. 5 (% 0,35) + % 0,05 TIPA	20 °C		1,9	7,2	19,0			79,8

C1 : Bernburg CEM I 42,5 R 19.11.2007
 C2 : Mergelstetten CEM I 52,5R 29.02.2008
 C3 : Karlstadt CEM I 52,5 R 18.04.2008
 C4 : Bernburg CEM I 42,5 R 07.07.2008
 C5 : Bernburg CEM I 42,5 R 17.10.2008
 C6 : Karlstadt CEM I 52,5 R 15.10.2008

Tablo 4'teki beton testlerin sonuçları aşağıdaki bölümde tartışılmaktadır.

No. 1 ila 9 arası beton karışımları (çimento C1, W/C = 0.47 ve 20 °C'de sertleştirilir). Bu buluşa göre 6 ila 9 arasındaki karışımlar, erken sıkıştırma gelişiminin 6, 8 ve 10 saatlerde referans (karışım 1) ve karşılaştırma örnekleri 2 ila 5'e kıyasla (örnek 2 ila 5 ile karşılaştırıldığında çok daha düşük aktif madde içeriğinde bile) önemli bir gelişme gösterdiğini göstermektedir. Bu, bu buluşa göre hızlandırıcıların, teknolojiadaki hızlandırıcılarla karşılaştırıldığında şaşırtıcı bir şekilde etkinliğini göstermektedir.

Beton karışımları No. 10 ila 15 (çimento C1, W / C = 0.47 ve 5 °C'de kürlenmiş).

Karışımların 14 ve 15 erken dayanım gelişiminin (10, 16 ve 24 saatlerde) referans (No. 10) ile karşılaştırılması ve 11 ila 13 arasındaki karşılaştırma örnekleri ile daha düşük bir sıcaklıkta (5 °C) daha iyi olduğu ve buluşa ait ürünlerin düşük sıcaklıklarda şaşırtıcı yararlılığını ve verimliliğini gösterir. Aynı zamanda, yüksek verimli düşük sıcaklıklarda bulunan sertleştirici hızlandırıcıların, hazır fabrikalarda veya özellikle hazır zamanlarda şantiyede hazır şantiyelerde üretkenliği (daha kısa üretim döngüleri) hızlandırmak için beton endüstrisi tarafından kullanılması gerekmektedir. 24 saatten sonraki değerler, tüm hızlandırıcılar için aşağı yukarı karşılaştırılabilir.

Beton karışımları No. 16 ila 21 (çimento C1, W / C = 0.47 ve 50 °C'de kürlenmiş)

Yine bu buluşa göre olan örnekler referans (No.16) ve karşılaştırma örnekleri (17 ila 19) ile karşılaştırıldığında 3, 6 ve 8 saat sonra daha iyi bir basınç dayanımı değerleri göstermektedir. Özellikle çok erken basınç dayanımı (3 ve 6 saat sonra) geliştirilebilir. 24 saatten sonraki değerler, tüm hızlandırıcılar için aşağı yukarı karşılaştırılabilir. Yüksek sıcaklıklardaki verim, özellikle buharlı kürlenmenin hali hazırda beton formların üretim sürecini hızlandırmak için kullanıldığı bir prekast tesiste gerekli olabilir.

Beton karışımları No. 22 ila 27 (çimento C2, W/C = 0.37 ve 20 °C'de kürlenmiş)

6, 8 ve 10 saat sonra erken sıkıştırma değerlerinin geliştirilmesi, daha düşük bir su /çimento oranında ve bu buluşa göre (26 ve 27) referanslara ve referanslara kıyasla örnekleri gösterdiği gibi başka bir çimento tipiyle de doğrulanabilir. karşılaştırma örnekleri (23-25).

Beton karışımları No. 28 ila 65 (C3 ila C6 çimentoları ile, W/C = 0.47 ve 20 °C sıcaklıkta kürlenme) Lütfen bu sonuçları, bu bölümde daha önce tartışılan beton

karışımları No. 1 ila 9 arasındaki ile karşılaştırın. Tablo 4'teki sonuçlar, erken yaşta sıkıştırma dayanımı gücünün (6, 8 ve 10 saat) gelişmesinin, farklı çimento tipleri için de (C1, C3 ila C6) elde edilebileceğini göstermektedir. Bu nedenle, bu buluşa göre olan hızlandırıcılar, çimento tipindeki değişikliklere göre sağlamdır. Bu, beton endüstrisinde çok takdir edilen bir özelliktir.

Bu buluşa göre aminleri içeren (örneğin, TIPA ve THEED) birkaç numune de test edilir. 43, 50, 51, 55 ila 58 ve 62 ila 65 arasındaki örnekler, örneğin örnek 49, 52 ve 59 aminler olmadan bu buluşa göre hızlandırıcılara karşılaştırılan bu buluşa göre olan kalsiyum silikat hidrat ile aminlerin (TIPA ve THEED) şaşırtıcı sinerjistik etkilerinden kaynaklanan erken dayanımın daha da iyileşmesini göstermektedir. Aminlerin kullanımı sadece nispeten zayıf erken basınç dayanımı değerleri ile sonuçlanmıştır (lütfen örnek 53, 54, 60 ve 61 ile karşılaştırın).

Beton Testleri - Buhar kürlemeli ve buharlaşma olmadan prekast tipi.

Prekast tesislerde, beton formlar belirli bir basınç dayanımına ulaşmak için gereken zaman tarafından kontrol edilen bir döngüye göre dökülür (değerler tesisin gereksinimlerine bağlıdır). Bu çevrimi hızlandırmak için, prekastörler genellikle, özellikle sertleşme işleminin özellikle düşük olduğu kış aylarında, artan sıcaklıklarda belirli bir sıcaklık döngüsüne göre beton formları iyileştirir. Sertleştirme işleminin hızlandırılması, günlük ciro sayısının artmasına ve dolayısıyla tesisin verimliliğinin çoğalmasına izin verebilir. Öte yandan, hızlandırıcı kullanımı önleyicilerin yüksek sertleşme sıcaklıklarının kullanımını sınırlandırmasına ve böylece enerji ve maliyet tasarrufu sağlamasına izin verir.

Hazırlık:

Prekast endüstrisi için iki farklı beton karışımı tasarımı kullanılmıştır: bir S5 tipi ve kendiliğinden yerleşen beton tipi (SCC).

DIN-EN 12390'a göre, S5 beton karışımı:

400 kg çimento Monselice CEM I 52.5

970 kg kum 0/4

900 kg çakıl (8/12)

2,8 kg Glenium® ACE 30

190 litre toplam su

Su/çimento oranı sabittir ve 0,48'e eşittir.

DIN-EN 12390'a göre, SCC beton karışımı:

400 kg çimento Monselice CEM I 52.5

5 970 kg kum 0/4

800 kg çakıl (8/12)

150 kg kireçtaşı dolgu maddesi

3,4 kg Glenium® ACE 30

190 litre toplam su

10 Su/çimento oranı sabittir ve 0,48'e eşittir.

Belirtilen miktarda su, ilave edilen plastikleştirici ve/ veya hızlandırıcı bileşiminde bulunan suyu içerir.

Her iki tip beton karışımı tasarımı için, bir prekast tesisin iki temsili kürü test edilmiştir. Birincisi, tüm sertleşme sırasında basitçe beton kalıplarını 20 °C'de saklamak içindir. Her iki tip beton karışımı tasarımı için, bir prekast tesisin iki temsili kürü test edilmiştir. İkincisi (buharla kürleme), beton dökümünden sonra kalıpların 20 °C'de ön-şartlandırmaya tabi tutulduğu, ardından 20 °C ila 60 °C arasında 2 saat boyunca bir ısıtma (hız: 20 °C/saat), sonra 1 saat 60 °C'de) olduğu bir sıcaklık döngüsünü takip eder ve son olarak kalıplar doğal olarak 20 °C'de soğutulur.

20 Sonuçlar

Tablo 5: S5 betonlardaki beton test sonuçları

	Kar.		Sıkıştırma Dayanımı (MPa)								
			4 sa.	6 sa.	8 sa.	14 sa.	16 sa.	18 sa.	7 gün	14 gün	28 gün
Referans	200	20°C'de	2,3	13,2	22,7	34,8	36,1	41,6	54,1	56,4	60,8
	201	Buhar kürleme ile	5,6	25,3	33,1	36,5	40,2	43,5	52,1	53	58,6
% 4,0 Acc.5 ile	202	20°C'de	7,8	23,2	29,2	38,9	39,9	41,3	54	56,9	57,7
	203	Buhar kürleme ile	11	27,8	30,3	39,6	41,2	42,1	50,2	52,1	56,5

Her iki kür için, erken yaşta (burada 7 güne kadar) elde edilen sıkıştırma dayanımı, referans hızlandırıcı kompozisyon kullanıldığında (karışımlar 202 & 203) referans

karışımlara (200 & 201) kıyasla her zaman daha yüksektir. Burada, ana özelliği olan çok erken dayanımın (ilk 6 saat), önleyiciler tarafından buhar kürü olmadan (202) aranan ancak hızlandırıcı kompozisyonun (5) ilave edilmesi ile, sadece buharla kürlenme (201) ile harmanlanmış beton karışımı ile karşılaştırılabildiği görülmektedir.

- 5 Bu, hızlandırıcı kompozisyonun yüksek enerji tasarrufu sağladığı anlamına gelir çünkü önleyiciler çok erken dayanımda herhangi bir dezavantaj olmadan buhar kürü olmadan döküm yapılabilir. Enerji tasarrufu nedeniyle oluşan maliyet düşürmelerinin yanı sıra, karbondioksit emisyonları azaltılabilir.

Tablo 6: SCC betonlardaki beton test sonuçları

	Kar.		Sıkıştırma Dayanımı (MPa)								
			4 sa.	6 sa.	8 sa.	14 sa.	16 sa.	18 sa.	7 gün	14 gün	28 gün
Referans	204	20°C'de	2,9	15,5	25,6	39,4	39,8	43,1	47,2	49,9	58
	205	Buhar kürleme ile	8,5	27,5	33,2	42,1	43,6	44,5	46,2	48,7	55,2
% 4,0 Acc.5 ile	206	20°C'de	8,9	25	31,2	41,7	42,2	42,5	46,9	49,9	59,1
	207	Buhar kürleme ile	17,5	30,2	33,5	43,6	44,5	45,2	47,1	52,8	55,4

10

İkinci tip beton karışımları (Kendinden Sıkıştırılmalı Beton) için çıkan sonuçlar, daha önce S5 beton tipi için açıklananlarla aynıdır. Hızlandırıcı kompozisyonu, buhar kürlemesi ile birlikte veya bu olmadan yapılan erken dayanımı çok artırır ve erken yaşta beton kalıplarının gücüyle ilgili herhangi bir sakıncaya uğramadan buhar

15 kürünün azaltılmasını veya hatta tamamen ortadan kaldırılmasını sağlayabilir. Hızlandırıcı kompozisyon davranışı her iki kür tipinde de çok benzer olduğu için, süreçte sağlamlık da sağlar ve bir prekast tesiste çok faydalıdır.

HARÇ TESTLERİ - SIKIŞTIRMA & GERİLİM DAYANIMI

- 20 Tekniğin bilinen durumunda, harç testlerinin betondaki performansı niteliksel olarak temsil ettiği bilinmektedir. Bu nedenle harç testleri, farklı hızlandırıcı kompozisyonların verimlerini referans harç karışımıyla (herhangi bir hızlandırıcı olmadan) ve uzman kişi tarafından bilinen normal hızlandırıcılarla karşılaştırmak için kullanılır.

Hazırlık:

- 25 Harçların hazırlanması EN 196-1 Normuna uygundur.

İçerikleri şunlardır:

225 g toplam su

450 g çimento

1350 gr norm-kumu

- 5 Test edilecek hızlandırıcı kompozisyonların dozu, çimento ağırlığına göre süspansiyonun ağırlık yüzdesi olarak ifade edilir ve karşılık gelen aktif içerik yüzdeleri parantez içinde gösterilir (lütfen tablo 3'e bakınız).

İki farklı çimento kullanılmıştır:

Bir Schwenk firmasından Bernburg CEM 42.5R (17,10.2008) olan BB42,5R. Aalborg firmasından bir Aalborg Beyaz çimento olan AA.

- 10 Harç testleri sabit su ve çimento oranına (W/C) 0,5 oranında yapılmıştır. Her zamanki gibi, hızlandırıcıda bulunan su, harmanlama suyundan düşülecektir.

Hızlandırıcı, harmanlama suyuna karıştırılır.

- 15 Bazı örneklerde susuz bir sodyum sülfat tozu kullanılır ve çimento ağırlığına göre ağırlık yüzdesinde dozlanır ve harmanlama suyunda tamamen çözünene kadar eritilir.

- 20 Karşılaştırma örnekleri olarak (10, 11), ince silika (SiO_2) ve kalsiyum oksit (CaO) birlikte karıştırılır. Silika, Degussa firmasından çok reaktif ve çok ince bir çökeltilmiş silika Aerosil 200®'dür. Kalsiyum oksit, bir fırında 1.400 °C'de 12 saat boyunca VWR şirketinden bir ultra saf kalsiyum karbonat tozunun dekarbonasyonu ile harç karıştırılmadan önce taze olarak sentezlenmiştir.

Aynı zamanda karşılaştırma örneği için nano boyutlu bir silika da test edilmiştir. Bu nano boyutlu silika, Eka şirketi tarafından ticarileştirilen C50® (ürün C50) 'nin ürünüdür.

- 25 Çelik kalıplar harç karışımı ile doldurulur ve daha sonra 20 °C'de kürlenir. Sıkıştırma ve gerilme dayanımları 6, 10 ve 24 saatte ölçülür.

Harç testlerinin sonuçları tablo 7 ve 8'de gösterilmektedir.

- 30 Referans harcı, herhangi bir hızlandırıcı içermeyen tablo 7 ve 8'deki karışımları, 1, b-1, 46, 49, 50, 51, 58, 59, 60, 67, 70, 71, 72, 79, 80, 81, 88, 89, 90, 94, 95 ve 96 numaralı karışımlardır. Buradaki karşılaştırma hızlandırıcıları olarak kullanılan tekniğin bilinen durumuna göre hızlandırıcıları içeren harç karışımları, 2 ila 6 ve b-3,

7 ila 12 (son kalsiyum silikat hidrat halini içeren) karışımlarıdır. Bu buluşa göre hızlandırıcı kompozisyonlar kullanılarak harç karışımları 13 ila 42, b-2, b-4, 47, 48, 52 ila 57, 61 ila 66, 68, 69, 73 ila 78, 82 ila 87, 91, 92, 93, 97, 98 ve 99 karışımlarıdır.

Tablo 7: Harç Testleri

Kar. ID	Çimento	Hızlandırıcı	SIKIŞTIRMA DAYANIMI [MPa]			BUKULME DAYANIMI [MPa]		
			6 saat	10 saat	24 saat	6 saat	10 saat	24 saat
1	BB425,5		0,6	3,0	18,1	~ 0	0,78	4,25
2	BB42,5R	% 0,5 Ca(NO ₃) ₂	1,0	3,5	16,9	0,22	0,97	4,13
3	BB42,5R	% 1 Ca(NO ₃) ₂	1,0	3,6	15,1	0,24	0,91	3,51
4	BB42,5R	% 2 Ca(NO ₃) ₂	1,2	3,3	13,3	0,36	0,89	3,18
5	BB42,5R	% 0,5 CaCl ₂	1,2	3,6	19,6	0,28	1,01	4,53
6	BB42,5R	% 1 CaCl ₂	1,9	4,3	18,9	0,46	1,39	4,17
7	BB42,5R	% 78 Acc.28 (% 0,35)	1,0	3,5	17,0	0,28	0,95	4,04
8	BB42,5R	% 3,6 Acc.29 (% 0,35)	0,9	3,9	18,3	0,20	1,07	4,14
9	BB42,5R	% 0,35 Acc.30	0,9	2,9	18,4	~ 0	0,95	3,92
10	BB42,5R	% 1,5 SiO ₂ + % 2,5 CaO	1,7	5,8	21,3	0,44	1,46	4,80
11	BB42,5R	% 0,5 SiO ₂ + % 0,83 CaO	0,8	3,4	16,0	~ 0	1,07	4,01
12	BB42,5R	% 1 C ₅₀	0,9	2,7	18,0	0,24	0,92	4,44
13	BB42,5R	% 2,5 Acc.5 (0, % 2)	1,2	4,8	17,4	0,35	1,26	4,24
14	BB42,5R	% 4,3 Acc.5 (% 0,35)	1,7	6,2	18,3	0,57	1,75	4,12
15	BB42,5R	% 4,4 Acc.6 (0, % 2)	1,4	5,1	19,6	0,43	1,46	4,39
16	BB42,5R	% 78 Acc.6 (% 0,35)	2,0	6,6	19,8	0,67	1,84	4,48
17	BB42,5R	% 8 Acc.11 (% 0,35)	1,9	6,2	19,5	0,57	1,66	4,44
18	BB42,5R	% 8 Acc.12 (% 0,35)	2,0	6,5	19,1	0,61	1,77	4,21
19	BB42,5R	% 81 Acc.13 (% 0,35)	1,8	6,0	16,8	0,54	1,69	4,14
20	BB42,5R	% 8 Acc.14 (% 0,35)	1,8	5,8	17,9	0,51	1,75	3,94
21	BB42,5R	% 8 Acc.15 (% 0,35)	2,0	6,0	17,8	0,60	1,65	4,06
22	BB42,5R	% 8,8 Acc.16 (% 0,35)	2,0	6,4	17,3	0,59	1,61	3,82
23	BB42,5R	% 9,2 Acc.17 (% 0,35)	1,5	4,9	17,3	0,43	1,30	4,03
24	BB42,5R	% 8,3 Acc.18 (% 0,35)	2,1	6,2	18,1	0,62	1,72	3,80
25	BB42,5R	% 8,3 Acc.19 (% 0,35)	2,0	6,8	18,1	0,63	1,85	4,01
26	BB42,5R	% 8,8 Acc.20 (% 0,35)	2,1	6,6	18,6	0,62	1,98	3,94
27	BB42,5R	% 4,3 Acc.25 (% 0,35)	1,6	6,0	18,7	0,54	1,66	4,22
28	BB42,5R	% 4,3 Acc.26 (% 0,35)	1,8	6,1	19,3	0,56	1,60	4,15
29	BB42,5R	% 4,3 Acc.27 (% 0,35)	1,7	5,6	17,7	0,51	1,65	4,36
30	BB42,5R	% 4,3 Acc.35 (% 0,35)	2,0	6,4	20,6	0,60	1,69	4,78
31	BB42,5R	% 4,5 Acc.36 (% 0,35)	2,0	6,2	20,2	0,57	1,67	4,52
32	BB42,5R	% 33,7 Acc.7 (% 0,3)	1,3	4,5	19,4	0,49	1,38	4,19

33	BB42,5R	% 35,7 Acc.8 (% 0,3)	1,3	4,7	20,2	0,45	1,48	4,26
34	BB42,5R	% 47,6 Acc.9 (% 0,3)	3,8	10,3	20,6	1,17	2,77	4,05
35	BB42,5R	% 50,8 Acc.10 (% 0,3)	4,1	12,1	28,2	1,38	3,40	5,54
36	BB42,5R	% 3,7 Acc.37 (% 0,3)	1,8	9,5	22,8	0,54	2,47	4,46
37	BB42,5R	% 4,1 Acc.38 (% 0,35)	1,2	5,9	18,1	0,48	1,72	4,14
38	BB42,5R	% 3,9 Acc.39 (% 0,35)	1,3	5,5	18,8	0,36	1,58	4,48
39	BB42,5R	% 41,7 Acc.40 (% 0,35)	2,9	8,6	21,3	0,82	2,24	4,07
40	BB42,5R	% 29,4 Acc.24 (% 0,3)	1,2	5,6	21,3	0,26	1,64	4,75
41	BB42,5R	% 36,1 Acc.21 (% 0,35)	2,7	8,5	23,5	0,61	2,27	4,86
42	BB42,5R	% 3,7 Acc.41 (% 0,3)	2,1	9,8	23,2	0,55	2,49	4,51
b-1	AA		2,2	7,3	18,4	0,63	1,84	3,97
b-2	AA	% 4,3 Acc.5 (% 0,35)	3,0	10,9	27,7	0,89	2,74	4,55
b-3	AA	% 1 Na ₂ SO ₄	1,5	8,7	21,4	0,55	2,14	3,89
b-4	AA	% 4,3 Acc.5 (% 0,35) + % 1	7,1	17,2	30,0	1,92	4,12	5,16

Tablo 7'deki harç testlerinin sonuçları aşağıdaki bölümde tartışılmaktadır.

Harç No. 13 ile 42 arasındaki karışımlar (çimento Bernburg 42,5R ile)

Bu buluşa göre 13 ile 42 arasındaki karışımlar, referans (karışım 1) ve karşılaştırma örnekleri 2 ile 6'ya (önceki teknik sertleştirme hızlandırıcılar) kıyasla 6, 10 ve 24 saatlerde erken dayanım gelişmesinde (sıkıştırma ve bükülme dayanımı) önemli bir gelişme göstermektedir. Buluşa göre olan karışımlar (13 ile 42), aynı zamanda, tekniğin bilinen durumuna göre kalsiyum silikat hidrat hızlandırıcılarından (karışım 7, 8 ve 9) çok daha verimlidir. Diğer karşılaştırma örneklerine göre (karışım 10, 11 ve 12), sadece karışım 10, buluş hızlandırıcıları olarak nispeten karşılaştırılabilir bir mukavemet kazanmıştır ancak 10 kat daha aktif katı içeriğine sahiptir. Aksi takdirde, karışım 11 ve 12, buluş hızlandırıcı bileşimlerinden çok daha az etkilidir. Bu daha önce beton karışımlarında görülen hızlanma etkisini teyit eder.

Tamamlayıcı Çimentolu Malzemeler (SCM) ile harç testi sonuçları

Enerji tasarrufu ve maliyet nedenlerinden ötürü, çimento ve beton üreticileri bazı ek çimentolu malzemelerle çimentonun yerini almaktadır. Bu değişimin dezavantajı, bu beton karışımlarının ve özellikle betonun veya harçların çok erken yaşta (<1 gün) çok yavaş dayanım gelişimidir. Bu nedenle, bu karışımların sertleşmesini hızlandırmak özellikle avantajlıdır. Son zamanlarda reaktiviteye sahip (sertleşmeye katkıda bulunabilecek) temel ek çimentolu malzemeler, uçucu kül ve yüksek fırın cürüflarıdır.

Hazırlama metodu ve harç kompozisyonu, ek çimentolu malzemelerle (belirtilen SCM'ler) kısmen Portland çimentosu ikame edilmesi haricinde, Portland çimentosu ile harç testi için daha önce tarif edilenle aynıdır. Kompozisyonların detayları ve SCM'lerin çimento değiştirme derecesi tablo 8'de özetlenmiştir. Bağlayıcı su (W/B) oranı 0,5 olmaktadır. Bağlayıcı ile, çimento miktarı artı, düşünülen SCMI anlamına gelir. Üç farklı SCM test edilir, iki yüksek fırın cürufu ve bir uçucu kül. Kullanılan bağlayıcılar ve kısaltmalar aşağıdaki gibidir:

C7: Karlstadt CEM I 42,5R 03.12.08

C8: Mergelstetten CEM I 42,5R 03.07.08

10 HSM 1: Cüruf Schwelgern HSM 4000

HSM 2: Cüruf Huckingen HSM 3000

F1: STEAG Uçucu kül

Tablo 8: Tamamlayıcı Çimentolu Malzemeler ile harç testi sonuçları

Kar. ID	KARIŞIM TASARIMI			SIKIŞTIRMA DAYANIMI [MPa]			BUKULME DAYANIMI [MPa]		
	Çimento	SCM	Hızlandırıcı	8 saat	10 saat	24 saat	8 saat	10 saat	24 saat
46	% 100 C8			0,5		14,7	0,31		3,63
47	% 100 C8		% 13,6 Acc. 33 (% 0,6)	2,3		16,3	0,69		3,83
48	% 100 C8		% 18,2 Acc. 33 (% 0,8)	2,7		15,7	0,92		3,64
49	% 80 C8	% 20 HSM1		~ 0		9,2	~ 0		2,41
50	% 60 C8	% 40 HSM1		~ 0		6,2	~ 0		1,82
51	% 30 C8	% 70 HSM1		~ 0		2,4	~ 0		0,75
52	% 80 C8	% 20 HSM1	% 13,6 Acc. 33 (% 0,6)	1,7		11,8	0,48		3,09
53	% 60 C8	% 40 HSM1	% 13,6 Acc. 33 (% 0,6)	0,7		7,4	0,35		2,13
54	% 30 C8	% 70 HSM1	% 13,6 Acc. 33 (% 0,6)	~ 0		3,0	~ 0		0,93
55	% 80 C8	% 20 HSM1	% 18,2 Acc. 33 (% 0,8)	1,9		11,2	0,61		2,84
56	% 60 C8	% 40 HSM1	% 18,2 Acc. 33 (% 0,8)	1,3		8,4	0,42		2,25

57	% 30 C8	% 70 HSM1	% 18,2 Acc. 33 (% 0,8)	~ 0		3,6	0,20		1,06
58	% 80 C8	% 20 HSM2		~ 0		9,0	~ 0		2,33
59	% 60 C8	% 40 HSM2		~ 0		5,8	~ 0		1,51
60	% 30 C8	% 70 HSM2		~ 0		2,4	~ 0		0,63
61	% 80 C8	% 20 HSM2	% 13,6 Acc. 33 (% 0,6)	1,6		11,3	0,48		2,81
62	% 60 C8	% 40 HSM2	% 13,6 Acc. 33 (% 0,6)	0,6		6,8	0,32		1,82
63	% 30 C8	% 70 HSM2	% 13,6 Acc. 33 (% 0,6)	~ 0		2,4	~ 0		0,75
64	% 80 C8	% 20 HSM2	% 18,2 Acc. 33 (0.% 8)	1,9		11,3	0,58		2,76
65	% 60 C8	% 40 HSM2	% 18,2 Acc. 33 (% 0,8)	1,0		7,1	0,37		1,96
66	% 30 C8	% 70 HSM2	% 18,2 Acc. 33 (% 0,8)	~ 0		3,5	~ 0		1,06
67	% 100 C7			0,7		15,4	0,33		3,48
68	% 100 C7		% 13,6 Acc. 33 (% 0,6)	4,5		18,2	1,37		4,02
69	% 100 C7		% 18,2 Acc. 33 (% 0,8)	5,6		22,6	1,64		4,76
70	% 80 C7	% 20 HSM1		~ 0		10,0	~ 0		2,48
71	% 60 C7	% 40 HSM1		~ 0		5,8	~ 0		1,62
72	% 30 C7	% 70 HSM1		~ 0		2,1	~ 0		0,59
73	% 80 C7	% 20 HSM1	% 13,6 Acc. 33 (% 0,6)	2,8		12,0	0,91		3,15
74	% 60 C7	% 40 HSM1	% 13,6 Acc. 33 (% 0,6)	1,5		7,8	0,50		2,05
75	% 30 C7	% 70 HSM1	% 13,6 Acc. 33 (% 0,6)	~ 0		2,4	~ 0		0,70
76	% 80 C7	% 20 HSM1	% 18,2 Acc. 33 (% 0,8)	3,6		14,7	1,11		3,69
77	% 60 C7	% 40 HSM1	% 18,2 Acc. 33 (% 0,8)	1,9		8,4	0,64		2,30
78	% 30 C7	% 70 HSM1	% 18,2 Acc. 33 (0.% 8)	~ 0		3,8	0,23		1,21
79	% 80 C7	% 20 HSM2		~ 0		13,1	~ 0		3,29

80	% 60 C7	% 40 HSM2		~ 0		7,6	~ 0		2,03
81	% 30 C7	% 70 HSM2		~ 0		2,3	~ 0		0,61
82	% 80 C7	% 20 HSM2	% 13,6 Acc. 33 (% 0,6)	2,2		14,2	0,70		3,43
83	% 60 C7	% 40 HSM2	% 13,6 Acc. 33 (% 0,6)	1,3		7,6	0,40		2,24
84	% 30 C7	% 70 HSM2	% 13,6 Acc. 33 (% 0,6)	~ 0		2,6	~ 0		0,88
85	% 80 C7	% 20 HSM2	% 18,2 Acc. 33 (% 0,8)	2,8		14,0	2,80		3,50
86	% 60 C7	% 40 HSM2	% 18,2 Acc. 33 (% 0,8)	1,5		8,3	1,50		2,39
87	% 30 C7	% 70 HSM2	% 18,2 Acc. 33 (% 0,8)	~ 0		3,1	~ 0		1,01
88	% 100 C8				4,9	19,9			
89	% 80 C8	% 20 F1			~ 0	12,4			
90	% 50 C8	% 50 F1			~ 0	4,3			
91	% 100 C8		% 6,82 Acc. 33 (% 0,3)		9,6	20,8			
92	% 80 C8	% 20 F1	% 6,82 Acc. 33 (% 0,3)		2,5	11,2			
93	% 50 C8	% 50 F1	% 6,82 Acc. 33 (% 0,3)		~ 0	5,4			
94	% 100 C7				6,8	19,9			
95	% 80 C7	% 20 F1			1,7	15,8			
96	% 50 C7	% 50 F1			~ 0	6,9			
97	% 100 C7		% 6,82 Acc. 33 (% 0,3)		13,2	22,4			
98	% 80 C7	% 20 F1	% 6,82 Acc. 33 (% 0,3)		4,9	14,2			
99	% 50 C7	% 50 F1	% 6,82 Acc. 33 (% 0,3)		2,7	6,6			

Tablo 8'deki harç testlerinin sonuçları aşağıdaki bölümde tartışılmaktadır.

Burada sadece bir hızlandırıcı bileşimi (acc. 33) test edilir. Burada test edilen her iki çimento için, herhangi bir derecede çimento değişimi için (% 0, % 20, % 30, % 50) ve burada test edilen tüm SCM (cüruf ve uçucu kül) için hızlandırıcı kompozisyon (acc.33) ilave edilir, hızlandırıcı bileşim olmadan her zaman karşılık gelen karışımdan

daha iyidir. Aynı şekilde, 24 saatten sonraki kuvvet gelişimi ya karşılaştırılabilir ya da daha iyidir. Sadece aynı çimento faktörüne sahip harç karışımlarının birlikte karşılaştırılabileceği anlaşılmalıdır. Örneğin, sadece 49, 52 ve 55 harç karışımları karşılaştırılabilir. Bu durumda, harç karışımları 55 ve 52 (buluş hızlandırıcı kompozisyonlar ile), referans harç karışımından 49 daha hızlı bir kuvvet gelişimi gösterir.

Fayans harcı tipi karışımlarda hızlandırıcıları ayarlanması

Bu tür karışımlarda, harç belirli miktarda yüksek alümina çimentosu (CAC) içerir. Genel olarak, alümina çimentosunun suyla karıştırılır karıştırılmaz yüksek reaktivitesi, çalışanların bu tür harç karışımlarını kolayca işlemesini önler. Bu sorunu çözmek için, kullanıcılar işlenebilirlik süresini artırmak için karışımlara düşük miktarda geciktirici eklerler. Geciktiriciler ayrıca harçların zayıf mekanik özellikleri gibi dezavantajlara sahiptir ve bu nedenle bazı hızlandırıcılarla birleştirilir. Tipik olarak, önceki tekniğin bu tür karışımlarındaki hızlandırıcı Li_2CO_3 olmaktadır.

Fayans harçlarının hazırlanması:

İçerikler şunlardır:

800 g Çimento

1200 gr norm-kum

Hızlandırıcılar, çimento ağırlığına göre katının yüzde halinde dozlanır.

Geciktiricilere, çimento ağırlığına göre yüzde halinde dozlanır.

Su/çimento oranı 0,46 ya da 0,5 olmaktadır ve aynı seri içinde sabittir. Hızlandırıcı ile ilave edilen su, harmanlama suyundan düşülmelidir. Hızlandırıcı ve geciktirici, harmanlama suyunda karıştırılır. Üç farklı Portland çimentosu, bir yüksek alümina çimentosu ile birlikte test edilir. Ayar süresi, DIN EN 196-3 standardına göre ölçülür.

Sonuçlar:

Tablo 9, fayans harcı testlerinin sonuçlarını özetlemektedir. Herhangi bir hızlandırıcı içermeyen referans harç karışımları (tablo 9'da) 100, 104 ve 108 olmaktadır. Önceki teknik hızlandırıcıları içeren harç karışımları (karşılaştırma örnekleri) 101, 105, 109 olmaktadır. Bu patentte talep edilen buluşa ait hızlandırıcı kompozisyonlar kullanılarak harç karışımları 102, 103, 106, 107, 110, 111 olmaktadır.

Tablo 9: Fayans harcı karışımlarında harç testi sonuçları

Kar. ID	Çimento Kar.	Geciktirici	Hızlandırıcı	W/C	Ayar başlangıcı [dak.]	Ayar sonucu [dak.]	Ayar zamanı [dak.]
100	% 90 C 52.5R A + % 10 CAC	% 0,33 Tartrik Asit		0,46	88	99	11
101	% 90 C 52.5R A + % 10 CAC	% 0,33 Tartrik Asit	% 0,14 Li ₂ CO ₃	0,46	94	113	19
102	% 90 C 52.5R A + % 10 CAC	% 0,33 Tartrik Asit	% 2,5 Acc.5 (% 0,2)	0,46	49	57	8
103	% 90 C 52.5R A + % 10 CAC	% 0,33 Tartrik Asit	% 4,3 Acc.5 (% 0,35)	0,46	33	39	6
104	% 90 C 52.5R B + % 10 CAC	% 0,33 Tartrik Asit		0,46	52	61	9
105	% 90 C 52.5R B + % 10 CAC	% 0,33 Tartrik Asit	% 0,14 Li ₂ CO ₃	0,46	90	132	42
106	% 90 C 52.5R B + % 10 CAC	% 0,33 Tartrik Asit	% 2,5 Acc.5 (% 0,2)	0,46	50	55	5
107	% 90 C 52.5R B + % 10 CAC	% 0,33 Tartrik Asit	% 4,3 Acc.5 (% 0,35)	0,46	35	42	7
108	% 90 C 42.5R + % 10 CAC	% 0,38 Sitrik asit		0,5	49	55	6
109	% 90 C 42.5R + % 10 CAC	% 0,38 Sitrik asit	% 0,155 Li ₂ CO ₃	0,5	39	46	7
110	% 90 C 42.5R + % 10 CAC	% 0,38 Sitrik asit	% 2,5 Acc.5 (% 0,2)	0,5	32	39	7
111	% 90 C 42.5R + % 10 CAC	% 0,38 Sitrik asit	% 4,3 Acc.5 (% 0,35)	0,5	45	51	6
C 52.5R A: Heidelberg Çimento Milke C 52.5R B: Dyckerhoff Geseke C 42.5R: Dyckerhoff Weiß CAC: Kerneos Secar 51							

No.100 ile 103 arası harç karışımları (Tartarik asit ile geciktirilmiş Portland çimentosu Milke ile, W/C = 0,46)

- 5 Bu buluşa göre olan karışımlar (102 ve 103) referans karışımlara (100) kıyasla ve aynı zamanda tekniğin bilinen durumuna göre sertleştirme hızlandırıcısı (Li₂CO₃)

(Harç karışımı 101) ile hızlandırılmış harç karışımına kıyasla ayar süresinde bir azalma göstermektedir. Aynı zamanda ayarın başlamasının, buluşa göre hızlandırıcı bileşim Acc. 5. ile çok daha erken olduğu not edilmiştir. Buluş niteliğindeki hızlandırıcı kompozisyonu aynı zamanda bir ayar hızlandırıcı olarak da işlev görür.

- 5 Bu, fayans yapıştırma harçlarında büyük bir avantajdır çünkü hızlı bir ayarlama, fayansın dikey uygulamalarda da duvara yapışmasını sağlar (duvar uygulamaları).

Harç karışımları No: 104 ila 107 (tartarik asit ile geciktirilmiş çimento Portland çimentosu Geseke ile, W/C = 0,46)

- 10 Farklı bir çimento için daha önce olduğu gibi aynı sonuçlar çıkarılabilir. Buluş niteliğindeki hızlandırıcı kompozisyonun, kalite olarak kabul edilen çimento tipine göre sağlam olduğu sonucuna varılabilir. Ayrıntılı olarak, buluşa göre hızlandırıcı kompozisyon (karışımlar 109, 107), referans süresi (104) ile karşılaştırıldığında ve tekniğin bilinen durumuna göre sertleştirmeyi hızlandırıcısı (105) ile formülasyona kıyasla ayar süresini ve ayarın başlangıcını hızlandırır.

- 15 Harç karışım No. 108 ila 111 (Çimento Portland çimentosu ile Dyckerhoff Weiß, Sitrik Asit ile geciktirilmiş, W/C = 0,5)

Burada, ayar zamanları değerleri tüm karışımlar için çok yakındır. Bununla birlikte, buluşa uygun sertleştirmeyi hızlandırıcı kompozisyonun, Li_2CO_3 'ün maliyetine ilişkin son teknolojiye sahip hızlandırıcıya kıyasla kullanılması hala avantajlı görünmektedir.

- 20 Buluşa göre hızlandırıcı kompozisyonu tarafından verilen ayarlanan hızlandırıcı etkisi, referans karışımlarına aykırı ve ayrıca Li_2CO_3 ile yapılan karışımlara aykırı olarak tutulur. Aslında, ayar süreleri burada göreceli olarak çimento tipine bağlı olarak değil, harç karışımları buluşa göre olan hızlandırıcı bileşim (103, 107 ve 111) ile karşılaştırdığımızda seçilen geciktiriciye bağlı değildir.

- 25 Özel Harçlar:

Bunlar tipik olarak gereken tüm özelliklerin karmaşıklığından dolayı formülasyonun karmaşık olduğu harç karışımı tasarımlarıdır. Bu formülasyon için gerekli olan bazı bileşenler genellikle ayar ve bu harç karışımlarının kuvvetli gelişimi hakkında sakıncaları bulunmaktadır.

- 30 Hazırlık N° 1 (Hafif ağırlıklı fayans yapıştırıcısı).

Aşağıdaki kuru harç hazırlanır (toz):

% 70 b.ağ. CEM I 52,5R acc. EN 197,

% 20 b.ağ. köpüklü cam dolgu "Poraver" Poraver

% 4 b.ağ. kireç taşı tozu "Omyacarb 5 GU", Omya,

% 4 b.ağ. stiren akrilik kopolimer "Acronal® 6029", BASF

5 % 1 b.ağ. Metil-Hidroksietil- selüloz, 10.000 cps "Walocel® MW 10.000 PF 40" Wolff

0,5 % b.ağ. selüloz lif "Arbocel® ZZC 500", Rettenmaier

% 0,5 b.w. bentonit kili "Optibent CP", Südchemie

Toz, tüm karışımlar için toplam su-toz oranının 0.5 olması ve sonuçta bir hızlandırıcının sağlanması için uygun miktarda su ile karıştırılır.

10 Sonuçlar:

Böyle hafif bir fayans yapıştırıcı preparasyonunda, herhangi bir hızlandırıcı olmadan (referans karışımı) ayar, suyla karıştırmadan 23 saat sonra gözlenir ve 5 saat sürer.

Çimento ağırlığına göre ağırlıkça % 2,85 oranında kalsiyum formatı olan en son teknoloji ürünü hızlandırıcı eklenerek, ayar karıştırmadan 8 saat sonra başlar ve 4,5

15 saat sürer. Ağırlıkça% 12,3 oranında hızlandırıcı 5 (aktif katı içeriğin % 1'i) ile karıştırarak, ayar sadece 4 saat ve son 4,5 saat sonra başlar. Ağırlıkça % 24,6

hızlandırıcı 5 (aktif içeriğin % 2'si) ile karıştırılarak, ayar 3 saat sonra başlar ve 1,5 saat sürer. Buluşa uygun sertleştirmeyi hızlandırıcı kompozisyon, referans ile

karşılaştırıldığında ve hafif fayans yapıştırıcı tip harç karışımlarında daha yüksek

20 miktarda kalsiyum format (aktif katı içeriğe dayalı) ile karşılaştırıldığında ayar

süresinde bir gelişme gösterir.

Hazırlık N °2 (Hafif tamir harcı)

Aşağıdaki kuru harç hazırlanır ve toz haline getirilir:

% 45 b. ağ.CEM I 42,5R acc. EN 197'ye göre

25 % 35 b.ağ. kuvars kumu 0,5 - 1 mm, Euroquarz

% 8 b.ağ. hafif dolgu "Fillite 500", Trelleborg

% 5 b.ağ. amorf silika, Elkem 20

% 4 b.ağ. kireç taşı tozu "Omyacarb 10 AL", Omya

% 2 b.ağ. stiren akrilik kopolimer "Acronal 6095", BASF

% 0,5 b.ağ. melamin sülfonat "Melment F 10", BASF

% 0,5 b.ağ. bentonit kili "Bentone LT", Rockwood

Toplam su ve toz oranının 0.2'ye ulaşması için toz, tüm karışımlar ve sonunda bir hızlandırıcı için uygun miktarda su ile karıştırılır.

5 Sonuçlar:

Böyle bir hafif tamir harcı hazırlığında, herhangi bir hızlandırıcı olmadan (referans karışımı), basınç dayanımları, suyla karıştırmadan 10 ve 24 saat sonra, sırasıyla 3.4 MPa ve 18.4 MPa olmaktadır. Aynı zamanda, bükülme dayanımları 0.9 ve 3.9 MPa olmaktadır. Ayar 245 dakika sonra başlar ve 70 dakika sürer. Hızlandırıcı kompozisyon 5'in ağırlıkça % 15.1'ini (aktif katı içeriğin % 1.22'si) ilave ederek, basınç dayanımları su ile karıştırmadan 10 ve 24 saat sonra sırasıyla 5.7 MPa ve 20.1 MPa olmaktadır. Aynı zamanda, bükülme dayanımı 1.4 ve 3.8 MPa olmaktadır. Ayar 220 dakika sonra başlar ve 70 dakika sürer. Hafif onarım tipi harç karışımlarında, buluşa göre hızlandırıcı kompozisyonun hem ayarı hem de dayanım gelişimini iyileştirebileceği açıkça gösterilmiştir.

Hazırlık N°3 (Yüksek dayanımlı beton tamir harcı)

Aşağıdaki kuru harç hazırlanır:

% 35 b.ağ. CEM I 42,5R acc. EN 197'ye göre

% 55 b.ağ. kuvars kumu 0,1 - 1,4 mm, Sibelco

20 % 4 b.ağ. amorf silika, Elkem 45

% 3 b.ağ kireç taşı tozu "Omyacarb 10 AL", Omya

% 1 b.ağ stiren akrilik kopolimer "Acronal® 6031", BASF

% 0,5 b.ağ. polikarboksilat "Melflux" BASF

% 0,5 b.ağ. kil "Pansil", Omya

25 Toplam su / toz oranının 0.15'e ulaşması için toz, bütün karışımlar ve opsiyonel olarak bir hızlandırıcı için uygun miktarda su ile karıştırılır.

Sonuçlar:

Böyle bir yüksek dayanımlı beton tamir harcı hazırlığında, herhangi bir hızlandırıcı olmadan (referans karışımı), basınç dayanımları, su ile karıştırmadan 12 saat ve 3

gün sonra, sırasıyla 6 MPa ve 35,2 MPa olmaktadır. Aynı zamanda, bükülme dayanımları 1.6 ve 4.4 MPa olmaktadır. Ayar 200 dakika sonra başlar ve 80 dakika sürer. Hızlandırıcı kompozisyon 5'in ağırlıkça % 10.9'u ilave edilerek (aktif katı içeriğin % 0.88'i), basınç dayanımları, su ile karıştırmadan 12 saat ve 3 gün sonra

5 sırasıyla 21.3 MP ve 45.5 MPa olmaktadır. Aynı zamanda, bükülme dayanımları 4 ve 4.9 MPa olmaktadır. Ayar 70 dakika sonra başlar ve 25 dakika sürer. Yüksek mukavemetli beton tamir tipi harç karışımlarında açıkça gösterilmiştir, bu buluşa ait hızlandırıcı bileşimin hem ayarı hem de güç kaybını iyileştirebileceği açıkça gösterilmiştir.

10 Harç Testleri "Gecikmeli dayanım gelişimi" (hazır beton için)

Kullanıma hazır beton karışımı gibi uygulamalar, temel olarak taze beton çalışma sahasına taşıma zamanına bağlı olarak belirli bir işlenebilirlik süresi gerektirir. Hızlandırıcı kompozisyonun kullanılması, işlenebilirlik süresini uzatmak ve bu nedenle betonun mekanik özelliklerinin arzu edildiği şekilde arttırılmasını ertelemek

15 için bazı geciktiricilerle avantajlı bir şekilde birleştirilebilir. Genellikle, işlenebilirlik çökme akışının ölçülmesiyle tahmin edilir. Kabul edilebilir bir işlenebilirlik için, çökme akışının su ve çimento karıştırıldıktan sonra 1,5-2 saat boyunca yaklaşık 22-18 santimetre aralığında tutulması gerekir.

15 Hazırlık:

20 İçerikler şunlardır:

211.5 g toplam su

450 g Çimento

1350 gr norm-kum.

Çimento ağırlığına göre kurutulmuş katı yüzdesinde dozlanan hızlandırıcı. Bir süper

25 plastikleştirici Glenium® SKY519 (BASF onstruction Chemicals GmbH'den temin edilebilir) kullanılmıştır; dozaj, yaklaşık 20 cm'lik bir düşüşe sahip olmak için her bir harç karışımına uyarlanır. Glenium® SKY519'daki dozaj, çimento ağırlığına göre çözelti yüzdesi olarak ifade edilir.

2 saat boyunca çöküşü 20 cm civarında tutmak için geciktirici Delvo® Crete T (VF)

30 (BASF Construction Polymers GmbH'den temin edilebilir) hızlandırıcı ile birlikte kullanılmıştır. Dozaj, çimento ağırlığına göre çözeltinin yüzdesi olarak ifade edilir.

Delvo® Crete T, ana bileşen olarak ağırlıkça % 1.3 sitrik asit ve ağırlıkça % 4.7 H_3PO_3 içeren bir geciktiricidir.

Burada iki farklı çimento kullanılmıştır:

Bernburg CEM I 42,5R (17.10.2008), Schwenk

5 Le Havre 52,5N (11.06.2007), Lafarge

Su /çimento oranı her zaman sabittir, $W/C = 0,47$. Bu, isteğe bağlı olarak hızlandırıcı kompozisyonu, isteğe bağlı olarak geciktiriciye ve süper plastikleştiriciye ilave edilen suyun, harmanlama suyundan düşülmesi gerektiği anlamına gelir. Hızlandırıcı kompozisyon süper plastikleştiriciler ve nihayetinde geciktirici, harmanlama suyu ile 10 karıştırılır. Hızlandırıcı kompozisyon, çimento ağırlığına göre çözeltinin ağırlığının % 'si olarak her zamanki gibi dozlanır. VWR şirketinden elde edilen kalsiyum nitrat tetrahidrat tozu (safılık % 99,5) (teknğin bilinen durumuna göre hızlandırıcı), çimento ağırlığına göre kalsiyum nitrat susuz katı yüzdesi olarak dozlanır.

15 Çökme akışları, EN 1015-3 Normunda açıklandığı gibi, maksimum 10 cm çapa, minimum 7 cm çapa ve 6 cm yüksekliğe sahip bir koni ile ölçülmüştür.

45 Sonuçlar:

[191] Herhangi bir hızlandırıcı içermeyen referans harç karışımları (referans karışımları) karışım 114, 117'dir (Tablo 10). Burada, karşılaştırma örnekleri olarak kullanılan son teknoloji hızlandırıcıları (kalsiyum nitrat) içeren beton karışımları, 116, 20 119 karışımlarıdır. Bu patentte talep edilen hızlandırıcı kompozisyonları kullanılarak harç karışımları 115, 118 numaralı karışımlardır.

Tablo 10. Harç karışımı kompozisyonları ve harç testi sonuçları:

Kar. ID	114	115	116	117	118	119	
	Referans	% 4,3 Acc. 5 ile	% 1 Ca(N03)2	Referans	% 4,3 Acc. 5 ile	% 1 Ca(N03)2	
Norm-Kumu	1350	1350	1350	1350	1350	1350	
Çimento Bernburg CEM 1 42,5R	450	450	450				
Çimento Le Havre CEM 1 52,5N				450	450	450	
SU	208,13	191,16	206,76	209,48	193,62	208,45	
Glenium SkY 519 (% 25 s.c.)	4,50	3,06	3,60	2,70	0,54	1,35	
Hızlandırıcı 5	-	21,28	-	-	21,28	-	
DELVOCRETE (19% s.c.)	-	1,66	-	-	0,95	-	
Ca(N03)2*4H2O (% 99 s.c.)	-		6,54	-	-	6,54	
0 dk'da çökme	19,6	17,6	20,1	22,1	21,8	21,8	ÇÖKENLER [cm]
30 dk'da çökme	20,2	21,5	23,5	21,8	20,9	20,7	
60 dk'da çökme	20,4	22,9	21,4	20,0	19,5	18,1	
120 dk'da çökme	20,7	21,9	16,8	18,5	17,3	14,9	
Bükülme Dayanımı 8 sa.	~0	0,451	0,546	~0	1,506	0,951	Mekanik Performans [MPa]
Bükülme Dayanımı 10 sa.	0,315	0,969	0,986	0,704	2,375	1,708	
Bükülme Dayanımı 16 sa.	1,631	3,67	3,06	3,54	4,97	3,90	
Bükülme Dayanımı 24 sa.	1,717	4,95	5,49	5,21	4,96	5,09	
Bükülme Dayanımı 48 sa.	6,49	5,9	6,85	6,63	6,21	6,49	

Basınç Dayanımı 8 sa.	~0	1,37	1,65	~0	5,00	3,17
Basınç Dayanımı 10 sa.	1,13	3,33	3,49	1,73	9,39	6,36
Basınç Dayanımı 16 sa.	5,74	14,61	11,34	14,67	21,7	17,12
Basınç Dayanımı 24 sa.	16,09	22,55	18,96	21,7	26,8	22,0
Basınç Dayanımı 48 sa.	32,9	36,3	36,9	37,3	39,5	38,0

Çimento Bernburg, 114, 115 ve 116 numaralı karışımları:

- Uç karışım için, çökme değerleri genellikle gerekli olduğu gibi 1,5 saat - 2 saat boyunca kabul edilebilir bir platoda tutulur. Bükülme ve basınç dayanımları, buluşa göre olan hızlandırıcı kompozisyon 5'in (karışım 115), referans karışımla (114) ve tekniğınbilinen durumuna göre hızlandırılmış karışımın (116), özellikle 16 saat sonra eklenmesiyle geliştirilir. Bu sonuç, mekanik özelliklerin artışıını ertelemek için buluş hızlandırıcı bileşimini bir geciktiriciyle avantajlı bir şekilde birleştirebileceğimiz anlamına gelir.
- 5
- 10 Buluşa göre hızlandırıcı kompozisyonun kullanılmasının, bazı beton karışım uygulamalarında mutlak bir gereklilik olan çok erken yaşlarda (<2 saat) taze betonların işlenebilirlik özelliklerini engellememesi de büyük avantajlıdır.

Çimento Le Havre, 117, 118 ve 119 numaralı karışımlar

- Sonuçlar burada daha önce olduğu gibi aynıdır, çimento değişimi, buluş sertleştirme hızlandırıcısının davranışı üzerinde önemli bir etkiye sahip değildir, karışım (118) en iyi mekanik özellikleri göstermektedir. Hızlandırıcı kompozisyondaki kaynaklanan etki çimentoya göre sağlamdır. Güç artışının sadece 8 saat sonra gerçekleştiği ve tekniğın bilinen durumuna göre hızlandırıcı performanslarından çok daha iyi olduğu gözlenmektedir (119).
- 15
- 20 Isı akış kalorimetresi ile ölçülen çimento hidrasyonuna etkisi (tablo 3'teki M1 ila M3 arasındaki örnekler) (bir kalsiyum bileşigi ve bir silikon dioksit içeren bileşenden elde edilen numuneler)

Ornek M1 ila M3'ün (M2 ve M3, bu buluşa göredir, M1, tarak polimersiz bir karşılaştırma örneğidir) sentez detayları, tablo 3'te özetlenmiştir.

Sertleşmeyi hızlandırıcılarının etkisi, ısı akışı kalorimetrisi ile ısı salınımının ölçülmesiyle, Karlstadt 42.5 R çimentosu üzerinde test edilmiştir. Hızlandırıcı süspansiyon, harmanlama suyu ile karıştırılır ve elde edilen süspansiyon, 20 g çimento ile karıştırılır. Su/çimento oranı (a/c) oranı 0,32'ye ayarlanır. Test edilecek hızlandırıcıların dozu, çimento ağırlığına göre katı içeriğin ağırlık yüzdesi olarak ifade edilir. Isı akış eğrileri Şekil 3'te sunulmuştur. Buluşta açıklanan sertleştirici hızlandırıcının ilave edilmesi, hızlanma sürecini hızlandırır (H. F. W. Taylor (1997): Cement Chemistry, 2. baskı, s. 212ff). Etki Tablo 11'de özetlenmiştir. Buluşta açısı

Buluştta açıklanan sertleştirici hızlandırıcının eklenmesi, hızlanma sürecini hızlandırır (H. F. W. Taylor (1997): Cement Chemistry, 2. baskı, s. 212ff). Etki Tablo 11'de özetlenmiştir.

Şekil 3: Karlstadt çimentosu hidrasyonunun ısı akış eğrileri

Isı akış eğrisi 1 boşluğu temsil eder (sadece Karlstadt çimentosu), 2 ila 4 eğrileri, ilgili hızlandırıcının % 0.6'sının eklenmesiyle Karlstadt çimentosu sonuçlarını gösterir (eğri 2: Acc. M1 bu buluşa göre değildir, eğri 3: Acc. M2 ve eğri 4: Acc. M3).

Tablo 11. Şekil 3'e göre ana hidrasyon döneminde minimum ısı akışı ve birinci ısı akışı süresi

Numune	Dak. [sa.]	1. Maks. [sa.]	Δ [sa.]	Hızlandırıcı [%]
Karlstadt Acc. Dışında	1.7	9.4	7.7	± 0
+ 0.6 wt.-% Acc. M1	1.2	8.3	7.1	- 8
+ 0.6 wt.-% Acc. M2	1.1	6.7	5.6	- 27
+ 0.6 wt.-% Acc. M3	1.1	6.7	5.6	- 27

Harç testi - basınç ve gerilim dayanımı

Basınç ve gerilim dayanımı, EN 196-1'e göre aşağıdaki içeriklerden hazırlanan harçlarda ölçülmüştür:

225 g toplam su

450 g çimento

1350 gr norm-kum

Buluşa göre hızlandırıcı, çimentoya eklenmeden önce harmanlama suyu ile karıştırılmıştır. Hızlandırıcı süspansiyonundan gelen su toplam su içeriğine dahil edilir.

5 Hızlandırıcı ilavesi, hızlandırma süspansiyonundaki harcın çimento muhtevasına göre aktif katı içeriğinde (kalsiyum silikat hidrat) verilir.

Çelik kalıplar harç karışımı ile doldurulur ve daha sonra 20 °C'de kürlenir .

Basınç ve bükülme dayanımı ölçümleri 6 saat, 10 saat ve 24 saat sonra yapılır.

Tablo 12. Harç test sonuçları

		Sıkıştırma Dayanımı [N/mm ²]			Bükülme Dayanımı [N/mm ²]		
ID	Hızlandırıcı	6 sa.	10 sa.	24 sa.	6 sa.	10 sa.	24 sa.
1	-	~ 0	3.0	18.1	~ 0	0.78	4.25
2	+ 0.35 ağırlık % Acc. M1	1.0	3.1	18.7	0.24	0.83	4.23
3	+ 0.35 ağırlık % Acc. M2	1.8	4.6	19.9	0.30	1.31	3.97
4	+ 0.35 ağırlık % Acc. M3	~ 0	4.0	19.5	0.20	1.17	4.51

10 Harç testi sonuçları hem basınç hem de bükülme erken dayanımı önemli bir iyileşme elde edilebileceğini göstermektedir.

Su penetrasyon derinliğinin ölçümü

15 Suyun nüfuz etme derinliğinin ölçümü, çimentolu bir malzemenin çevreye zarar verebileceği, örneğin sızıntı, hava koşulları veya sülfat saldırısına nasıl karşı koyabileceği konusunda iyi bir fikirdir. Bu nedenle, malzemenin agresif ajanların penetrasyonuna nasıl geçirimsiz olabileceğini gösterir. Su penetrasyon derinliğinin azalması, dolayısıyla betonun dayanıklılığı hakkındaki bilgidir. Uzun ömür, beton üreticileri ve yüklenicileri tarafından istenen çok önemli bir kalitedir.

Sonuçlar:

Karışım 1 şunlardan oluşur:

20 5 kg Bernburg CEM I 42,5R
12,21 kg kum 0/4
3,55 kg su.

Karışım 2 şunlardan oluşur

5 kg Bernburg CEM I 42,5R

12,21 kg kum 0/4

3,55 kg su ve

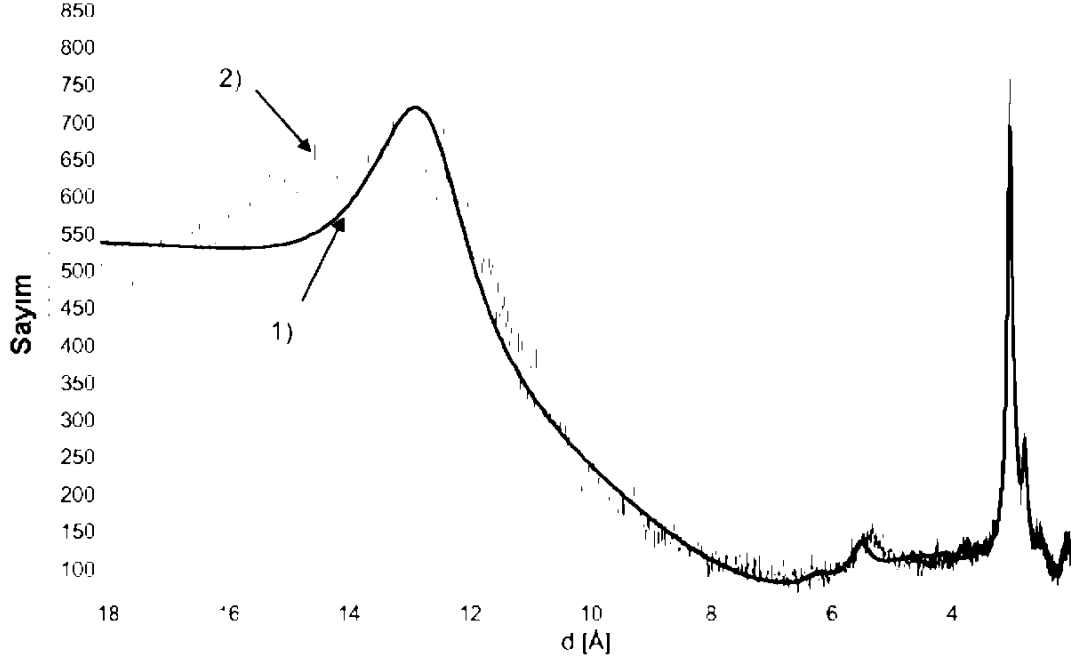
250 g hızlandırıcı kompozisyon Acc. 5. Bu, çimento ağırlığına göre 5. Acc süspansiyonunun ağırlıkça % 5'ini temsil eder. Her iki karışımda da çimentodan su sabit olmalıdır. Hızlandırıcı ile ilave edilen su, harmanlama suyundan düşülmelidir.

Su penetrasyon derinlikleri DIN EN 12390-8'e göre ölçülmekte olup ölçüm 14 gün sonra yapılır ve 28 günden fazla olmaz. Referans karışımı 1 için, ortalama 4.2 cm'lik bir derinlik elde edilirken, buluşa ait hızlandırıcı kompozisyonu içeren karışım 2 için ortalama derinlik sadece 2.7 cm'dir. Sonuçlar, şaşırtıcı bir şekilde bu buluşa göre olan hızlandırıcı kompozisyonların kullanılmasının, bu hızlandırıcılarla yapılan çimentolu malzemelerin suya nüfuz etmesini önemli ölçüde azaltmamızı ve iyileştirmemizi sağladığını göstermektedir. Bu buluşa göre hızlandırıcı kompozisyonu bir başka avantajı, betonun agresif ajanlar tarafından saldırıya uğramasını daha iyi önleme ve dolayısıyla betonun dayanıklılığını artırma kabiliyetidir.

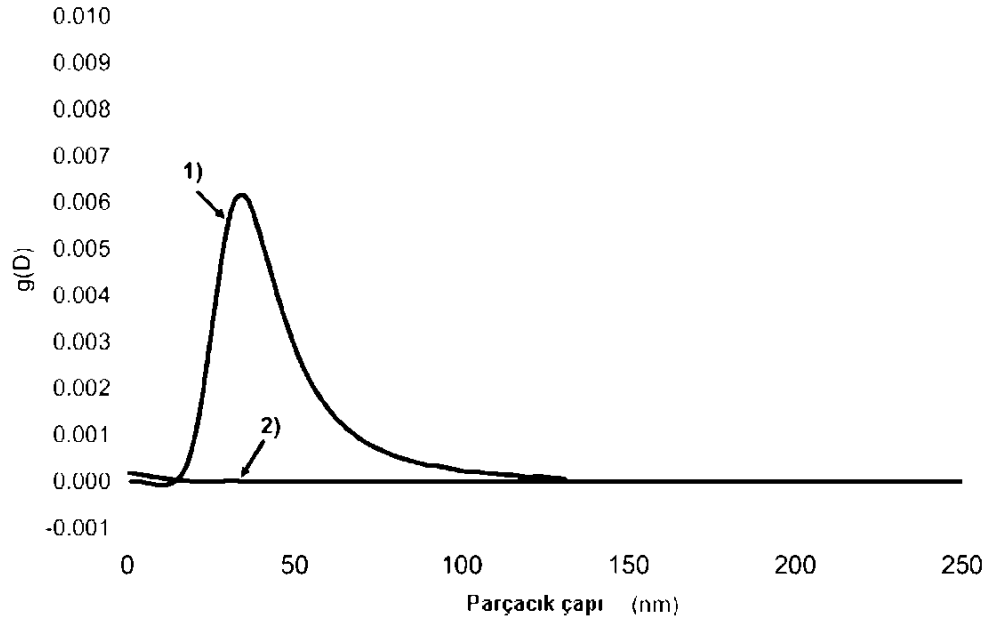
20

25

Şekil 1: Tobermoritin kırınım paternlerinin (hesaplanan 1) ve bu buluşa göre (2)) ölçülmüş bir hızlandırıcı değerinin kompozisyonun karşılaştırılması



Şekil 2: Mevcut buluşa göre (1) ve tekniğin bilinen durumuna göre (2) sentezlenen kalsiyum silikat hidratın partikül büyüklüğü dağılımı.



Şekil 3: Karlstadt çimentosu hidrasyonunun ısı akış eğrileri

