



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 768 113 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.04.2003 Patentblatt 2003/14

(51) Int Cl.7: **B01F 3/12**, B01F 5/04,
B01F 5/10, B28C 5/02

(21) Anmeldenummer: **96114901.0**

(22) Anmeldetag: **17.09.1996**

(54) **Verfahren zur Herstellung von Feinstzement-/Feinstbindemittelsuspensionen**

Process for manufacturing fine cement/ultrafine binder suspensions

Procédé de fabrication de suspensions de ciment fin/liant ultrafin

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB IE IT LI LU NL PT SE

• **Schneider, Günther**
65375 Oestrich-Winkel (DE)

(30) Priorität: **11.10.1995 DE 19537874**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dr. Solf & Zapf**
Candidplatz 15
81543 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.04.1997 Patentblatt 1997/16

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 498 279 **DE-U- 9 105 601**
FR-A- 2 504 844 **US-A- 4 863 277**

(73) Patentinhaber: **DYCKERHOFF**
AKTIENGESELLSCHAFT
D-65203 Wiesbaden (DE)

(72) Erfinder:
• **Günther, Theodor**
49545 Tecklenburg (DE)
• **Perbix, Wolfgang, Dr.**
65189 Wiesbaden (DE)

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 16, no. 413
(C-0980), 2.September 1992 & **JP-A-04 141226**
(HISAKA WORKS LTD), 14.Mai 1992,
• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 14, no. 356
(C-0745), 2.August 1990 & **JP-A-02 131129**
(KUNIMINE KOGYO KK), 18.Mai 1990,

EP 0 768 113 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Feinstzemente/Feinstbindemittel werden zunehmend in den Bereichen Betoninstandsetzung und Geotechnik eingesetzt. Dabei dienen die aus den Feinstzementen/Feinstbindemitteln hergestellten Zementsuspensionen zum Füllen von Rissen in Beton, Spalten und Klüften in Fels sowie Porenräumen in Lockergesteinen.

[0002] Feinstzemente sind sehr feinkörnige hydraulische Bindemittel mit stetig und eng abgestuften Kornverteilungen und einer Begrenzung des Größtkorns. Die Eigenschaften und die Verwendung von Feinstzementen ist geregelt, z.B. in einem vorläufigen Merkblatt für Einpressarbeiten mit Feinstbindemitteln in Lockergesteinen (Bautechnik 70, [1993], Heft 9, Ernst & Sohn, Seiten 550 bis 560, und ZTV-RISS 93, Verkehrsblatt-Dokument B 5237, Verkehrsblatt-Verlag). Die Terminologie in den beiden bekannten Regelwerken ist nicht einheitlich. Im Merkblatt wird der Begriff "Feinstbindemittel" und in der ZTV-RISS der Begriff "Feinzement" verwendet. Die amerikanische Literatur spricht von mikrofeinen Portlandzementen (US-PS 5 106 423). Im folgenden wird hauptsächlich der Begriff "Feinstzement" verwendet, der auch in einschlägigen Fachberichten verwendet wird (Beton 1/94, Seiten 12 bis 16, Felsbau 11, [1993], Nummer 6, Sonderabdruck, Bauingenieur 67, [1992], Seiten 499 bis 504).

[0003] Nach den Vorschriften der Regelwerke soll der Feinstzement zur Herstellung von Zementsuspensionen einen Siebdurchgang von $\geq 95\%$ bei einer Maschenweite von $16\ \mu\text{m}$ ($0,016\ \text{mm}$) haben und mit geeigneten Zusatzstoffen und Zusatzmitteln hergestellt sein. Die Begriffe und Begriffsinhalte der Bestandteile Zusatzstoffe und Zusatzmittel sind im Zement-Merkblatt Nr. B 3, BBD/KA 1.93/20 definiert.

[0004] Die besondere Eignung von Feinstzementen/Feinstbindemitteln für die genannten Maßnahmen ist auf die hohe Feinheit bei gleichzeitig begrenztem Größtkorn der trockenen Bindemittel zurückzuführen. Maßgebend für die Eignung von Feinstzementen/Feinstbindemitteln ist jedoch darüberhinaus die Kornverteilung des Bindemittels in der Suspension. So können bei unzureichendem Aufschluß des Feinstzementes in Wasser Agglomerate entstehen bzw. verbleiben, die beispielsweise eine Injektion von Feinstzementsuspensionen in feinste Betonrisse ausschließt.

[0005] Auf die Notwendigkeit des ausreichenden Aufschließens von Feinstzementen/Feinstbindemitteln bei der Herstellung von Suspensionen wird in den einschlägigen Regelwerken (ZTV-RISS, Merkblatt Feinstbindemittel) ausdrücklich hingewiesen. Gemäß der Ausführungen im Feinstbindemittel-Merkblatt sind für einen optimalen Aufschluß der Feinstbindemittel ausschließlich Turbomischer oder andere Mischer mit hoher Intensität zu verwenden, da insbesondere bei der Mischtechnik höhere Anforderungen zu stellen sind. Als geeignete Geräte werden explizit angegeben: Turbomischer, Krei-

selpumpen, Wirbelradpumpen.

[0006] Aus einer Wiley-Interscience Publication "Construction and Design of Cement Grouting" ist es bekannt, einen nach dem Venturi-Prinzip arbeitenden Mischer zu verwenden, wobei der Zement in das Vakuum eingesaugt und anschließend mit dem Wasserstrahl vermischt wird. Hierbei wird jedoch angegeben, daß kein gutes Mischen erfolgt und die Steuerung des Verhältnisses Wasser:Zement sehr schwierig ist, da Wasser als kontinuierlicher Strahl zugeführt werden muß. Zudem sind solche Mischer als nicht für dicke Mischungen geeignet beschrieben.

[0007] Aus der EP 0 498 279 ist eine Vorrichtung zum Aufbereiten und Verpressen einer Zementsuspension bekannt, die einen Aufbereitungsbereich und einen Verpreßbereich aufweist. Der Aufbereitungsbereich und der Verpreßbereich sind mit einer Verbindungsleitung miteinander verbunden und sie weisen jeweils einen Behälter, eine Kreislaufleitung und eine Pumpe auf, mit welcher die Zementsuspension zur Aufbereitung bzw. zum Verpressen zirkuliert werden kann. Diese Druckschrift lehrt, daß in der Kreislaufleitung des Aufbereitungsbereichs ein Sieb eingesetzt ist und die Behälter jeweils von einer von Kühlmittel durchflossenen Kühleinrichtung umgeben sind. Durch das Sieb soll eine Verklumpung unterbunden werden, da die Suspension mit relativ hohem Druck durch das Sieb gepreßt wird, wobei in der Suspension befindliche Klümpchen zerteilt werden.

[0008] Aus der US 4,863,277 ist ein System bzw. ein Verfahren für die automatisierte Mischung von flüssigen Materialien, beispielsweise flüssigen Düngern, bekannt.

[0009] Die Vorrichtung zum Durchführen des Mischverfahrens weist einen Wäge- und Mischbehälter auf, von dem die im Wäge- und Mischbehälter befindliche Flüssigkeit mittels einer Kreiselpumpe in einem ersten Kreislauf umgepumpt werden kann.

[0010] Darüber hinaus ist ein zweiter Kreislauf vorgesehen, in welchem eine Venturi-Mischdüse angeordnet ist.

[0011] Bei diesem Verfahren wird zunächst Wasser in den Mischtank bzw. Mischbehälter eingeführt, wobei das Gewicht der zugeführten Komponenten überwacht wird. Nachdem das Wasser zugeführt wurde und eine ausreichende Zufuhrmenge festgestellt wurde, werden weitere Bestandteile, wie beispielsweise flüssiger Ton, dem Mischbehälter zugeführt. Nachdem in dieser Art die gewünschten Komponenten dem Mischbehälter zugeführt wurden, wird die Mischpumpe, welche eine Kreiselpumpe ist, in Betrieb gesetzt und das Gemisch dadurch gemischt bzw. homogenisiert, daß es aus dem Mischtank abgezogen und dem Mischtank wieder zugeführt wird.

[0012] Nach einer gewünschten und vorbestimmten Mischzeit wird der zweite Kreislauf geöffnet und diese Vormischung durch eine Venturi-Mischdüse geführt. Mittels dieser Venturi-Mischdüse wird nun eine Trocken-

komponente der Vormischung zugeführt und wieder in den Mischtank gepumpt. Wenn eine gewünschte Menge Feststoff auf diese Weise zugeführt worden ist, wird der Venturi-Mischdüsen-Kreislauf wieder geschlossen und die Mischung zur weiteren Homogenisierung wieder in den ersten Mischkreislauf geführt. Abschließend wird ein Ventil im ersten Mischkreislauf geöffnet und der Inhalt der Mischbehälter mittels der Kreiselpumpe in einen Vorratsbehälter gepumpt.

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Feinstzement-hydraulischen Feinstbindemittelsuspensionen mit einem Siebdurchgang von größer gleich 95 % bei einer Maschenweite von 16 µm anzugeben, wobei keine Verklumpung des zu verarbeitenden Materials wie bei Verwendung hoch- oder niedertouriger Mischer auftritt und wobei für Feinstzement-Feinstbindemittel üblicherweise verwendete trockene, pulverförmige Zusatzmittel optimal aufgeschlossen werden, insgesamt daher eine völlig klumpenfreie Suspension erhalten wird.

[0014] Diese Aufgabe wird durch das in Anspruch 1 gekennzeichnete Verfahren gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0015] Gegenstand der Erfindung ist daher ein Verfahren zur Aufbereitung von Feinstzement-hydraulischen Feinstbindemittelsuspensionen, bei dem in einem geschlossenen Kreislauf zunächst in einen Vorratsbehälter 1 eine einer vorgegebenen Rezeptur entsprechende Wassermenge vorgelegt und über eine Pumpe 2 zu einem nach dem Venturi-Prinzip arbeitenden Mischer 3, wie eine Wasserstrahlpumpe, gepumpt wird, wobei der durch das den Mischer 3 durchströmende Wasser erzeugte Unterdruck den Feinstzement das Feinstbindemittel aus einem am Mischer 3 angeordneten Behälter 4 unter Ausbildung eines suspensionsartigen Gemisches einsaugt und diese Suspension zum Vorratsbehälter 1 transportiert, wobei mit einer Rührereinrichtung 5 gerührt wird, und anschließend die Suspension mittels der Pumpe 2 mindestens einmal wieder dem Kreislauf zugeführt und nach Beendigung einer vorgegebenen Aufbereitung an einer Abnahmestelle 6 aus dem Kreislauf entnommen wird.

[0016] Mit diesem erfindungsgemäßen Verfahren kann anstatt eines reinen Feinstzement/Feinstbindemittels auch eine gleich feine Trockenmischung aus dem am Mischer 3 angeordneten Behälter 4 eingesaugt werden. Eine solche Trockenmischung ist aus dem Feinstzement/Feinstbindemittel und einem oder mehreren Zusatzmitteln bzw. Zusatzstoffen zusammengesetzt.

[0017] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung einer Vorrichtung zur Durchführung des oben genannten Verfahrens, umfassend einen Vorratsbehälter 1 für Wasser, gegebenenfalls Zusatzmittel für den Feinstzement das Feinstbindemittel eine Transportleitung 7a vom Vorratsbehälter 1 zu einer dem Vorratsbehälter 1 nachgeschalteten Pumpe 2, eine weitere Transportleitung 7b von der Pumpe 2 zu einem nach

dem Venturi-Prinzip arbeitenden Mischer 3, wie eine Wasserstrahlpumpe, an dem ein Behälter 4 für die Zugabe des Feinstzements/Feinstbindemittels vorgesehen ist, eine weitere Transportleitung 7c von dem Mischer 3 zu dem Vorratsbehälter 1, und durch eine mit der Pumpe 2 über eine Transportleitung 7d in Verbindung stehende Abnahmestelle 6, wobei die Anordnung von Vorratsbehälter 1, Pumpe 2 und Mischer 3 derart ist, daß diese über die Transportleitungen 7 cyclisch hintereinander geschaltet sind.

[0018] Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert, in der zeigt:

Fig. 1 eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Herstellen der Feinstzement-/Feinstbindemittelsuspensionen.

[0019] Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung zur Herstellung der Feinstzement-/Feinstbindemittelsuspensionen umfaßt einen mit einem Rührwerk 5 versehenen Vorratsbehälter 1, der mit Wasser und gegebenenfalls mit für den Feinstzement das Feinstbindemittel üblichen Zusatzstoffen und/oder Zusatzmitteln beschickt werden kann. Transportleitungen 7a und 7b führen vom Vorratsbehälter 1 zur Pumpe 2 und weiter zu einem nach dem Venturi-Prinzip arbeitenden Mischer 3, wie eine Wasserstrahlpumpe, der mit einem Behälter 4 ausgerüstet ist, über den die Zugabe des Feinstzements/Feinstbindemittels. Durch den im Mischer 3 erzeugten Unterdruck wird der Feinstzement/das Feinstbindemittel aus dem Behälter 4 in das den Mischer 3 durchströmende Wasser unter Ausbildung eines suspensionsartigen Gemisches eingesaugt und über die Transportleitung 7c wieder zum Vorratsbehälter 1 transportiert.

Die Suspension kann nun mittels der Pumpe 2 aus dem Vorratsbehälter 1 erneut mindestens einmal zum Mischer 3 gepumpt und mit weiterem Feinstzement/Feinstbindemittel gemischt werden und wird anschließend wieder zum Vorratsbehälter 1 zurückgepumpt, wobei dieser Vorgang auch mehrfach wiederholbar ist, bis ein gewünschtes Wasser:Zement-Verhältnis eingestellt ist und die Zusatzmittel in der Suspension optimal verteilt und aufgeschlossen sind.

[0020] Um optimale Verfestigungsbedingungen für die derart hergestellte Feinstzement-/Feinstbindemittelsuspension beispielsweise beim Füllen von Rissen oder Spalten und Klüften im Fels zu erzielen, ist gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung in Abhängigkeit von der Außentemperatur der Vorratsbehälter (1) mittels einer Heizoder Kühleinrichtung heiz- oder kühlbar, so daß die Feinstzement-/Feinstbindemittelsuspension auf einen exakten optimalen Temperaturbereich einstellbar ist.

[0021] Durch die mindestens ein- oder mehrmalige Führung der Suspension im Kreislauf ist es möglich, trockene, pulverförmige Zusatzmittel im Feinstzement/Feinstbindemittel erstmals optimal aufzuschließen, so daß eine Reduzierung der verwendeten Zusatzmittelmengen möglich ist.

[0022] Durch die getrennte Zuführung von Wasser/ gegebenenfalls Zusatzstoffen/Zusatzmitteln in den Vorratsbehälter 1 und des Feinstzements/Feinstbindemittels in den Mischer 3 und das im Mischer 3 erfolgende schnelle Vermischen der Bestandteile wird eine Verklumpung in der Suspension vermieden, wobei insbesondere durch den Einsatz des nach dem Venturi-Prinzips arbeitenden Mixers 3, wie einer Wasserstrahlpumpe, im Vergleich zu mechanisch arbeitenden hochtourigen oder niedertourigen Mixern die Zufuhr zusätzlicher Reibungswärme in das Mischungssystem vermieden wird und das Gemisch auch keinerlei Temperaturerhöhung durch den Pumpenbetrieb erfährt, da der Motorblock vom Beförderungsaggregat der Pumpe getrennt ist. Auf diese Weise läßt sich die Aufbereitung der Feinstzement-/Feinstbindemittelsuspension bei weitgehend konstanter Temperatur durchführen.

[0023] Die Vorrichtung besitzt neben der einfachen und schnellen Herstellung klumpenfreier Suspensionen mit gutem Aufschluß der darin enthaltenen Zusatzmittel noch den weiteren Vorteil, daß der Vorratsbehälter 1 beispielsweise bei hohen Temperaturen im Sommer gekühlt oder beheizt werden kann, wenn die Suspension im kühlen Fels verarbeitet wird, um eine optimale Verfestigung im Fels zu gewährleisten.

[0024] Durch das erfindungsgemäße Verfahren und die verwendete Vorrichtung ist es möglich, robuste, in ihrer Handhabung äußerst einfache und kostengünstige Mischaggregate für die baustellengerechte Anwendung bereitzustellen, ohne auf die hohen mischtechnischen Anforderungen an die Feinstzementsuspensionen und die Feinstbindemittel zu verzichten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Feinstzement-hydraulischen Feinstbindemittelsuspensionen, mit einem Siebdurchgang von $\geq 95\%$ bei einer Maschenweite von $16\ \mu\text{m}$, **dadurch gekennzeichnet, daß** in einem geschlossenen Kreislauf zunächst in einen Vorratsbehälter (1) eine einer vorgegebenen Rezeptur entsprechende Wassermenge vorgelegt und ausschließlich über eine Pumpe (2) zu einem nach dem Venturi-Prinzip arbeitenden Mischer (3) gepumpt wird, wobei der durch das den Mischer (3) durchströmende Wasser erzeugte Unterdruck den Feinstzement das hydraulische Feinstbindemittel aus einem am Mischer (3) angeordneten Behälter (4) unter Ausbildung eines suspensionsartigen Gemisches einsaugt und diese Suspension zum Vorratsbehälter (1) transportiert, wobei mit einer Rührereinrichtung (5) gerührt wird, und anschließend die Suspension mittels der Pumpe (2) mindestens einmal wieder dem Kreislauf zugeführt wird und danach an einer Abnahmestelle (6) aus dem Kreislauf entnommen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** während des Kreislaufs weiterhin Feinstzement/Feinstbindemittel zugegeben wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Vorratsbehälter (1) für den Feinstzement das Feinstbindemittel übliche Zusatzstoffe und/oder Zusatzmittel zugegeben werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Herstellung bei weitgehend konstanter Temperatur erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Vorratsbehälter (1) beheizt oder gekühlt wird.
6. Verwendung einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach, einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorrichtung umfaßt einen mit einer Rührereinrichtung (5) versehenen Vorratsbehälter (1) für Wasser, gegebenenfalls Zusatzstoffe und/oder Zusatzmittel für den Feinstzement das Feinstbindemittel, eine Transportleitung (7a) vom Vorratsbehälter zu einer dem Vorratsbehälter nachgeschalteten Pumpe (2), eine weitere Transportleitung (7b) von der Pumpe (2) zu einem nach dem Venturi-Prinzip arbeitenden Mischer (3), z.B. einer Wasserstrahlpumpe, an dem ein Behälter (4) für die Zugabe des Feinstzements/Feinstbindemittels vorgesehen ist, eine weitere Transportleitung (7c) von dem Mischer (3) zu dem Vorratsbehälter (1) und durch eine mit der Pumpe (2) über eine Transportleitung (7d) in Verbindung stehende Abnahmestelle (6), wobei die Anordnung von Vorratsbehälter (1), Pumpe (2) und Mischer (3) derart ist, daß diese über die Transportleitungen (7a, 7b, 7c) zyklisch hintereinander geschaltet sind.
7. Verwendung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorrichtung einem Vorratsbehälter (1) umfaßt, der mit einer Heiz- oder Kühleinrichtung ausgerüstet ist.

Claims

1. Process for preparing ultrafine cement/ultrafine hydraulic binder suspensions, with a screening under-size of $\geq 95\%$ in the case of a mesh width of $16\ \mu\text{m}$, **characterized in that**, in a closed cycle, a quantity of water corresponding to a given formulation is initially introduced into a storage tank (1) and is sub-

sequently pumped by means of a pump (2) to a mixer (3) operating on the Venturi principle, the negative pressure produced by the water flowing through the mixer (3) sucking in the ultrafine cement/ultrafine hydraulic binder from a tank (4) arranged on the mixer (3), thereby forming a suspension-like mixture, and this suspension being transported to the storage tank (1), with stirring taking place by means of a stirring device (5), and the suspension subsequently being fed by means of the pump (2) at least once back to the cycle and, after that, removed from the cycle at a take-off point (6).

2. Process according to Claim 1, **characterized in that** ultrafine cement/ultrafine binder continues to be added during the cycle.
3. Process according to Claim 1 or 2, **characterized in that** addition agents and/or additives customary for the ultrafine cement/ultrafine binder are added to the storage tank (1).
4. Process according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the preparation takes place at a largely constant temperature.
5. Process according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the storage tank (1) is heated or cooled.
6. Use of a device for carrying out the process according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the device comprises a storage tank (1), provided with a stirring device (5), for water, possibly addition agents and/or additives for the ultrafine cement/ultrafine binder, a transport line (7a) from the storage tank to a pump (3) arranged downstream of the storage tank, a further transport line (7b) from the pump (2) to a mixer (3) operating on the Venturi principle, for example a water-jet pump, on which a tank (4) for the adding of the ultrafine cement/ultrafine binder is provided, a further transport line (7c) from the mixer (3) to the storage tank (1) and a take-off point (6), which is connected to the pump (2) via a transport line (7d), the arrangement of the storage tank (1), pump (2) and mixer (3) being such that they are connected cyclically one behind other via the transport lines (7a, 7b, 7c).
7. Use according to Claim 6, **characterized in that** the device comprises a storage tank (1) which is equipped with a heating or cooling device.

Revendications

1. Procédé de fabrication de suspensions de ciment fin/liant ultrafin hydraulique avec un passant de cri-

ble de • 95% pour une largeur de mailles de 16 µm, **caractérisé en ce que**, dans un circuit fermé, on introduit initialement dans un réservoir (1) une quantité d'eau correspondant à une formulation prédéfinie et on la pompe ensuite au moyen d'une pompe (2) vers un mélangeur (3) fonctionnant selon le principe de Venturi, la dépression produite par l'eau traversant le mélangeur (3) aspirant le ciment fin/le liant ultrafin hydraulique d'un récipient (4) disposé au niveau du mélangeur (3) en formant un mélange de type suspension et cette suspension étant transportée jusqu'au réservoir (1), où elle est agitée avec un dispositif d'agitation (5) et ensuite la suspension étant acheminée à nouveau au circuit au moins une fois au moyen de la pompe (2) et étant ensuite extraite du circuit en un point d'évacuation (6).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** pendant le cycle, on ajoute encore du ciment fin/du liant ultrafin.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'on** ajoute au réservoir (1) pour le ciment fin/le liant ultrafin des adjuvants et/ou des additifs usuels.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la fabrication s'effectue à une température essentiellement constante.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le réservoir (1) est chauffé ou refroidi.
6. Utilisation d'un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le dispositif comprend un réservoir (1) pourvu d'un dispositif d'agitation (5), pour de l'eau, éventuellement des adjuvants et/ou des additifs pour le ciment fin/le liant ultrafin, une conduite de transport (7a) allant du réservoir à une pompe (2) placée en aval du réservoir, une autre conduite de transport (7b) allant de la pompe (2) à un mélangeur (3) fonctionnant selon le principe de Venturi, par exemple une pompe à jet d'eau, sur lequel est prévu un récipient (4) pour l'ajout du ciment fin/du liant ultrafin, une autre conduite de transport (7c) allant du mélangeur (3) au réservoir (1) et à travers un point d'évacuation (6) communiquant avec la pompe (2) par le biais d'une conduite de transport (7d), l'agencement du réservoir (1), de la pompe (2) et du mélangeur (3) étant tel que ceux-ci sont montés les uns derrière les autres en formant un circuit par le biais des conduites de transport (7a, 7b, 7c).
7. Utilisation selon la revendication 6, **caractérisée**

en ce que le dispositif comprend un réservoir (1) qui est équipé d'un dispositif de chauffage ou de refroidissement.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

