



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 009 660**  
**A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 79103338.4

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: **E 04 G 21/04**  
**E 04 F 21/12, B 65 G 53/32**

(22) Anmeldetag: 07.09.79

(30) Priorität: 22.09.78 CH 9927/78

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
16.04.80 Patentblatt 80/8

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT DE FR GB SE

(71) Anmelder: INTRADYM MASCHINEN AG  
Hegmattenstrasse 26  
CH-8404 Winterthur(CH)

(72) Erfinder: Egger, Hans-Ruedi  
Rebhusstrasse 33  
CH-8126 Zumikon(CH)

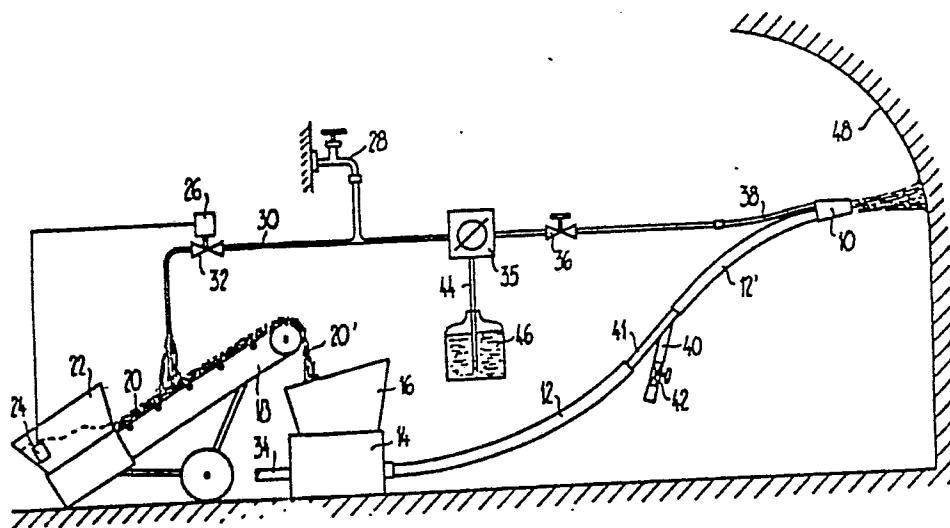
(74) Vertreter: Schaad, Walter F. et al,  
Patentanwälte W.F. Schaad, V. Balass E.E. Sandmeier  
Dufourstrasse 101  
CH-8008 Zürich(CH)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Spritzen von Beton.

(57) Um die Aufprallgeschwindigkeit der Betonmasse auf eine Wand (48) zu reduzieren, ist im Förderschlauch (12, 12') eine für Druckluft bestimmte, ins Freie gerichtete Abzweigung (40) von der Spritzdüse (10) entfernt angeordnet. Diese Abzweigung weist zur Einstellung der abzuleitenden Druckluftmenge ein Ventil (42) auf. Durch die Ableitung wird der Rückprall von Betonmasse von der Wand (48) erheblich vermindert. Das Betongemisch wird vorerst auf eine konstante Feuchtigkeit vorbefeuchtet, bevor es in den Spritzweg (12, 12') gelangt und an der Spritzdüse (10) wird ihm eine konstante Restwassermenge hinzugefügt. Dieses Verfahren ergibt einen stets gleichbleibenden Wassergehalt und ermöglicht, da im Förderweg (12, 12') nur vorbefeuchtet, einen geringeren Druck der Förderluft.

EP 0 009 660 A1

./...



Verfahren und Vorrichtung zum Spritzen  
von Beton

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Spritzen von Beton gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

5

Ein solches Verfahren dient zum Auftragen von Beton auf eine Unterlage, wie eine Wand oder ein Gewölbe, beispielsweise in Stollen, bei Tunnelbauten und im Bergbau. Die als Fördermedium

10 dienende Druckluft muss einen ausreichenden Druck aufweisen, um die Betonmasse durch eine Förderstrecke von einer Spritzmaschine bis zur Spritzdüse zu fördern. Wird der Betonmasse bereits vor dieser Förderstrecke eine ausreichende Wassermenge

15 hinzugefügt, dann ist das Volumengewicht der Betonmasse grösser als dasjenige einer trockenen Betonmasse und zudem erhöht sich der Reibungswiderstand in der Förderstrecke infolge der Klebrigkeit der Masse, so dass die Druckluft einen so hohen Druck

20 aufweisen muss, dass Verstopfungen des als Förderstrecke dienenden Förderschlauches mit Sicherheit vermieden werden.

25

Der hohe Druck der Förderluft hat jedoch zur Folge, dass die aus der Spritzdüse gegen die Unterlage geschleuderte Betonmasse mit so grosser Wucht gegen

5 die Unterlage prallt, dass dabei ein erheblicher Anteil der aufgespritzten Betonmasse von der Unterlage zurückprallt und als unbrauchbarer und störender Abfall zu Boden fällt. Die Wirtschaftlichkeit des Spritzverfahren wird durch den Verlust eines Teiles der Betonmasse erheblich beeinträchtigt, da deren Anteil an der gesamten zu spritzenden Betonmasse recht hoch sein kann.

10 Wird die Betonmasse hingegen bis zur Spritzdüse in nahezu trockenem Zustand gefördert und die erforderliche Wassermenge erst an der Düse hinzugefügt, dann genügt zwar ein geringerer Druck der Förderluft, ist jedoch dabei die Einwirkungszeit des Wassers  
15 auf die Betonmasse zu kurz, so dass die Haftung der Betonmasse auf der Unterlage infolge ungenügender Klebrigkeit erschwert ist. Ausserdem entwickelt sich dabei Staub, welcher die Sicht erheblich behindern kann.

20 Ferner wird der Rückprall von Betonmasse von der Unterlage durch die zusammen mit der Betonmasse aus der Spritzdüse austretende Druckluft noch unterstützt, indem Betonmasse von der Unterlage wieder  
25 weggeblasen wird. Es ist deshalb zwar bekannt, einen Teil der Druckluft unmittelbar oder kurz vor der Spritzdüse von der Betonmasse zu trennen und an die umgebende Atmosphäre abzuleiten. Die Ableitung eines Teiles der Druckluft erfolgt dabei unmittel-  
30 bar an der Spritzdüse. Eine solche Spritzdüse bekannter Bauart ist bogenförmig und weist auf der Innenseite des Bogens eine Luft-Ableitöffnung auf. Durch diese Oeffnung findet ein Druckausgleich zwischen dem Inneren der Düse und der umgebenden  
35 Atmosphäre statt. Die Betonmasse fliesst infolge der Fliehkraft auf der Aussenseite des Bogens entlang. Nach einem anderen Vor-

schlag wird die Düse aus zwei Rohren gebildet,  
wobei das äussere Rohr trichterförmig verjüngt ist,  
während das innere Rohr in diesen Trichter hinein-  
mündet, ähnlich einem Injektor. Der Trichter ist  
5 auf seiner in Spritzrichtung hinteren Seite offen,  
während seine Vorderseite die Mündung der Spritz-  
düse bildet. Der Materialstrahl schiesst wegen der  
hohen kinetischen Energie durch die Trichter-bzw.  
Düsenmündung hindurch, während ein Teil der Förder-  
10 luft nach hinten entweichen kann.

Trotz Verwendung der vorstehend beschriebenen Spritz-  
düsen wird die Betonmasse mit der vollen kinetischen  
Energie auf die Unterlage geschleudert, was die  
15 bereits erwähnten Nachteile zur Folge hat. Ferner  
sind die Spritzdüsen gemäss den erwähnten Vorschlägen  
schwer und unhandlich.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde,  
20 ein Verfahren zum Spritzen von Beton anzugeben  
bei welchem der Rückprall von Betonmasse von der  
Unterlage auf ein Minimum beschränkt ist.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch  
25 die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1  
genannten Merkmale gelöst.

Ein solches Verfahren ermöglicht einerseits eine  
einwandfreie Förderung der zu verspritzenden Be-  
30 tonmasse und andererseits durch entsprechende  
Bemessung der Bremsstrecke sowie der Menge der  
abzuzweigenden Förderluft eine beliebige Reduktion  
der kinetischen Energie der aus der Spritzdüse  
austretenden Betonmasse. Die vorbefeuchtete Beton-  
35 masse erfordert zwar einen wiederum etwas erhöhten  
Druck der Förderluft, welcher jedoch vollständig  
wieder durch das beschriebene Verfahren unwirksam

gemacht werden kann. Durch die Vorbefeuchtung ist jedoch gewährleistet, dass die Betonmasse bereits gut durchgefeuchtet ist, so dass an der Spritzdüse nur noch eine Restwassermenge hinzugefügt werden muss.

5

Anhand der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes näher erläutert. Die einzige Figur zeigt eine Anlage zum Spritzen von Beton. In der Figur ist eine Spritzdüse 10 über einen Förderschlauch 12, 12' mit einer Spritzmaschine 14 verbunden. Die Spritzmaschine 14 weist einen Auffangbehälter 16 auf, in welchen über einen Bandförderer 18 Betonmasse 20' gefördert wird. In einem Auffangbehälter 22 des Bandförderer 18 ist ein Feuchtefühler 24 zum Messen der Feuchte bzw. des Wassergehaltes des in den Auffangtrichter 22 eingefüllten, aus Zement und Zuschlagstoffen bestehenden Trockengemisches 20 angeordnet.

10

15

20

Aufgrund der vom Feuchtefühler 24 gemessenen Feuchte des Trockengemisches 20 wird ein Stellglied 26 gesteuert, welches ein mit einem Wasseranschluss 28 über eine Wasserleitung 30 verbundenes Ventil 32 verstellt. Ueber das Ventil 32 wird dem Trockengemisch 20 Wasser zugeführt. Die Dosierung der zugeführten Wassermenge erfolgt in Abhängigkeit von der vom Feuchtefühler 24 gemessenen Feuchte des Trockengemisches 20, so dass das befeuchtete Gemisch bzw. die Betonmasse 20' jeweils einen konstanten Wassergehalt aufweist. Die Zuordnung zwischen gemessener Feuchte und zugeführter Wassermenge wird so bemessen, dass der Wassergehalt der Betonmasse 20' beispielsweise 5 oder 6 % beträgt.

25

30

35

Von der Spritzmaschine 14 wird die vorbefeuchtete Betonmasse 20' mittels über einen Anschluss 34

zugeführter Druckluft durch den Förderschlauch 12, 12' zur Spritzdüse 10 befördert. Die Spritzdüse 10 ist mit dem Wasseranschluss 28 über eine Dosierpumpe 35, ein einstellbares Wasserventil 36 und eine Schlauchleitung 38 verbunden. Die Dosierpumpe 35 saugt über eine Ansaugleitung 44 einen flüssigen Schnellbinder aus einem Behälter 46 an und mischt ihn dem Wasser in einer dosierten Menge bei. Das der Spritzdüse zugeführte, den Schnellbinder enthaltende Wasser wird der Betonmasse 20' während des Spritzens hinzugefügt. Die am Wasserventil 36 eingestellte Wassermenge wird konstantgehalten. Da die Betonmasse 20' bereits auf einen konstanten Wert vorbefeuchtet ist und auch die durch die Spritzdüse geförderte Fördermenge mindestens annähernd konstant ist, weist die gespritzte Betonmasse einen mindestens annähernd konstanten Wassergehalt auf. Die Höhe dieses Wassergehaltes ist am Wasserventil 36 einstellbar. Eine Beeinflussung der zuzuführenden Wassermenge durch den Düsenführer ist nicht mehr erforderlich.

Von der Spritzdüse 10 entfernt ist an einem im Förderschlauch 12, 12' eingesetzten Rohrzwischenstück 41 eine Abzweigung 40 angeordnet. Diese Abzweigung weist ein Rohrstück auf, welches vorzugsweise in einem Winkel von etwa  $45^{\circ}$  in Bezug auf die Förderrichtung nach hinten gerichtet ist und dessen Durchlass durch ein Einstellventil 42 drosselbar ist. Ueber die Abzweigung 40 kann eine einstellbare Menge der als Fördermittel für die Betonmasse 20' dienenden Druckluft in die Atmosphäre abgelassen werden. Das abgezweigte Rohrstück 40 ist deshalb nach hinten gerichtet, um zu vermeiden, dass dadurch Betonmasse austreten kann. Die Betonmasse 20' fließt durch die ihr aufgezwungene kinetische Energie weiter durch die Förderleitung 12, wo sie jedoch infolge mangelnden Antriebs durch die Druck-

luft und Reibung an den Schlauchwänden abgebremst wird. Demzufolge kann der Förderschlauch im Bereich zwischen der Abzweigung 40 und der Spritzdüse 10 als Bremsstrecke bezeichnet werden. Durch die Abbremsung weist die aus der Spritzdüse 10 austretende Betonmasse eine geringere kinetische Energie auf, so dass von der Unterlage 48, auf welche die Betonmasse aufgespritzt wird, kein nennenswerter Anteil mehr zurückprallt. Dadurch werden die bisher unvermeidlichen Verluste durch Rückprall von Betonmasse wesentlich vermindert.

Die auf dem Bandförderer 18 erfolgende Vorbefeuchtung des Trockengemisches ermöglicht eine kontinuierliche und gleichmässige Befeuchtung , so dass die Betonmasse 20' gut benetzt ist. Die Vorbefeuchtung auf einen Wassergehalt von etwa 5 oder 6% ist andererseits jedoch noch so gering, dass die Förderung dieser Betonmasse 20' auf der Förderstrecke zwischen der Spritzmaschine 14 und der Spritzdüse 10 nicht unnötig erschwert wird. Durch die vorbefeuchtete Betonmasse ist sodann gewährleistet, dass die an der Spritzdüse 10 hinzugefügte Restwassermenge von der Masse gut aufgenommen wird, da diese bereits ausreichend benetzt ist. Durch die derart aufgeteilte Wasserzuführung werden gleich zwei Vorteile erzielt, nämlich erstens, dass der benötigte Druck der Förderluft geringer sein kann, als wenn eine voll befeuchtete Betonmasse zu fördern wäre und zweitens, dass die weitere Befeuchtung an die Spritzdüse nicht die gleichen Nachteile aufweist, wie die Befeuchtung eines bis zu dieser Stelle trockenen Gemisches, welches dann bis zum Auftreffen auf die Unterlage nicht genügend benetzt wäre und daher schwerer auf der Unterlage haften würde.

Der der Restwassermenge beigegeben Schnellbinder bewirkt ein schnelles Abbinden der auf die Unterlage aufgespritzten Betonmasse.

5 Die vorerwähnten Massnahmen dienen dazu, den Verlust von Betonmasse durch Rückprall von der Unterlage zu reduzieren. Infolge der dadurch grösseren Wirtschaftlichkeit des genannten Verfahrens können dem Gemisch 20' vor dem Einfüllen in den  
10 Auffangbehälter 16 der Spritzmaschine 14 faserartige Metallteilchen hinzugefügt werden, welche die Qualität des Betons verbessern.

15 In einer bevorzugten Ausführungsform kann der Abstand der Abzweigung 40 von der Spritzdüse 10 1 bis 3 m betragen.

20 Anstatt die Feuchte des Trockengemisches zu messen, ist es auch möglich, die Feuchte der bereits vorbefeuchteten Betonmasse im Auffangbehälter 16 der Spritzmaschine 14 zu messen und die Befeuchtung auf dem Bandförderer 18 zu regeln anstatt zu steuern.

25 Anstelle des Bandförderers 18 kann auch ein Schneckenförderer eingesetzt werden.

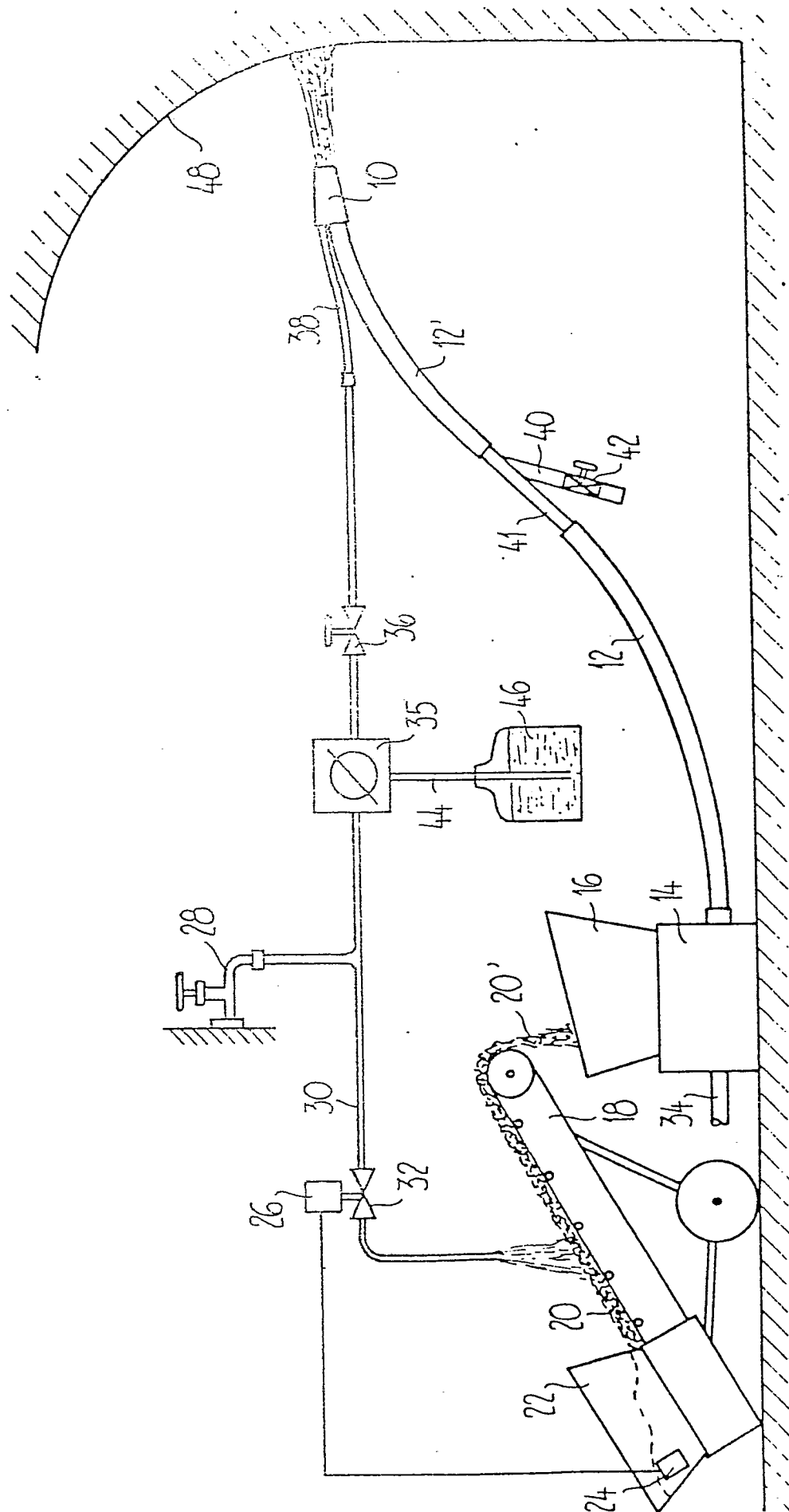
30 Die Vorbefeuchtung des Spritzbetons auf eine konstante Feuchtigkeit hat im Zusammenhang mit der Verwendung eines flüssigen Schnellbinders den weiteren Vorteil, dass dieser in einer konstanten, optimal wirksamen Menge dem Spritzbeton zusammen mit dem Restwasser zugefügt werden kann.

P A T E N T A N S P R U E C H E

1. Verfahren zum Spritzen von Beton mittels Druckluft, wobei einem aus Zement und Zuschlagstoffen bestehenden Trockengemisch  
5 Wasser hinzugefügt wird und mindestens ein Teil der als Fördermedium dienenden Druckluft aus der Förderstrecke abgeleitet wird, bevor  
10 das Spritzgut aus einer Spritzdüse austritt, dadurch gekennzeichnet, dass das Gemisch (20) auf einen mindestens annähernd konstanten Feuchtigkeitsgehalt vorbefeuchtet wird, dass  
15 dem vorbefeuchteten Gemisch (20') unmittelbar an der Spritzdüse (10) eine konstante Wassermenge zugefügt wird und dass die abzuleitende Druckluft vor einer als Bremsstrecke auf dem  
20 Weg zur Spritzdüse (10) dienenden Förderstrecke (12) abgezweigt wird.  
25
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gemisch (20) während des Trans-  
30 portes auf einem kontinuierlich fördernden Förderorgan (18) vorbefeuchtet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Feuchtigkeit des Trockengemisches in einem ersten, vor dem Förderorgan (18) angeordneten Auffangbehälter (22) gemessen und aufgrund des Messergebnisses ein die Vorbefeuchtungswassermenge beeinflussendes Stellglied (26, 32) gesteuert wird.  
5
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Feuchtigkeit des vorbefeuchteten Gemisches in einem zweiten, einer Spritzmaschine (14) zugeordneten Auffangbehälter (16) gemessen und aufgrund des Messergebnisses ein die Vorbefeuchtungswassermenge beeinflussendes Stellglied (26, 32) gesteuert wird.  
10  
15
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gemisch auf einen Feuchtigkeitsgehalt von etwa 6% vorbefeuchtet wird.  
20
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die abgezweigte Menge der Druckluft einstellbar ist.  
25
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem an der Spritzdüse (10) zugeführten Wasser ein Schnellbinder beige-  
30

- 5
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einer für Betonmasse bestimmten Förder- und Spritzeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass ein Feuchtefühler (24) zum Messen des Wassergehaltes der Betonmasse (20 oder 20') im Förderweg der Betonmasse angeordnet und mit einer Dosiereinrichtung (26, 32) für der Betonmasse (20, 20') zuzuführendes Wasser verbunden ist.
- 10
9. Vorrichtung zum Spritzen von Beton mittels Druckluft, mit einer Spritzmaschine, welche über einen Förderschlauch mit einer Spritzdüse verbunden ist, mit einer im Förderweg der Betonmasse angeordneten, für Druckluft bestimmten ins Freie führenden Abzweigstelle, dadurch gekennzeichnet, dass die Abzweigstelle (40) von der Spritzdüse (10) entfernt im Förderschlauch (12, 12') angeordnet ist und
- 15
- 20
- eine einstellbare Oeffnung aufweist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Abzweigstelle ein in den Förderschlauch (12, 12') eingesetztes Rohrzwischenstück (41) aufweist, an welches ein bezüglich Förderrichtung schräg nach hinten gerichtetes, mit einem Drosselorgan (42) versehenes Rohrstück (40) als Abzweigung angesetzt ist.
- 25





Europäisches  
Patentamt

# EUROPAISCHER RECHERCHENBERICHT

0009660

Nummer der Anmeldung

EP 79 103 328.4

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |                                                                                     |                                           | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kategorie               | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | betrifft Anspruch                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A                       | DE - U - 1 766 089 (TORKRET GMBH)<br>* Anspruch 1; Fig. *                           | 1,6,<br>9,10                              | E 04 G 21/04<br>E 04 F 21/12<br>B 65 G 53/32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                         | AT - B - 275 839 (A. GUIDICELLI<br>et al.)<br>* Anspruch 1 *                        | 1,7                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                         | DE - A - 2 130 257 (CHALLENGE-COOK<br>BROS.)<br>* ganzes Dokument *                 |                                           | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int. CL)<br><br>B 65 G 53/32<br>E 04 F 21/12<br>E 04 G 21/04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                         |                                                                                     |                                           | KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X: von besonderer Bedeutung<br>A: technologischer Hintergrund<br>O: mündliche Offenbarung<br>P: Zwischenliteratur<br>T: der Erfindung zugrunde<br>liegende Theorien oder<br>Grundsätze<br>E: kollidierende Anmeldung<br>D: in der Anmeldung angeführtes<br>Dokument<br>L: aus andern Gründen<br>angeführtes Dokument<br>&: Mitglied der gleichen Patent-<br>familie, übereinstimmendes<br>Dokument |
| X                       | Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.          |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Recherchenort<br>Berlin |                                                                                     | Abschlußdatum der Recherche<br>19-12-1979 | Prüfer<br>v. WITTKEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |