



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.: E 05 G 1/12  
E 04 B 1/94  
C 04 B 15/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

620 269

⑫① Gesuchsnummer: 6058/77

⑦③ Inhaber:  
Sistemco N.V., Willemstad/Curaçao (NL)

⑫② Anmeldungsdatum: 17.05.1977

⑦② Erfinder:  
Georg Peter, Bellheim (DE)

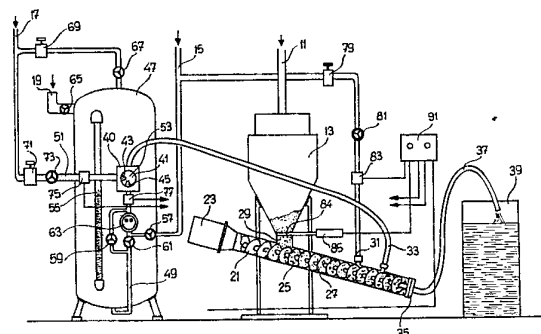
⑫④ Patent erteilt: 14.11.1980

⑦④ Vertreter:  
Dr. Conrad A. Riederer, Bad Ragaz

⑫⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 14.11.1980

⑤④ Verfahren zum Herstellen von Belägen oder Gegenständen, die aus geschäumtem Gips bestehen oder solchen enthalten, sowie Anlage zur Durchführung des Verfahrens.

⑤⑦ Bei diesem Verfahren wird in einem Schaumgenerator (40) mit Druckluft aus der Leitung (17) und Luftporenbildner enthaltendem Wasser aus dem Tank (47) ein Schaum gebildet und dem Gipsmörtel bei der Förderung in einer geschlossenen, motorangetriebenen Gipsmörtel-Fördereinrichtung beigemischt. Da die Förderung des Gipsmörtels nicht durch Schwerkraft erfolgt, ist sie gleichmässig und somit erfolgt auch die Beimischung des Schaumes gleichmässig. Da in der geschlossenen Einrichtung (21) der dünnflüssige Mörtel unter Druck steht, können die Blasen nicht expandieren. Die Anlage zur Durchführung des Verfahrens besitzt eine Mischeinrichtung, bei der das Mischelement eine Förderschnecke (25) ist. Sie weist ein rohrförmiges Gehäuse (27) auf, an der nacheinander eine Gipszufuhr (29), eine Wasserzufuhr (31) und der Schaumgenerator (40) angeschlossen sind.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Herstellen von Belägen oder Gegenständen, die aus geschäumtem Gips bestehen oder solchen enthalten, wobei mit Wasser, Luft und Luftporenbildner ein Schaum erzeugt und mit Gipsmörtel in einer geschlossenen Einrichtung vermengt und der aufgeschäumte Gipsmörtel vergossen oder anderweitig verarbeitet wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Zufuhr des Schaumes zum Gipsmörtel bei der Förderung des Gipsmörtels in einer geschlossenen, motorangetriebenen Gipsmörtel-Fördereinrichtung (21) erfolgt.

2. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einer geschlossenen, in einem rohrförmigen Gehäuse ein Mischelement enthaltenden Mischeinrichtung und einem an die Mischvorrichtung angeschlossenen Schaumgenerator zur Mischung von Luftporenbildner enthaltendem Wasser mit Luft zwecks Erzeugung von Schaum, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischelement eine Förderschnecke (25) ist und dass am rohrförmigen Gehäuse (27) nacheinander eine Gipszufuhr (29), eine Wasserzufuhr (31) und der Schaumgenerator (40) angeschlossen sind.

3. Anlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein an eine Luftdruckquelle angeschlossener Tank (47) zur Aufnahme von Luftporenbildner enthaltendem Wasser vorgesehen ist und dass der Tank (47) über mindestens ein Ventil (57) und eine Wasseruhr (63) an die Wasserleitung (15) angeschlossen ist und einen durch ein Ventil (65) abschliessbaren Einfüllstutzen (19) für den Luftporenbildner aufweist.

4. Anlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaumgenerator (40) zwei in einer Kammer (41) in einem Winkel zueinander angeordnete Düsen (43, 45) aufweist, von denen eine (45) mit dem Tank (47) und die andere (43) mit der Druckluftquelle verbunden ist.

5. Anlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Wandung des Schaumgenerators (40) durch ein Schauglas (53) gebildet wird.

6. Anlage nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Druckluftquelle und dem Tank (47) und der Luftdüse (43) des Schaumgenerators (40) je ein Reduzierventil (69, 71) vorgesehen ist.

7. Anlage nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass vor mindestens einer Düse (43, 45) des Schaumgenerators (40) ein Regulierventil (73, 59) vorgesehen ist.

8. Anlage nach einem der Ansprüche 2 bis 7, gekennzeichnet durch eine Schalteinrichtung (91) mit von dieser gesteuerten Ventilen (75, 77, 83) oder Schiebern (84) zur Ein- und Abschaltung der Schaum-, Wasser- und Gipszufuhr.

9. Geschäumter Gips hergestellt nach dem Verfahren nach Anspruch 1.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Belägen oder Gegenständen, die aus geschäumtem Gips bestehen oder solchen enthalten, wobei mit Wasser, Luft und Luftporenbildner ein Schaum erzeugt und mit Gipsmörtel vermengt wird und der aufgeschäumte Gipsmörtel vergossen oder andersweitig verarbeitet wird.

Bei der Herstellung von feuerfesten Aktenschränken wird eine Isolation aus Gips verwendet. Gips enthält chemisch gebundenes Wasser, das bei hohen Temperaturen frei wird und dadurch Gips zu einem guten Wärmeschutzmaterial macht.

Es ist bereits bekannt, Porengips herzustellen, indem eine Mörtelmischung entweder durch Entwicklung eines Schaumes in der Masse oder durch Beimengung eines vorher gebildeten Schaumes porös gemacht wird. Dabei werden der Mörtel-

mischung oder den gegebenenfalls zur Verwendung gelangenden Schäumen, Aluminat- und/oder Zinkatlösungen zugesetzt (DE-PS 968 120). Dieses Verfahren ist jedoch nicht wirtschaftlich, weil es eine grosse Menge von teuren Zusatzstoffen benötigt. Es führt zudem zu relativ grossporigen Produkten, wobei die Anzahl und Grösse der Poren stark unterschiedlich ausfallen kann und damit auch die Festigkeit und das spezifische Gewicht. Grosse Luftporen besitzen einen relativ grossen Auftrieb, steigen nach oben und setzen sich dort ab. Auch innerhalb eines nach dem bekannten Verfahren hergestellten Gegenstandes bestehen somit vielfach erhebliche Unterschiede in der Festigkeit und dem spezifischen Gewicht.

Bei der Herstellung von feuerfesten Aktenschränken ist jedoch eine gleichbleibende Qualität der Gipsisolation von grosser Wichtigkeit, weil im Falle eines Brandes die Isolationswerte an allen Stellen des Aktenschrankes ein gewisses Mindestmass nicht unterschreiten dürfen. Ferner ist die Festigkeit von Bedeutung, weil bei einem Sturz aus einer gewissen Höhe die Bruchfestigkeit der Gipsisolation gewährleistet bleiben muss. Auch bei der Herstellung von Gipsplatten ist die gleichbleibende Qualität von Bedeutung. Bei Gipsplatten sollten unbedingt gewisse Festigkeitswerte eingehalten werden.

In der US-PS 2 915 301 wird eine Anlage zur Herstellung von Schaumbeton beschrieben, bei der ein Gemisch von Zement, Kalk und einem Zuschlagstoff zusammen mit Wasser in einen Trichter eingegeben wird, der zu einem senkrechten rohrförmigen Gehäuse führt, in welchem die eingeführten Materialien von einem Motor angetriebenen Exzenter zu einem Mörtel angerührt werden. Durch die Schwerkraft bewegt sich der Mörtel nach unten. Am unteren Ende des Gehäuses ist eine Leitung angebracht, über welche dem Mörtel von einem Schaumgenerator her Schaum zugeführt wird. Es folgt dann ein weiteres rohrförmiges Gehäuse mit einem von einem zweiten Motor angetriebenen rotierenden Element, das der Durchmischung des Mörtels mit dem Schaum dient. Vom Ende des letztgenannten Gehäuses führt dann eine Leitung zu einer Form oder dergleichen, die mit dem Mörtel gefüllt werden soll.

Bei dieser Anlage erfolgt die Förderung des Mörtels durch die Schwerkraft, was einmal den Nachteil hat, dass die ganze Anlage vertikal angeordnet werden muss, wobei die oberen Teile der Anlage schwer zugänglich sind. Aufwendig ist ebenfalls die Notwendigkeit von zwei Antrieben, nämlich ein relativ schneller Antrieb für den Exzenter zum Mischen des Mörtels und ein relativ langsamer Antrieb für das Element zum Durchmischen des Schaumes mit dem Mörtel. Die gleichmässige Förderung des Mörtels setzt voraus, dass dieser immer die gleiche Viskosität aufweist, denn bei einer Viskositätsänderung würde sich auch die Fördergeschwindigkeit des Mörtels ändern. Die Anlage ist denn auch ausdrücklich für die Verwendung von Zementmörtel bestimmt. Da Zementmörtel relativ langsam abbindet, sind keine grossen Änderungen in der Viskosität des Mörtels zu erwarten. Bei der Verwendung dieser Anlage bei Gipsmörteln würde jedoch die Gefahr bestehen, dass durch den rasch abbindenden Gips die Fördergeschwindigkeit ungünstig beeinflusst würde, wobei es sogar zu Verstopfungen kommen könnte. Die Schwerkraft dürfte nämlich nicht immer ausreichen, um den Gips vor seiner Verfestigung aus der Anlage zu fördern.

In der FR-PS 1 130 708 werden die Schwierigkeiten bei der Verarbeitung von schnell abbindendem Gips in Details beschrieben. Bei der dort gezeigten Anlage ist ein Behälter vorgesehen, in welchem mit 150 l Wasser und einem Schaummittel zuerst ein Schaum geschlagen wird. Dies erfolgt in einem zylindrischen Behälter, an welchem ein motorgetriebener Rührer mit einer senkrechten Welle vorgese-

hen ist. Nach dem Schlagen des Schaumes werden dann dem Behälter möglichst rasch 150 kg Gips zugeführt und während nur etwa 30 Sekunden gerührt. Der Motor des Rührers muss zu diesem Zweck sehr stark bemessen sein und dafür sorgen, dass ein starker Wirbel im Mörtel entsteht, durch welchen Luft in den Mörtel eingeführt wird. Diese Anlage ist daher recht aufwendig und hat zudem den Nachteil, dass sie kein kontinuierliches Arbeiten, sondern lediglich ein chargeweises Arbeiten erlaubt. Nachteilig ist ferner auch, dass durch den schnell laufenden Mischer die Schaumblasen zerschlagen werden.

Bei der DE-OS 2 534 427 hingegen wird einem Mischer kontinuierlich Wasser, Gips und Schaum, der in einem Schaumgenerator hergestellt wurde, zugeführt. Durch einen Rührer erfolgt ein derart starkes Mischen, dass in der Gipsmasse eine Trombe erzeugt wird, deren Rand bis an eine als Überlaufstutzen ausgebildete Abschlussleitung reicht. Der durch diese abfließende Gipsmörtel kommt dann in ein Transportorgan und wird von diesem z. B. zu einer Form geführt. Diese Anlage hat den Vorteil, dass sie eine kontinuierliche und rasche Herstellung des Gipsmörtels erlaubt. Da Gips schnell abbindet, ist dies von Bedeutung. Nachteilig ist jedoch auch bei dieser Anlage, dass durch den schnell laufenden Mischer Schaumblasen zerschlagen werden. Ferner ist nachteilig, dass beim Abfließen aus dem Behälter durch das Abflussrohr der Gipsmörtel nicht unter Druck steht. Die Luftblasen können daher im noch dünnflüssigen Mörtel expandieren. Sie haben die Tendenz, im Mörtel an die Oberfläche zu steigen, wobei sie dann zerplatzen. Damit dennoch genügend Poren erzeugt werden, ist ein grosser Verbrauch an Schaummittel notwendig. Trotzdem ist es nicht möglich, die Porenmenge und die Porengrösse, die das fertige Produkt aufweisen soll, zu regulieren.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren der eingangs erwähnten Art zu schaffen, dass eine gleichbleibende Gipsqualität weitgehend gewährleistet und zudem noch wirtschaftlich ist. Gemäss der Erfindung wird dies dadurch erreicht, dass die Zufuhr des Schaumes zum Gipsmörtel bei der Förderung des Gipsmörtels in einer geschlossenen, motorangetriebenen Gipsmörtel-Fördervorrichtung erfolgt.

Auf diese Weise ist es möglich, trotz Variationen in der Viskosität des flüssigen Mörtels eine gleichmässige Beimischung von Schaum zu erreichen und dennoch zu vermeiden, dass der dünnflüssige Mörtel nach der Eingabe des Schaumes nicht mehr unter Druck steht und die Blasen expandieren und/oder an die Oberfläche des Mörtels steigen und zerplatzen.

Die Erfindung betrifft auch eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens. Diese Anlage ist dadurch gekennzeichnet, dass das Mischelement eine Förderschnecke ist und dass am rohrförmigen Gehäuse nacheinander eine Gipszufuhr, eine Wasserzufuhr und der Schaumgenerator angeschlossen sind. Auf diese Weise wird ein einfacher Aufbau erzielt. Da die Fördergeschwindigkeit nicht von der Schwerkraft und der Viskosität des Gipsmörtels abhängt, wird eine gleichmässige Durchmischung des Mörtels mit Schaum gewährleistet. Weil der Mörtel bis zum Eingiessen unter Druck bleibt, können die Blasen im vorerst noch dünnflüssigen Mörtel nicht expandieren oder aus diesem austreten. Es wird daher mit der beschriebenen Anlage ein Produkt mit gleichmässiger Struktur erreicht. Durch Regulierung der Schaummenge und des Drucks, mit dem der Schaum in den Gipsmörtel gepresst wird, lässt sich die Porengrösse und die Porenmenge im Gips leicht regulieren und so den gegebenen Anforderungen anpassen.

Zur Aufnahme von Luftporenbildner enthaltendem Wasser kann ein Tank vorgesehen werden. Vorteilhaft ist der

Tank über ein Absperrventil und eine Wasseruhr an die Wasserleitung angeschlossen und weist einen durch ein Absperrventil abschliessbaren Einfüllstutzen für den Luftporenbildner auf. Dies ermöglicht eine genaue Dosierung von Luftporenbildner und Wasser.

Der Schaumgenerator kann zwei in einer Kammer in einem Winkel zueinander angeordnete Düsen aufweisen, von denen eine mit dem Tank und die andere mit der Druckluftquelle verbunden ist. Durch die Verwirbelung des Wasser/Porenbildnergemisches mit Druckluft wird der gewünschte Schaum erzeugt. Zweckmässigerweise wird eine Wandung der Kammer des Schaumgenerators durch ein Schauglas gebildet. Dies erlaubt es, die Schaumbildung zu überwachen.

Zwischen der Druckluftquelle und dem Tank und/oder der Luftdüse des Schaumgenerators ist vorteilhaft ein Reduzierventil vorgesehen. Dadurch kann der Druck in der Leitung zur Wasserdüse und in der Leitung zur Luftdüse des Schaumgenerators leicht eingestellt werden. Zweckmässigerweise ist auch vor mindestens einer Düse des Schaumgenerators ein Regulierventil vorgesehen. Damit kann die Durchflussmenge und der Aufschäumgrad bequem geregelt werden.

Es ist möglich, eine Schalteinrichtung und von dieser gesteuerte Ventile oder Schieber zur Ein- und Abschaltung der Gips-, Wasser- und Schaumzufuhr vorzusehen. Dies ermöglicht es, auf einfache Weise die Vorrichtung in und ausser Betrieb zu setzen.

In der nachfolgenden Beschreibung wird ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel einer Anlage zur Durchführung eines Verfahrens zur Herstellung von Belägen oder Gegenständen, die aus geschäumtem Gips bestehen oder solchen enthalten, beschrieben. Zum besseren Verständnis kann dabei Bezug auf die Zeichnung genommen werden.

Die Zeichnung zeigt die Anlage in schematischer Form. Die Anlage ist über eine pneumatische Leitung 11 mit einem nicht eingezeichneten Gipsilo verbunden, aus dem in bekannter Weise auf pneumatischem Wege staubförmiger Gips in den Behälter 13 gefördert werden kann. Die Zufuhr von Wasser erfolgt über die Leitung 15, und über die Leitung 17 ist die Anlage an eine nicht eingezeichnete Druckluftquelle angeschlossen. Mit der Bezugsziffer 19 ist ein Einfüllstutzen für ein Luftporenbildner oder Schäummittel bezeichnet.

Die Anlage weist eine Mischvorrichtung 21 zur Mischung von Gips und Wasser zu Gipsmörtel auf. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel dient die Mischvorrichtung 21 zugleich auch als Fördervorrichtung und besteht aus einer einzigen, von einem Motor 23 angetriebenen Schnecke 25, die in einem rohrförmigen Gehäuse 27 untergebracht ist. Der Schnecke 25 werden nacheinander Gips vom Behälter 13 über das Gipszufuhrrohr 29, Wasser über das Wasserzufuhrrohr 31 und Schaum über den Schaumzufuhrschlauch 33 zugeführt. Am Ende des Gehäuses 27 befindet sich eine Abschlusskappe 35, an der ein Mörtelschlauch 37 angeschlossen ist, durch welchen der Gipsmörtel zum Bestimmungsort geführt werden kann. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist schematisch das Gehäuse 39 für einen Aktenschrank gezeigt, dessen Hohlräume mit Mörtel gefüllt werden, um eine Isolation aus geschäumtem Gips zu bilden.

Es ist an dieser Stelle zu beachten, dass die Zuführung des Schaums praktisch unmittelbar vor der Verarbeitung des Gipsmörtels erfolgt. Der Schaum wird also während des Betriebs der Anlage dem fertigen Gipsmörtel unter Druck zugeführt und mit dem Gipsmörtel durch die Schnecke 25 vermischt, kurz bevor der Gipsmörtel über den Mörtelschlauch 37 dem Bestimmungsort zugeführt wird. Es ist auch ersichtlich, dass die beim Ausführungsbeispiel verwendete Misch- und Fördervorrichtung 21 eine geschlossene Fördervorrich-

tung darstellt, welcher über den Schaumzufuhrschlauch 33 Schaum unter Druck zugeführt wird.

Einen wichtigen Teil der Anlage bildet der Schaumgenerator 40, der über den Schaumzufuhrschlauch 33 mit der Fördereinrichtung 21 verbunden ist. Im Schaumgenerator 40 wird Luftporenbildner enthaltendes Wasser mit Luft zwecks Erzeugung von Schaum gemischt. Zu diesem Zwecke sind im Schaumgenerator 40 zwei in einer Kammer 41 in einem Winkel zueinander angeordnete Düsen 43 und 45 vorgesehen. Die Wasserdüse 45 ist mit dem Tank 47 über die Leitung 49 verbunden. Die Luftdüse 43 ist über die Leitung 51, 17, mit der nicht eingezeichneten Druckluftquelle verbunden. Um die Schaumbildung gut beobachten zu können, wird eine Wandung der Kammer 41 durch ein Schauglas 53 gebildet.

Beim gezeigten Ausführungsbeispiel besitzt der Tank 47 einen Wasserstandsanzeiger 55. Der Tank ist an die Wasserleitung 15 angeschlossen. Um den Tank zu füllen, werden die Ventile 57 und 59 geöffnet und das Ventil 61 geschlossen. Es fließt dann Wasser über das Ventil 57, die Wasseruhr 63 und das Ventil 59 über die Leitung 49 in den Tank 47. Die Menge des Wassers kann an der Wasseruhr 63 abgelesen werden. Nach Öffnen des Ventils 65 kann dann die gewünschte Menge von Luftporenbildner, der oft auch als Schäummittel bezeichnet wird, durch den Stutzen 19 eingefüllt werden. Nach der Füllung des Tanks mit Wasser und Schäummittel im richtigen Verhältnis werden die Ventile 57, 61, 65 geschlossen und das Ventil 59 geöffnet. Geöffnet

wird auch das Ventil 67. Dadurch wird der Tank 47 über das Reduzierventil 69 und das geöffnete Ventil 67 mit Luft unter Druck gesetzt, um das Luftporenbildner enthaltende Wasser über die Leitung 49 dem Schaumgenerator 40 zuzuführen.

5 Währenddem mit dem Reduzierventil 69 der Druck geregelt werden kann, kann mit dem Ventil 59 die Durchflussmenge zur Wasserdüse 45 geregelt werden.

Auch in der Leitung 51 zur Luftdüse ist ein Reduzierventil 71 und ein Regulierventil 73 vorgesehen.

10 Magnetventile 75 und 77, die normalerweise geschlossen sind, setzen den Schaumgenerator 40 in Betrieb, wenn sie erregt werden.

Die Wasseruhr von der Wasserleitung 15 zum Wasserzufuhrrohr 31 führt über ein Reduzierventil 79, ein Regulierventil 81 und ein Magnetventil 83 zum Wasserzufuhrrohr 31. Das Magnetventil 83 ist normalerweise geschlossen. Ein Schieber 84 kann von einer beispielsweise elektromagnetisch arbeitenden Betätigungsvorrichtung 85 aus dem normalerweise geschlossenen Zustand bewegt werden, um Gips der

20 Schnecke 25 zuzuführen.

In der Zeichnung ist schematisch eine Schalteinrichtung 91 angedeutet, die dazu dient, die Magnetventile 75, 77, 83, die Betätigungsvorrichtung 85 und den Motor 23 der Fördereinrichtung 21 einzuschalten und auszuschalten.

25 Im Behälter 13 ist zweckmäßigerweise eine Art Rühr-einrichtung vorgesehen, die dazu dient, den Gips sicher zum Gipszufuhrrohr 29 zu fördern.

