

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50600/2022
(22) Anmeldetag: 08.08.2022
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2024

(51) Int. Cl.: **B01F 23/231** (2022.01)
B01F 23/235 (2022.01)
B01F 23/47 (2022.01)
B01F 33/501 (2022.01)
B01F 33/84 (2022.01)
B01F 35/13 (2022.01)
B01F 101/28 (2022.01)
C04B 38/10 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 202021104334 U1
EP 2172319 A1
DE 19632666 C1
DE 4118537 C1

(73) Patentinhaber:
Ganzi Gerald
9064 Magdalensberg (AT)
Huber Martin
9570 Ossiach (AT)
Sickl Matthias
31311 Uetze (DE)

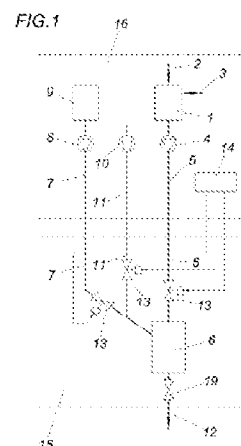
(72) Erfinder:
Ganzi Gerald
9064 Magdalensberg (AT)
Huber Martin
9570 Ossiach (AT)
Sickl Matthias
31311 Uetze (DE)

(74) Vertreter:
Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH
4020 Linz (AT)

(54) **Vorrichtung zum Herstellen von Schaumbeton und Fördern des Schaumbetons zu verschiedenen Gießorten einer Baustelle**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Herstellen von Schaumbeton und Fördern des Schaumbetons zu verschiedenen Gießorten einer Baustelle mit einem Zementmischer (1) zum Mischen von Zement, Zusatzmitteln und Anmachwasser zu einer Zementschlämme, mit einem an eine Pumpleitung (5) des Zementmischers (1) angeschlossenen, mit einem Schaum beaufschlagten, unabhängig von der örtlichen Lage des Zementmischers (1) zwischen verschiedenen Gießorten verlagerbaren Schaummischer (6) und mit einem Gießschlauch (12) zum Austragen des Schaumbetons aus dem Schaummischer (6) beschrieben. Zur Verbesserung der Handhabungsbedingungen wird vorgeschlagen, dass der Schaummischer (6) an eine mit einer Pumpe (8) versehene Förderleitung (7) für eine wässrige Schaummittellösung angeschlossen ist, dass die Förderleitung (7) für die wässrige Schaummittellösung im Einlaufbereich des Schaummischers (6) an eine Druckluftleitung (11) angeschlossen ist, dass der

Gießschlauch (12) eine vorgegebene Länge aufweist, die die verschiedenen Gießortbereiche (17) voneinander abgrenzt, und dass die Pumpleitung (5), die Förderleitung (7) sowie die Druckluftleitung (11) auf der Eingangsseite des Schaummischers (6) mit Regelventilen (13) für den Druck und/oder die Durchflussmenge versehen sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Herstellen von Schaumbeton und Fördern des Schaumbetons zu verschiedenen Gießorten einer Baustelle mit einem Zementmischer zum Mischen von Zement, Zusatzmitteln und Anmachwasser zu einer Zementschlämme, mit einem an eine Pumpleitung des Zementmischers angeschlossenen, mit einem Schaum beaufschlagten, unabhängig von der örtlichen Lage des Zementmischers zwischen verschiedenen Gießorten verlagerbaren Schaummischer und mit einem Gießschlauch zum Austragen des Schaumbetons aus dem Schaummischer.

[0002] Zur Herstellung von Schaumbeton wird üblicherweise eine Zementschlämme aus Zement, Zusatzmitteln und Anmachwasser mit einem Schaum gemischt und diese Mischung zu den einzelnen Gießorten einer Baustelle gefördert. Der hergestellte Schaumbeton ist allerdings gegenüber mechanischen Belastungen empfindlich, was sich auf die Stabilität der Schaumstruktur auswirkt, sodass der Schaumbeton unmittelbar nach seiner Herstellung in den einzelnen Gießorten aufgebracht werden soll. Zu diesem Zweck ist es bekannt (EP 3 970 843 A2, DE 202021104334 U1), den Zementmischer für die Zementschlämme über eine Exzentrerschneckenpumpe unmittelbar an den Schaummischer anzuschließen, der wiederum an eine Schaumkanone angeschlossen ist. Da der Zementmischer und der Schaummischer zusammen mit der Wasseraufbereitung sowohl für die Zementschlämme als auch für die Schaumkanone zu einer Baueinheit in einem Transportcontainer zusammengefasst sind, eignet sich diese bekannte Vorrichtung insbesondere für die Herstellung von Fertigbauteilen aus rasch aushärtendem Schaumbeton, nicht aber für den Einsatz auf einer Baustelle, bei der aufgrund der notwendigen Länge des an den Schaummischer angeschlossenen Gießschlauchs und der durch die verschiedenen Gießorte bedingten unterschiedlichen Förderbedingungen mit einem teilweisen, von den unterschiedlichen Förderbedingungen abhängigen Zerfall der Schaumstruktur gerechnet werden muss. Um trotzdem den statischen Anforderungen zu genügen, wird die Zementmenge bei einem vergleichsweise hohen Wasser-Zementfaktor höher eingestellt, was zu höheren Trockenrohdichten und langen Trocknungszeiten führt.

[0003] Ähnliche Nachteile treten auch bei einer anderen bekannten Vorrichtung auf ((DE 19632666 C1), bei der alle zur Herstellung des Schaumbetons benötigten Einrichtungen auf einem Fahrzeug zusammengefasst sind, von dem der Gießschlauch ausgeht. Der Schaum wird der Förderleitung für den Frischbeton mit einem dem Förderdruck des Frischbetons entsprechenden Druck zugeführt, um sich während der anschließenden gemeinsamen Förderung mit dem Frischbeton zu mischen. Zum Herstellen des Schaums unter einem vergleichsweise hohen Druck wird in aufwendiger Art ein Druckbehälter für eine wässrige Schaummittellösung eingesetzt, die unter einer Injektor- oder Ejektorwirkung in einer Druckluftleitung geschäumt wird.

[0004] Um das Entwässern und Zusammenfallen von Schaumkonzentraten zu verzögern, die sich für die Herstellung von Schaumbeton eignen und einen Ausdehnungsgrad von mehr als 200 % aufweisen, ist es bekannt (DE 38 07 250 A1), einem in einem Lösungsmittel gelösten Stabilisator einen oberflächenaktiven Stoff sowie Wasser und ein alkalisches Polymer zuzusetzen, bevor das geschäumte Schaumkonzentrat dosiert in einem Schaummischer mit einer Zementschlämme zum Schaumbeton gemischt wird. Die in einem Zementmischer hergestellte Zementschlämme wird mithilfe einer Betonpumpe zu einer in der Nähe des Gießorts einer Baustelle angeordneten Anlage gefördert, die einen Schaumerzeuger, einen Schaummischer und zwei Vorratsbehälter einerseits für das Schaumkonzentrat und andererseits für Wasser umfasst. In Abhängigkeit vom Volumen der zur Anlage gepumpten Zementschlämme werden entsprechende Mengen an Schaumkonzentrat und Wasser dem Schaumerzeuger zugeführt, aus dem der Schaum unmittelbar in den Schaummischer zur Herstellung des Schaumbetons eingespritzt wird. Da der Schaumbeton in der Nähe des Gießorts hergestellt wird, kann eine von der Förderung weitgehend gleichbleibende Gießqualität des Schaumbetons erreicht werden, allerdings mit dem Nachteil, dass eine aufwendige Anlage zum Herstellen des Schaumbetons vor Ort installiert und ein vorgeschäumtes Schaumkonzentrat besonderer Zusammensetzung eingesetzt werden muss.

[0005] Zur Herstellung eines Leichtbetonschaums, der ohne zusätzliche Förderpumpen durch einen Schlauch auch in höhere Stockwerke gepumpt werden kann, wurde auch vorgeschlagen (DE 4118537 C1), die Zementschlämme unmittelbar mit dem Schaummittel zu vermischen und dann diese Mischung aus Zementschlämme und Schaummittel mit Druckluft unter einem Aufschäumen durch eine Expansionsdüse zu blasen, an die sich ein entsprechend langer Gießschlauch mit allen Nachteilen solcher Gießschläuche anschließt.

[0006] Um eine vom Standort des Zementmischers unabhängige, vergleichsweise kurze Förderlänge für den Schaumbeton sicherstellen zu können, ist es schließlich bekannt (EP 2172319 A1), einen mobilen Schaumerzeuger zusammen mit einem stationären Zementmischer einzusetzen. Zu diesem Zweck wird im Bereich des Gießorts ein Schaumerzeuger aufgestellt, der einerseits an eine Wasserleitung sowie an eine Leitung für ein Schaummittel und andererseits an einen Kompressor angeschlossen wird. Der mit der Druckluft aus der wässrigen Schaummittellösung erzeugte Schaum wird einem über eine Pumpleitung an den stationären Zementmischer angeschlossenen Schaummischer zugeführt, in dem der Schaum mit der Zementschlämme durch eine Schneckenpumpe zum Schaumbeton gemischt wird, um durch einen an die Schneckenpumpe angeschlossenen Gießschlauch zum jeweiligen Gießort gefördert zu werden. Nachteilig ist allerdings der mit dem Vorsehen eines mobilen Schaumerzeugers und eines mobilen einerseits an den Schaumerzeuger und andererseits an den Zementmischer angeschlossenen Schaummischers verbundene Aufwand.

[0007] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Herstellen und Fördern eines Schaumbetons so auszugestalten, dass mit einfachen konstruktiven Mitteln eine weitgehend gleichmäßige Gießqualität des Schaumbetons an unterschiedlichen Gießorten einer Baustelle sichergestellt werden kann.

[0008] Ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art löst die Erfindung die gestellte Aufgabe dadurch, dass der Schaummischer an eine mit einer Pumpe versehene Förderleitung für eine wässrige Schaummittellösung angeschlossen ist, dass die Förderleitung für die wässrige Schaummittellösung im Einlaufbereich des Schaummischers an eine Druckluftleitung angeschlossen ist, dass der Gießschlauch eine vorgegebene Länge aufweist, die die verschiedenen Gießortbereiche voneinander abgrenzt, und dass die Pumpleitung, die Förderleitung sowie die Druckluftleitung auf der Eingangsseite des Schaummischers mit Regelventilen für den Druck und/oder die Durchflussmenge versehen sind.

[0009] Da zufolge dieser Maßnahmen lediglich der Schaummischer zwischen den Gießortbereichen verlagert werden muss, während nicht nur der Zementmischer, sondern auch ein Vorratsspeicher für die zur Schaumherstellung erforderliche wässrige Schaummittellösung sowie der Kompressor für die Druckluftbeaufschlagung dieser wässrigen Schaummittellösung im Baustellenbereich ortsfest aufgestellt werden können, ergeben sich gleichbleibend vorteilhafte Gießbedingungen für die verschiedenen Gießortbereiche, die somit mit Schaumbeton einer vorgegebenen Schaumstruktur durch den Gießschlauch beliefert werden können, weil lediglich die mechanische Belastung des im Schaummischer hergestellten Schaumbetons während seiner Förderung durch den Gießschlauch zu berücksichtigen ist. Durch die beschränkte Länge dieses Gießschlauchs mit vorgegebenem Strömungsquerschnitt kann die mechanische Belastung des Schaumbetons während seiner Förderung durch den Gießschlauch begrenzt und damit eine ausreichende Stabilität für die Schaumstruktur des Schaumbetons sichergestellt werden.

[0010] Voraussetzung hierfür ist, dass der Schaummischer mit einem entsprechenden Schaum beaufschlagt wird, und zwar in einem vorgegebenen Volumenverhältnis zur Zementschlämme. Da der Schaum im Einlaufbereich des Schaummischers durch ein Aufschäumen einer wässrigen Schaummittellösung mithilfe von Druckluft hergestellt und die Zufuhr der wässrigen Schaummittellösung und der Druckluft durch Regelventile für den Druck und/oder die Durchflussmenge gesteuert wird, können entsprechende Vorgaben für die Schaumstruktur und das in den Schaummischer eingetragene Schaumvolumen einfach eingehalten werden. Mit einer entsprechenden Steuerung der in den Schaummischer gepumpten Zementschlämme werden alle für die Herstellung eines Schaumbetons mit vorgegebener Schaumstruktur erforderlichen Parameter über-

wacht, und zwar unabhängig von den Förderbedingungen der Zementschlämme, der wässrigen Schaummittellösung und der Druckluft zum Schaummischer.

[0011] Um die Vorrichtung von Betonrückständen vor deren Aushärtung zu befreien, kann der Gießschlauch ausgangsseitig des Schaummischers ein Absperrventil aufweisen, sodass nicht nur der Gießschlauch und der Schaummischer, sondern auch der Pumpschlauch für die Zementschlämme mithilfe der geschäumten wässrigen Schaummittellösung gereinigt werden können, wie dies noch näher beschrieben wird.

[0012] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zum Herstellen von Schaumbeton und Fördern des Schaumbetons zu verschiedenen Gießorten einer Baustelle. Dieses Verfahren, das von einer Mischung einer Zementschlämme mit einem Schaum in einem Schaummischer und der Förderung des Schaumbetons aus dem Schaummischer zum Gießort mittels eines Gießschlauchs ausgeht, zeichnet sich dadurch aus, dass der Schaummischer unabhängig von der örtlichen Lage des Zementmischers zwischen verschiedenen Gießortbereichen verlagert wird, die durch eine vorgegebene, eine ausreichende Stabilität des Schaumbetons sicherstellende Länge des Gießschlauchs voneinander abgegrenzt sind, dass der Schaummischer unter einstellbaren Druck- und/oder Mengenverhältnissen durch eine Pumpleitung mit der Zementschlämme und durch eine Förderleitung mit der wässrigen Schaummittellösung beaufschlagt wird und dass die Schaummittellösung im Eingangsbereich des Schaummischers mithilfe von Druckluft aufgeschäumt wird. Durch die Begrenzung der Länge des Gießschlauchs wird eine ausreichende Stabilität der Schaumstruktur des durch den Gießschlauch geförderten Schaumbetons erreicht, wobei diese Längenbegrenzung des Gießschlauchs auch den Gießortbereich bestimmt, der von einer Lagerstelle des zwischen unterschiedlichen Gießortbereichen verlagerbaren Schaummischers aus mit Schaumbeton versorgt werden kann. Mit der Beaufschlagung des Schaummischers einerseits mit einer Zementschlämme durch eine Pumpleitung und andererseits mit einer wässrigen Schaummittellösung durch eine Förderleitung, in die im Eingangsbereich des Schaummischers Druckluft eingeblasen wird, können bei einer entsprechenden Steuerung des Drucks bzw. der Durchflussmenge der in den Schaummischer geförderten Komponenten gleichbleibende, von den Förderbedingungen dieser Komponenten zum Schaummischer unabhängige Mischungsbedingungen und damit gleichbleibende Schaumstrukturen des aus dem Schaummischer ausgetragenen Schaumbetons sichergestellt werden.

[0013] Zur Reinigung der mit der Zementschlämme bzw. dem Schaumbeton beaufschlagten Teile können zunächst bei abgeschalteter Pumpe der Pumpleitung der Schaummischer und der Gießschlauch mithilfe des durch den Schaummischer und den Gießschlauch geförderten Schaums aus der wässrigen Schaummittellösung vom Schaumbeton und dann bei abgesperstem Gießschlauch und der durch die Pumpe gegensinnig beaufschlagten Pumpleitung auch diese Pumpleitung mithilfe des durchgeförderten Schaums von der Zementschlämme gereinigt werden. Wegen der begrenzten Länge des Gießschlauchs bleibt der reinigungsbedingte Verlust an Schaumbeton gering.

[0014] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

[0015] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einem schematischen Blockschaltbild und

[0016] Fig. 2 das Ausbringen von Schaumbeton mithilfe einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in verschiedenen Gießortbereichen in einem schematischen Blockschaltbild.

[0017] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst einen Zementmischer 1, der in herkömmlicher Weise einerseits mit Zement 2 und allfälligen Zusatzmitteln und andererseits mit Anmachwasser 3 beschickt wird, um eine Zementschlämme zu erzeugen, die mithilfe einer Pumpe 4 durch eine Pumpleitung 5 zu einem Schaummischer 6 gepumpt wird. Dieser Schaummischer 6 ist an eine Förderleitung 7 für eine wässrige Schaummittellösung angeschlossen, die mit einer Pumpe 8 aus einem Vorratsbehälter 9 entnommen wird. Zum Aufschäumen der wässrigen Schaummittellösung wird in die Förderleitung 7 im Einlaufbereich des Schaummischers 6 Druckluft eingeblasen, die über eine an einen Kompressor 10 angeschlossene Druckluftleitung 11 zur Verfügung gestellt wird. Die eingeblasene Druckluft bewirkt ein Aufschäumen der wässrigen Schaummittel-

lösung, wobei der entstehende in den Schaummischer 6 eingetragene Schaum im Schaummischer innig mit der Zementschlämme zum Schaumbeton gemischt wird, der durch einen an den Schaummischer 6 angeschlossenen Gießschlauch 12 ausgetragen wird.

[0018] Da in der Pumpleitung 5, der Förderleitung 7 und der Druckluftleitung 11 Regelventile 13 für den Druck und/oder die Durchflussmenge der dem Schaummischer 6 zugeführten Komponenten vorgesehen und diese Regelventile 13 an eine Steuereinrichtung 14 angeschlossen sind, können im Schaummischer 6 zufolge der durch die Regelventile 13 möglichen Einflussnahme auf die Zustandsgrößen dieser Komponenten gleichbleibende Mischungsbedingungen im Schaummischer 6 als Voraussetzung für einen Schaumbeton mit gleichbleibender Schaumstruktur sichergestellt werden. Mit der Vorgabe eines Gießschlauchs 12 beschränkter Länge wird es somit möglich, die Förderbelastungen des Schaumbetons im Gießschlauch 12 mit der Wirkung zu begrenzen, dass eine ausreichende Stabilität der Schaumstruktur des Schaumbetons während seiner Förderung zum Gießort gewährleistet werden kann.

[0019] Die begrenzte Länge des Gießschlauchs 13 macht es notwendig, den Schaummischer 6 zwischen unterschiedlichen, durch die Länge des Gießschlauchs 13 bestimmten Gießortbereichen zu verlagern, was jedoch wegen der vergleichsweise kleinen Baugröße der durch den Schaummischer 6 bedingten Handhabungseinheit 15 keinerlei Schwierigkeiten mit sich bringt. Die vorzugsweise zu einer Basisstation 16 zusammengefassten Vorrichtungsteile, insbesondere der Zementmischer 1 mit der zugehörigen Pumpe 4, der Vorratsbehälter 9 für die wässrige Schaummittellösung mit der zugehörigen Pumpe 8 und der Kompressor 10, können auf der Baustelle ortsfest aufgestellt werden, wie dies in der Fig. 2 schematisch angedeutet ist. Dieser ortsfesten Basisstation 16 gegenüber wird die im Wesentlichen aus dem Schaummischer 6 bestehende Handhabungseinheit 15 je nach Baufortschritt zwischen den einzelnen Gießortbereichen 17 verlagert, um den Schaumbeton mit gleichmäßiger Qualität an den einzelnen Gießorten innerhalb der Gießortbereiche 17 aufbringen zu können. Die Pumpleitung 5 für die Zementschlämme, die Förderleitung 7 für die wässrige Schaummittellösung und die Druckluftleitung 11 sind in der Fig. 2 zu einem Leitungsstrang 18 zusammengefasst.

[0020] Um nach einem Gießvorgang den Gießschlauch 12, den Schaummischer 6 und die Pumpleitung 5 zur Vermeidung eines Aushärtens des Schaumbetons bzw. der Zementschlämme in diesen Vorrichtungsteilen reinigen zu können, weist der Gießschlauch 12 ausgangsseitig des Schaummischers 6 ein Absperrventil 19 auf. Bei offenem Absperrventil 19 und stillgesetzter Pumpe 4 in der Pumpleitung 5 kann somit der Schaum aus der aufgeschäumten Schaummittellösung durch den Schaummischer 6 und den Gießschlauch 12 gefördert werden, sodass der Schaumbeton durch diesen Schaum aus dem Schaummischer 6 und dem Gießschlauch verdrängt und ausgetragen wird. Zum anschließenden Reinigen der Pumpleitung 5 wird das Absperrventil 19 geschlossen und die Pumpe in ihrer Förderrichtung umgeschaltet. Der in den Schaummischer 6 geförderte Schaum gelangt somit aus dem Schaumförderer 6 in die Pumpleitung 5, die somit hinsichtlich der Zementschlämme entleert wird. Der Schaum kann in den Leitungen verbleiben und verbessert das neuerliche Anfahren aufgrund des dadurch bedingten, günstigeren Strömungswiderstands.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von Schaumbeton und Fördern des Schaumbetons zu verschiedenen Gießorten einer Baustelle mit einem Zementmischer (1) zum Mischen von Zement, Zusatzmitteln und Anmachwasser zu einer Zementschlämme, mit einem an eine Pumpleitung (5) des Zementmischers (1) angeschlossenen, mit einem Schaum beaufschlagten, unabhängig von der örtlichen Lage des Zementmischers (1) zwischen verschiedenen Gießorten verlagerbaren Schaummischer (6) und mit einem Gießschlauch (12) zum Austragen des Schaumbetons aus dem Schaummischer (6), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaummischer (6) an eine mit einer Pumpe (8) versehene Förderleitung (7) für eine wässrige Schaummittellösung angeschlossen ist, dass die Förderleitung (7) für die wässrige Schaummittellösung im Einlaufbereich des Schaummischers (6) an eine Druckluftleitung (11) angeschlossen ist, dass der Gießschlauch (12) eine vorgegebene Länge aufweist, die die verschiedenen Gießortbereiche (17) voneinander abgrenzt, und dass die Pumpleitung (5), die Förderleitung (7) sowie die Druckluftleitung (11) auf der Eingangsseite des Schaummischers (6) mit Regelventilen (13) für den Druck und/oder die Durchflussmenge versehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gießschlauch (12) ausgangsseitig des Schaummischers (6) ein Absperrventil (19) aufweist.
3. Verfahren zum Herstellen von Schaumbeton und Fördern des Schaumbetons zu verschiedenen Gießorten einer Baustelle, wobei Zement, Zusatzmittel und Anmachwasser in einem Zementmischer (1) zu einer Zementschlämme gemischt und diese Zementschlämme in einem nachgeschalteten, mit einem Schaum beaufschlagten, unabhängig von der örtlichen Lage des Zementmischers (1) verlagerbaren Schaummischer (6) zu einem Schaumbeton gemischt wird, der durch einen Gießschlauch (12) zum jeweiligen Gießort gefördert wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaummischer (6) zwischen verschiedenen Gießortbereichen (17) verlagert wird, die durch eine vorgegebene, eine ausreichende Stabilität des Schaumbetons sicherstellende Länge des Gießschlauchs (12) voneinander abgegrenzt sind, dass der Schaummischer (6) unter einstellbaren Druck- und/oder Mengenverhältnissen durch eine Pumpleitung (5) mit der Zementschlämme und durch eine Förderleitung (7) mit der wässrigen Schaummittellösung beaufschlagt wird und dass die Schaummittellösung im Eingangsbereich des Schaummischers (6) mithilfe von Druckluft aufgeschäumt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zunächst bei abgeschalteter Pumpe (4) der Pumpleitung (5) der Schaummischer (6) und der Gießschlauch (12) mithilfe des durch den Schaummischer (6) und den Gießschlauch (12) geförderten Schaums aus der wässrigen Schaummittellösung und dann bei abgesperstem Gießschlauch (12) und der durch die Pumpe (4) gegensinnig beaufschlagten Pumpleitung (5) auch diese Pumpleitung (5) mithilfe des durchgeförderten Schaums gereinigt werden.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

FIG.1

