

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50891/2018 (51) Int. Cl.: **G01M 3/02** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 11.10.2018 **G01M 3/04** (2006.01)  
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2020 **G01M 3/20** (2006.01)  
**E04D 13/00** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
US 4748847 A  
EP 0671680 A1  
WO 2017197521 A1

(71) Patentanmelder:  
Pagitsch Paul Ing.  
8075 Hart bei Graz (AT)

(72) Erfinder:  
Pagitsch Paul Ing.  
8075 Hart bei Graz (AT)

(74) Vertreter:  
Babeluk Michael Dipl.Ing. Mag.  
1080 Wien (AT)

(54) **Verfahren zur Detektion von undichten Stellen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Detektion von undichten Stellen (14) einer im Wesentlichen dichten Fläche (1) wie beispielsweise einer Dachfläche, wobei ein komprimiertes Gasgemisch, welches zumindest ein Tracergas und zumindest ein Verteilergas enthält, auf eine erste Seite (13) einer auf Dichtheit zu prüfenden Deckschicht (11) der Fläche (1) gebracht wird und mit einem Detektor (3) auf einer zweiten Seite (17) der Deckschicht (11) austretendes Tracergas mit zumindest einem Detektor (3) detektiert wird und eine Detektionsanordnung für ähnliches. Aufgabe ist, eine verbesserte Einstellbarkeit des Druckes des Gasgemisches zu ermöglichen. Dies wird dadurch erreicht, dass zuerst das Verteilergas und das Tracergas in einer Mischanordnung (4) vermischt wird und danach das Gasgemisch mit einem Kompressor (5) komprimiert wird und dass das Verteilergas Luft ist und vor der Vermischung mit dem Tracergas aus der Umgebung bezogen wird, bzw. dass zuerst das Verteilergas und das Tracergas vermischt wird und danach das Gasgemisch komprimiert wird und dass das Verteilergas Umluft aus der Umgebung ist.

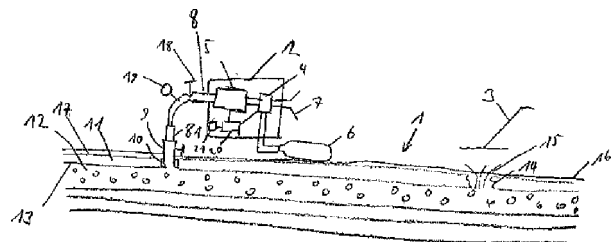


Fig. 1

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Detektion von undichten Stellen (14) einer im Wesentlichen dichten Fläche (1) wie beispielsweise einer Dachfläche, wobei ein komprimiertes Gasgemisch, welches zumindest ein Tracergas und zumindest ein Verteilergas enthält, auf eine erste Seite (13) einer auf Dichtheit zu prüfenden Deckschicht (11) der Fläche (1) gebracht wird und mit einem Detektor (3) auf einer zweiten Seite (17) der Deckschicht (11) austretendes Tracergas mit zumindest einem Detektor (3) detektiert wird und eine Detektionsanordnung für ähnliches. Aufgabe ist, eine verbesserte Einstellbarkeit des Druckes des Gasgemisches zu ermöglichen. Dies wird dadurch erreicht, dass die Mischanordnung (4) mit dem Kompressor (5) verbunden ist und ihn mit dem Gasgemisch versorgt, bzw. dass zuerst das Verteilergas und das Tracergas vermischt wird und danach das Gasgemisch komprimiert wird.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Detektion von undichten Stellen einer im Wesentlichen dichten Fläche wie beispielsweise einer Dachfläche, wobei ein komprimiertes Gasgemisch, welches zumindest ein Tracergas und zumindest ein Verteilergas enthält, auf eine erste Seite einer auf Dichtheit zu prüfenden Deckschicht der Fläche gebracht wird und mit einem Detektor auf einer zweiten Seite der Deckschicht austretendes Tracergas mit zumindest einem Detektor detektiert wird. Des Weiteren betrifft sie eine Detektionsanordnung zur Detektion von undichten Stellen einer im Wesentlichen dichten Fläche wie beispielsweise einer Dachfläche, wobei die Detektionsanordnung einen Kompressor und eine Mischanordnung zur Mischung zumindest eines Verteilergases mit zumindest einem Tracergas und zumindest ein, zu einer ersten Seite einer auf Dichtheit zu prüfende Deckschicht der Fläche führendes, Leitungssystem zur Leitung des Gasgemisches, sowie zumindest einen Detektor zur Detektion des Tracergases aufweist.

Solche Flächen weisen üblicherweise mehrere Schichten auf, wobei zumindest eine Schicht, die Deckschicht, wasser- und gasdicht sein sollte. Durch äußere Einflüsse und Alterung kann es aber zum Auftreten von undichten Stellen wie Rissen oder Löchern kommen. Dies ist vor allem bei großen Flächen wie Flachdächern oder anderen Abdeckungen ein großes Problem, da so Feuchtigkeit in das System eindringen und Schäden verursachen kann.

In der US 5,335,536 A wird ein Verfahren beschrieben, bei dem Rauchgas hergestellt wird, und auf eine Unterseite einer Deckschicht eines Dachaufbaus gebracht wird. Weist diese Deckschicht undichte Stellen auf, so tritt dort das Rauchgas auf, was optisch auffallend ist und so die undichte Stelle mit dem Auge detektiert werden kann. Diese Methode weist aber einige Probleme auf, beispielsweise die schwere Wahrnehmbarkeit beim Austreten von wenig Rauch, insbesondere bei stärkeren Windverhältnissen. Dazu werden durch den Rauch feste Partikel in die Schicht unter der Deckschicht eingebracht, was nachteilig sein kann.

In der US 4,748,847 A wird ein alternatives Verfahren beschrieben, bei dem ein durch einen Detektor gut detektierbares Tracergas mit einem Verteilergas vermischt wird, um das Gasvolumen zu erhöhen. Dabei wirkt das Verteilergas als Distributions- und Transportmittel für das Tracergas. Um das Verfahren zu verbessern, wird das Gasgemisch mit erhöhtem Druck an die Unterseite der Deckschicht gebracht. Das Gasgemisch liegt dabei meist in einem Transportbehälter

wie einer Gasflasche bereits fertig gemischt und komprimiert vor. Als Verteilergas wird komprimierte Luft verwendet. Dies ist unvorteilhaft, da so der Druck des Gasgemisches durch Zusammenführung der Gase unterschiedlichen Drucks nicht gut einstellbar ist, und der Druck durch den herrschenden Druck im Transportbehälter des Tracergases limitiert ist. Durch die schlechte Einstellbarkeit des Druckes des Gasgemisches kann eine Grenze überschritten werden, bei der die Fläche Schäden erleidet. Ist beispielsweise die undichte Stelle klein und der Widerstand für das Gasgemisch daher groß, so kann das Arbeiten mit zu hohem Druck zu einer zusätzlichen Vergrößerung der undichten Stelle führen. Ist der Druck aber zu gering, so ist die austretende Tracergasmenge zu gering um mit ausreichender Sicherheit detektiert zu werden. Bei schlechter Regulierung der Mischung, bzw. des Drucks des Verteilergases kann es außerdem zu schwankenden Mischverhältnissen kommen, was zu einer schlechten Detektion oder zu einem übermäßigen Verbrauch des Tracergases führen kann. Dazu können Temperaturunterschiede zwischen den Gasen bei der Durchmischung eine zusätzliche Druckänderung bewirken.

Aufgabe der Erfindung ist daher, ein Verfahren und eine Detektionsanordnung bereitzustellen, welche die verbesserte Einstellbarkeit des Druckes des Gasgemisches ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zuerst das Verteilergas und das Tracergas vermischt werden und danach das Gasgemisch komprimiert wird.

Sie wird auch dadurch gelöst, dass die Mischanordnung mit dem Kompressor verbunden ist und ihn mit dem Gasgemisch versorgt.

Durch das Mischen des Verteilergases vor einer gemeinsamen Komprimierung kann genau eingestellt werden, mit welchem Druck das Gasgemisch bereitgestellt wird. Dadurch kann das Auftreten von zu hohen Drucken verhindert werden. Vor Komprimierung kann das Verhältnis der Gase genau eingestellt werden.

Die Mischanordnung kann eine vom Kompressor getrennte Einheit sein. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass diese Elemente gemeinsam ausgeführt werden, jedenfalls ist von Wichtigkeit, dass die Vermischung vor der eigentlichen Kompression stattfindet.

Besonders vorteilhaft ist, wenn die Kompression direkt vor der Führung des Gasgemisches auf die erste Seite der Deckschicht erfolgt. Dadurch kann - im Unterschied zu zuvor fertig abgefülltem, komprimiertem und zur Fläche transportierten Gasgemisch - die Wärme des Gasgemisches, die durch die Kompression entsteht, die Verteilung des Gasgemisches entlang der ersten Seite erleichtern. Außerdem kann nur genau so viel Gas komprimiert werden, wie tatsächlich nötig ist. Somit wird die unnötige Lagerung und der Transport sowie die damit verbundenen Verluste von Gasgemisch vermieden. Dabei ist mit „direkt vor der Führung“ gemeint, dass das Gasgemisch innerhalb von maximal wenigen Stunden und vorzugsweise vor Ort im Bereich der Fläche komprimiert und verwendet wird. Dabei kann es sinnvoll sein, zwischen der Komprimierung und der Einleitung einen Gastank für kurze Aufstauzeiten zu schalten, der komprimiertes Gasgemisch für kurze Zeit speichern kann.

Für die Vermischung der Gase ist es meist nur notwendig, die Gase im geeigneten Verhältnis zueinander zu führen. Eine Verwirbelung oder aktive Vermischung ist in der Regel nicht notwendig, es können aber geeignet Mittel dafür vorgesehen sein.

In der Regel, insbesondere bei Flachdächern, handelt es sich bei der ersten Seite um die Unterseite der Deckschicht, während es sich bei der zweiten Seite um die Oberseite der Deckschicht handelt. Daher wird in der Regel das Gasgemisch an die erste Seite gebracht, wo es sich in der darunterliegenden, gaspermeablen Schicht verteilen kann. Weist die Deckschicht eine undichte Stelle auf, so tritt dort das Gasgemisch auf der zweiten Seite aus. Ein Detektor, der sich auf der zweiten Seite befindet, kann das austretende Tracergas detektieren, wodurch eine Lokalisation der undichten Stelle erreicht wird. Oft befindet sich oberhalb der Deckschicht, an deren zweiten Seite, eine weitere permeable Schicht, eventuell mehr solcher Schichten. Diese stört aber nicht, da sie vom Gas durchdrungen werden kann, so kann der Detektor ober dieser weiteren permeablen Schicht bewegt werden.

Besonders vorteilhaft ist, wenn der Detektor in Bezug zur Fläche relativ klein ist und auf der zweiten Seite der Fläche zur Detektion des Tracergases bewegt wird. Dadurch wird auf besonders kostengünstige Art und ohne hohe Materialkosten eine Detektion möglich gemacht. Der Detektor kann über die zweite Seite hinwegbewegt werden, und so die gesamte zweite Seite kontinuierlich gescannt werden. Dadurch sind keine großen Detektoren nötig. Der Detektor weist dabei üblicherweise eine

Detektionsfläche auf, an der Gas detektiert werden kann. Dabei wird mit relativ klein gemeint, dass, wobei diese Detektionsfläche einen Bruchteil der zu untersuchenden dichten Fläche ausmacht, beispielsweise ein zehntel oder noch viel weniger. Beispielsweise können Detektoren mit Flächen von einigen Quadratzentimetern bis einigen Quadratdezimetern verwendet werden, um Fläche zu untersuchen die mehrere Quadratmeter, eventuell auch bis zu hunderte Quadratmeter ausmacht. Dazu kann bei steigender Flächengröße auch mehrere Detektoren gleichzeitig verwendet und über die Fläche bewegt werden.

Weiters kann vorgesehen sein, dass das Gasgemisch über eine Öffnung der Deckschicht auf deren erste Seite gebracht wird. Diese Öffnung kann direkt vor Beginn des Leitens des Gasgemisches auf die erste Seite geöffnet, beispielsweise gebohrt werden. Dies ist insbesondere bei Flächen von Vorteil, deren Deckschicht an allen Seiten und Kanten im Wesentlichen dicht mit anderen dichten Schichten verbunden ist, oder deren erste Seite sonst schlecht zugänglich ist. Nach Beendigung der Lokalisierung sollte es wieder in den allermeisten Fällen geschlossen werden, um die Deckschicht an dieser Stelle wieder dicht zu machen. Bei solchen Flächen ist das beschriebene Verfahren besonders vorteilhaft, da durch die verbesserte Druckregulierung die Zahl der zu öffnenden Öffnungen minimiert werden kann.

Besonders vorteilhaft ist, wenn die Öffnung vor Einleiten des Gasgemisches mit einem Stutzen zur Verbindung mit einem Leitungssystem versehen wird. Dadurch kann die Öffnung wiederholt verwendet werden. Dies wird auch erreicht, wenn das Leitungssystem eine Kopplungseinheit zur Verbindung mit einem Stutzen einer zur ersten Seite der Deckschicht führenden Öffnung der Deckschicht aufweist. Durch diese leichte Verbindungsart kann das wiederholte Verbinden ermöglicht werden und bei Verwendung mehrerer Öffnungen mit Stutzen das Umstecken erleichtert werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Verteilergas Luft ist und vorzugsweise vor der Vermischung mit dem Tracergas aus der Umgebung bezogen wird. Dadurch kann das Verteilergas aus der Umluft entnommen werden und muss nicht extra zur Fläche transportiert werden.

Weiters ist vorteilhaft, wenn das Tracergas ein zumindest Stickstoff und Wasserstoff aufweisendes Mischgas ist. Diese Gase sind gut zu detektieren und verteilen sich

leicht in permeablen Schichten der Fläche. Dazu sind sie kostengünstig, ungiftig und umweltfreundlich.

Vorteilhaft ist, wenn der Druck des komprimierten Gasgemisches über eine Einstellvorrichtung einstellbar ist, bzw. wenn die Detektionsanordnung eine Einstellvorrichtung zur Einstellung des Drucks des Gasgemisches aufweist. Dadurch kann leicht die Einstellung des Drucks vorgenommen werden.

Die Einstellvorrichtung kann den Druck des vom Kompressor bereitgestellten komprimierten Gasgemisches bei Bedarf senken, oder mit der Regelung des Kompressors direkt verbunden sein. Dadurch kann der Kompressor gleich direkt den gewünschten Druck einstellen. Wichtig ist vor allem, dass am Ausgang des Kompressors das komprimierte Gasgemisch vorliegt.

Weiters kann es vorteilhaft sein, wenn die Detektionsanordnung eine Messeinrichtung zur Messung des Einflusswiderstandes des Gasgemisches im Bereich der Öffnung aufweist. Dadurch wird auf einfache Art der Widerstand gemessen, der dem Gasgemisch bei Verteilung an der ersten Seite entgegensteht. Er ist besonders wichtig, da dieser Widerstand maßgeblich dafür ist, bei welchem Druck Beschädigungen der Fläche auftreten können, er aber von vielen Faktoren abhängig und daher schwer vorherzusagen ist. Dabei sollte der gemessene Einflusswiderstand so wenig wie möglich von den Eigenschaften des Leitungssystems oder der Öffnung abhängig sein, weswegen die Messung im Bereich der Öffnung sinnvoll ist. Im Bereich der Öffnung bedeutet damit, dass der Widerstand für das Gasgemisch auf seinem Weg von der Messeinrichtung bis zum Durchtritt nach der Öffnung entweder unwesentlich ist oder bekannt ist, um ihn vom gemessenen Wert abzuziehen. Es kann die Messeinrichtung also auch auf dem Leitungssystem angeordnet sein, vorausgesetzt der gemessene Widerstand wird durch die von der Messeinrichtung stromabwärts angeordneten Leitungssystem, Kopplungseinheit, Stutzen, Öffnung und dergleichen unwesentlich verändert, oder der Grad der Veränderung ist bekannt und kann deswegen in die Berechnung miteinbezogen werden.

Es kann vorgesehen sein, dass der Druck des Gasgemisches abhängig vom Einleitwiderstand des Gasgemisches an der Öffnung geregelt wird. Dadurch kann verhindert werden, dass es zu Fehlern bei der Detektion oder zu Beschädigungen der Fläche kommt. Es kann der Druck an die vorliegenden Bedingungen optimiert

werden. Dies kann durch manuelle Regelung durch einen Benutzer geschehen oder auch automatisch. Daher ist es besonders vorteilhaft, wenn die Detektionsanordnung eine mit der Einstellvorrichtung und der Messvorrichtung verbundene Regelungsanordnung aufweist. So kann die Regelung automatisch oder halbautomatisch erfolgen.

Weiter ist es von Vorteil, wenn das Gasgemisch über ein zumindest abschnittsweise thermisch isoliertes und/oder schallgedämmtes Leitungssystem geführt wird, bzw. wenn das Leitungssystem zumindest abschnittsweise thermisch isoliert und/oder schallgedämmt ist. Dadurch erhält das durch die Kompression angewärmte Gas seine Temperatur. Das warme Gas verteilt sich besser entlang der ersten Seite, wodurch der Einlasswiderstand niedriger ist und geringerer Druck und geringere Mengen an Gasgemisch notwendig sind. Somit wird Gas gespart. Durch die Schalldämmung kann eine reduzierte Schallbelastung der Umgebung und der Benutzer des Verfahrens, bzw. der Anordnung erreicht werden.

In der Folge wird die vorliegende Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsvariante näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Detektionsanordnung in einer schematischen Ansicht;

Fig. 2 einen Schnitt durch einen Druckschlauch eines Leitungssystems 8;

Fig. 3 einen Längsschnitt durch den Druckschlauch aus Fig. 2.

Die dargestellte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Detektionsanordnung bedient sich eines erfindungsgemäßen Verfahrens. Dabei weist sie eine Kompressionseinheit 2 auf, welche eine Mischanordnung 4 und einen Kompressor 5 aufweist, wobei die Mischanordnung 4 über einen Verbindungsschlauch den Kompressor 5 mit einem Gasgemisch versorgt. Die Mischanordnung 4 weist zwei Eingänge auf, wobei ein Eingang eine unter Druck stehende Vorratsflasche 6 für Tracergas und einen Ansaugengang 7 zum Ansaugen von Umgebungsluft als Verteilergas aufweist. Die Kompressionseinheit 2 ist über ein Leitungssystem 8 mit einem Stutzen 9 einer Öffnung 10 verbunden. Der Stutzen 9 ist dicht an der Öffnung 10 angebracht, wobei er ein Schließventil aufweist, das nach Abschluss der Verwendung geschlossen wird. Die Öffnung 10 durchbricht eine Deckschicht 11

sowie eine darüber angeordnete, gas- und wasserdurchlässige Oberflächenschicht 16 einer Fläche 1, welche darüber hinaus noch weitere Schichten aufweist. Unterhalb der Deckschicht 11 ist eine gasdurchlässige Zwischenschicht 12 angeordnet, unter der wiederum andere, zum Teil dichte Schichten oder Schichten mit geringerer Gasdurchlässigkeit vorgesehen sind. Das Leitungssystem 8 führt das vom Kompressor 5 komprimierte Gas und weist an seinem stromabwärtigen Ende eine Kopplungseinheit 81 auf, die mit dem Stutzen 9 dicht verbunden ist. Das so über das Leitungssystem 8 und Stutzen 9 durch die Öffnung 10 und auf eine erste Seite 13 der Deckschicht 11 geführte komprimierte Gasgemisch verteilt sich damit entlang einer ersten Seite 13 in der permeablen Zwischenschicht 12. Bei einer undichten Stelle 14 der Deckschicht 11 kann es zu einer Ausströmung 15 des Gasgemisches kommen. Das austretende Gas kann so durch Detektion des Tracergases durch einen entlang einer zweiten Seite 17 der Deckschicht 11 entlangbewegten Detektor 3 aufgespürt werden. Dadurch kann die undichte Stelle 14 lokalisiert werden. Der Detektor 3 ist in Bezug zur Fläche 1 relativ klein und weist nur ein Gassensorsystem auf, das auf der Oberfläche der Fläche 1 entlangbewegt wird.

Das Leitungssystem 8 weist eine Drossel 18 auf, durch welche der Gasfluss in die Fläche 1 händisch begrenzt oder unterbunden werden kann. Stromabwärts der Drossel 18 sind das Leitungssystem 8 und der Stutzen 9 so ausgelegt, dass sie keinen nennenswerten Widerstand für das Gasgemisch in bestimmungsgemäßen Betriebsdruckbereichen bieten. Darüber hinaus ist stromabwärts der Drossel 18 eine Messeinrichtung 19 zur Messung des Drucks und der transportierten Gasmenge angeordnet. Aufgrund dieser Parameter kann auf den Einflusswiderstand rückgeschlossen werden. Dieser wird durch eine Anzeige angezeigt und an eine Regelungsanordnung 21 übertragen. Die Regelungsanordnung 21 ist ebenso mit einer Einstellvorrichtung 20 verbunden, die den Kompressor 5 und die Mischanordnung 4 abhängig vom Einflusswiderstand einstellt.

Der in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellte Druckschlauch weist eine flexible Ummantelung 32 aus thermisch isolierenden und thermisch dämmendem Material auf. In der dargestellten Ausführungsform handelt es sich um eine außenliegende 3 bis 6 mm dicke Polyestervliesschicht, die eine Innenschicht 31 umhüllt. In der vorliegenden Ausführung handelt es sich dabei um einen innenliegenden Polyurethanschlauch mit Drahtspirale oder Polyvinylchlorid-Spiralschlauch mit Innendurchmessern von 20 bis

55mm. Eine Außenschicht 33 aus biegsamem Kunststoff bildet die schützende Außenhülle des Druckschlauches. An einem Ende weist der dargestellte Druckschlauch eine Kopplungseinheit 37 auf, welche eine Verbindung mit einem Stutzen ermöglicht. In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Druckschlauch an beiden Enden derartige - besonders vorzugsweise gleichwertig aufgebaute - Kopplungseinheiten 37 auf, um sowohl mit dem Stutzen 9 als auch mit einem Ausgang der Kompressionseinheit 2 verbindbar zu sein. Die Kopplungseinheit 37 weist eine Kunststoff-Schraubverbindung 36 auf, welche über einen Schlauchbinder 34 mit der Innenschicht 31 verbunden ist. Zusätzlich kann zur Verbindung mit der Außenschicht 33 ein Schrumpfschlauch 35 vorgesehen sein.

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zur Detektion von undichten Stellen (14) einer im Wesentlichen dichten Fläche (1) wie beispielsweise einer Dachfläche, wobei ein komprimiertes Gasgemisch, welches zumindest ein Tracergas und zumindest ein Verteilergas enthält, auf eine erste Seite (13) einer auf Dichtheit zu prüfenden Deckschicht (11) der Fläche (1) gebracht wird und mit einem Detektor (3) auf einer zweiten Seite (17) der Deckschicht (11) austretendes Tracergas mit zumindest einem Detektor (3) detektiert wird, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst das Verteilergas und das Tracergas vermischt wird und danach das Gasgemisch komprimiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Detektor (3) in Bezug zur Fläche (1) relativ klein ist und auf der zweiten Seite (17) der Fläche (1) zur Detektion des Tracergases bewegt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gasgemisch über eine Öffnung (10) der Deckschicht (11) auf deren erste Seite (13) gebracht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (10) vor Einleiten des Gasgemisches mit einem Stutzen (9) zur Verbindung mit einem Leitungssystem (8) versehen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Verteilergas Luft ist und vorzugsweise vor der Vermischung mit dem Tracergas aus der Umgebung bezogen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Tracergas ein zumindest Stickstoff und Wasserstoff aufweisendes Mischgas ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck des komprimierten Gasgemisches über eine Einstellvorrichtung (20) einstellbar ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck des Gasgemisches abhängig vom Einleitwiderstand des Gasgemisches an der Öffnung (10) geregelt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gasgemisch über ein zumindest abschnittsweise thermisch isoliertes und/oder schallgedämmtes Leitungssystem (8) geführt wird.
10. Detektionsanordnung zur Detektion von undichten Stellen (14) einer im Wesentlichen dichten Fläche (1) wie beispielsweise einer Dachfläche, wobei die Detektionsanordnung einen Kompressor (5) und eine Mischanordnung (4) zur Mischung zumindest eines Verteilergases mit zumindest einem Tracergas und zumindest ein, zu einer ersten Seite einer auf Dichtheit zu prüfende Deckschicht (11) der Fläche (1) führendes, Leitungssystem (8) zur Leitung des Gasgemisches, sowie zumindest einen Detektor (3) zur Detektion des Tracergases aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischanordnung (4) mit dem Kompressor (5) verbunden ist und ihn mit dem Gasgemisch versorgt.
11. Detektionsanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitungssystem (8) eine Kopplungseinheit (81) zur Verbindung mit einem Stutzen (9) einer zur ersten Seite (13) der Deckschicht (11) führenden Öffnung (10) der Deckschicht (11) aufweist.
12. Detektionsanordnung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitungssystem (8) zumindest abschnittsweise thermisch isoliert und/oder schallgedämmt ist.
13. Detektionsanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsanordnung eine Einstellvorrichtung (20) zur Einstellung des Drucks des Gasgemisches aufweist.
14. Detektionsanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsanordnung eine Messeinrichtung (19) zur Messung des Einflusswiderstandes des Gasgemisches im Bereich der Öffnung (10) aufweist.

15. Detektionsanordnung nach Anspruch 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsanordnung eine mit der Einstellvorrichtung (20) und der Messeinrichtung (19) verbundene Regelungsanordnung (21) aufweist.
16. Detektionsanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Verteilergas Luft ist, vorzugsweise Umluft aus der Umgebung.
17. Detektionsanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Tracergas ein zumindest Stickstoff und Wasserstoff aufweisendes Mischgas ist.

11.10.2018  
MT

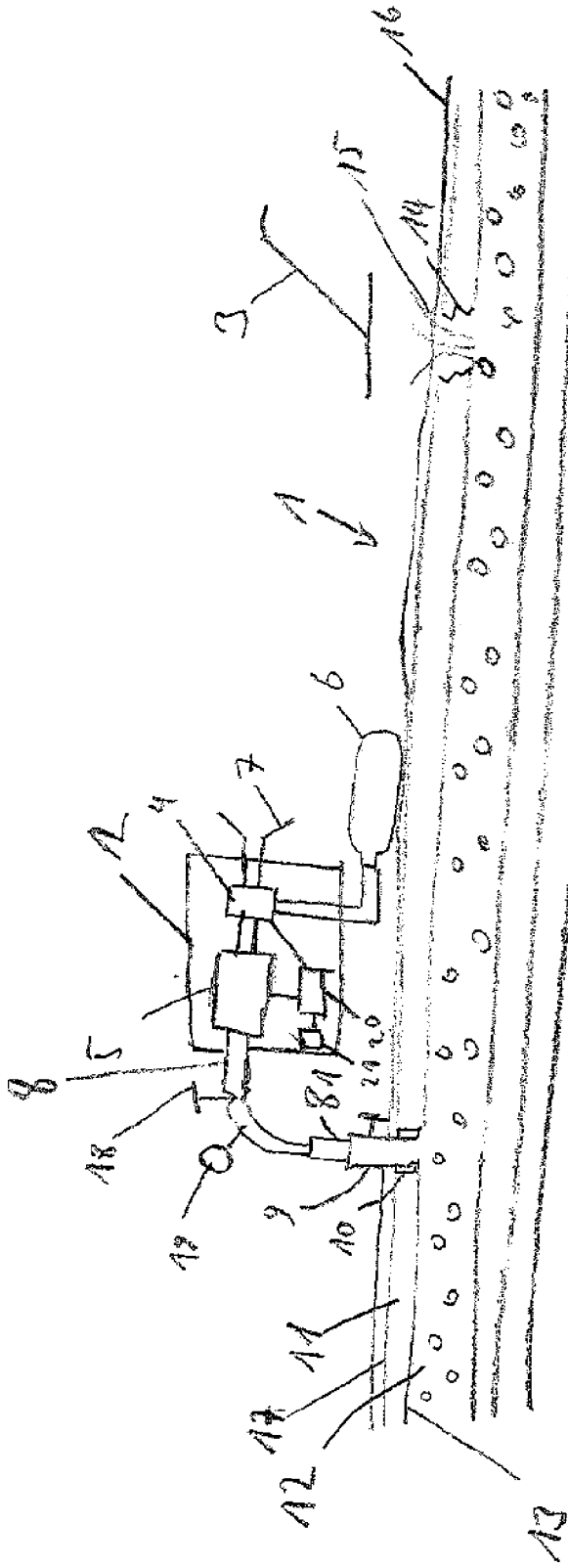


Fig. 1

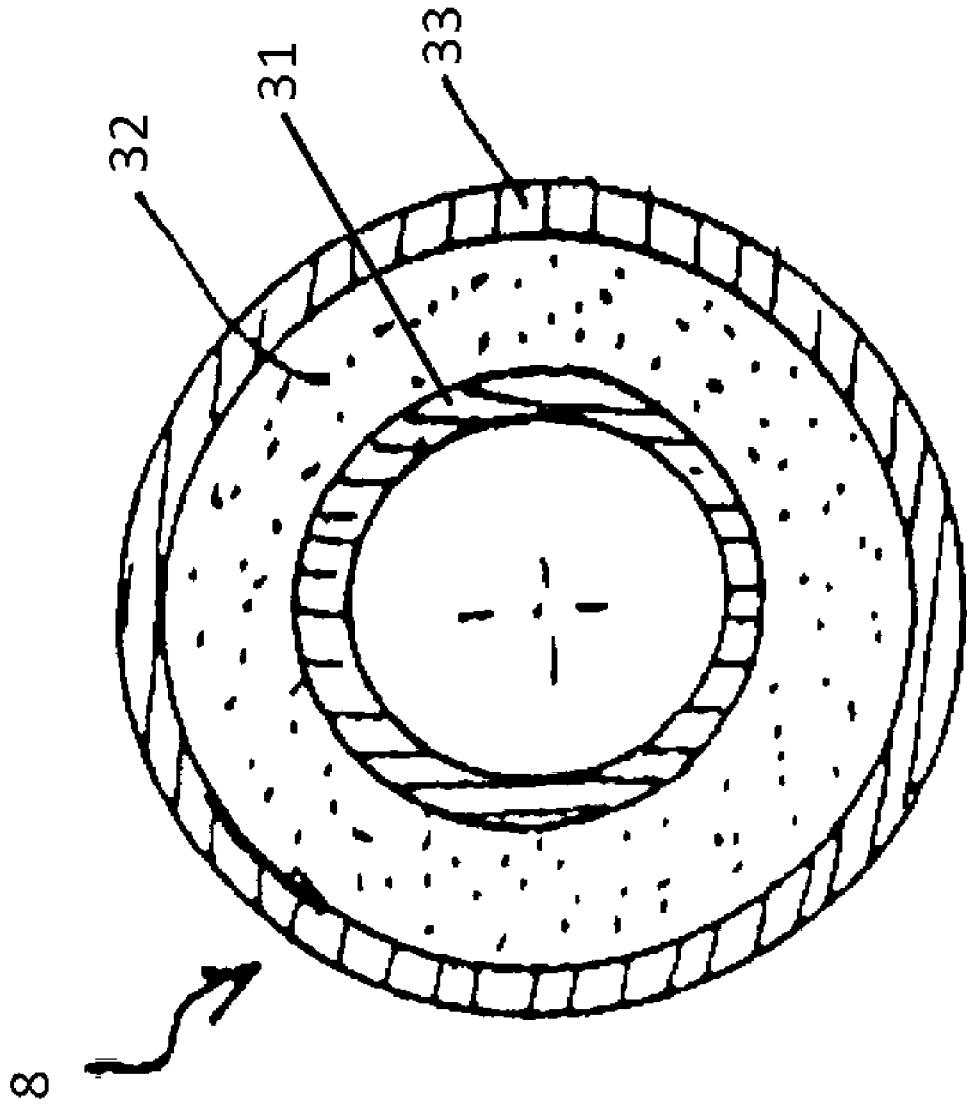


Fig. 2

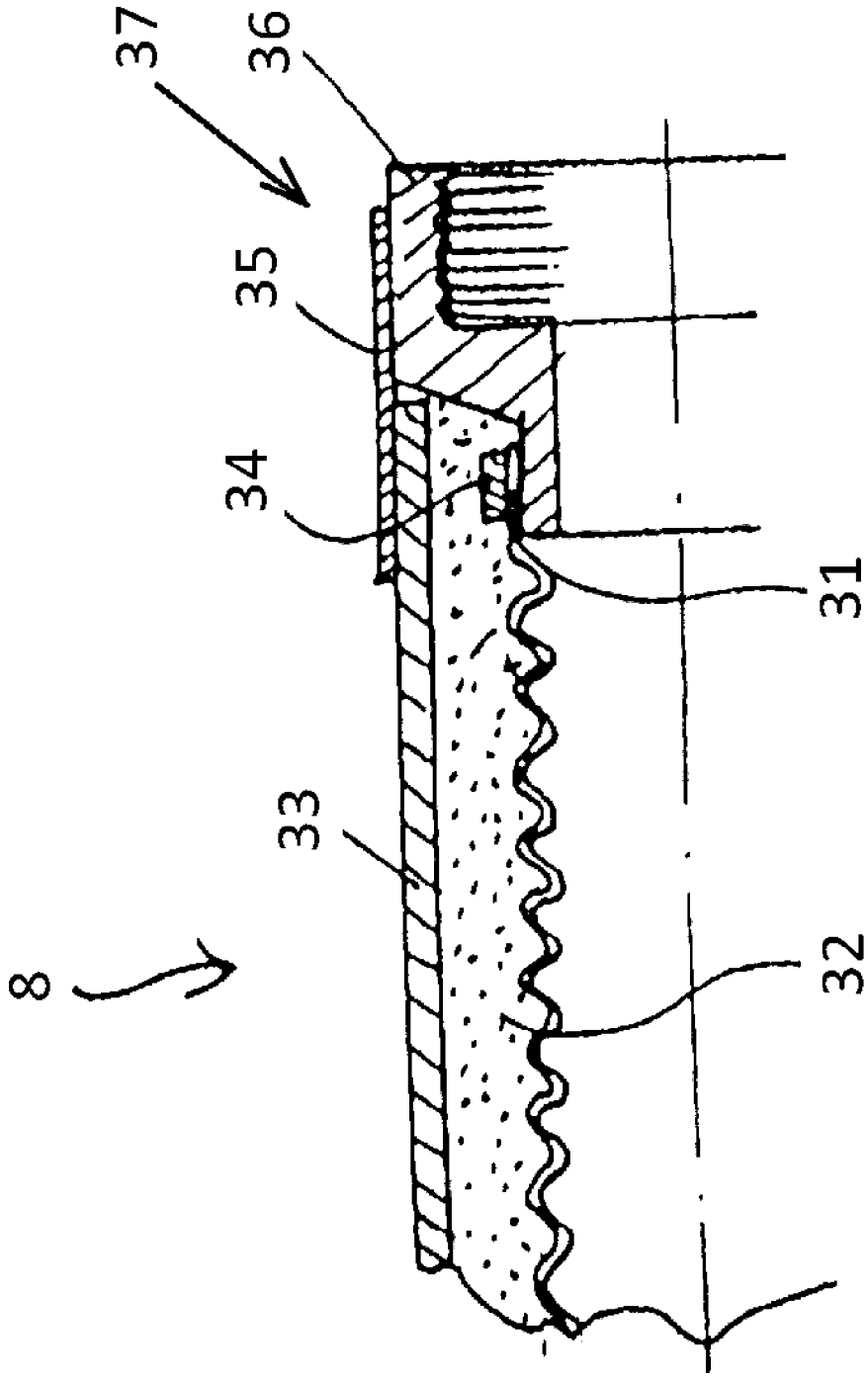


Fig. 3

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC:  
**G01M 3/02** (2006.01); **G01M 3/04** (2006.01); **G01M 3/20** (2006.01); **E04D 13/00** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC:  
**G01M 3/02** (2013.01); **G01M 3/04** (2013.01); **G01M 3/20** (2013.01); **E04D 13/00** (2013.01); **E04D 13/006** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):  
 G01M, E04D

Konsultierte Online-Datenbank:  
 EPODOC; WPIAP; TXTnn; GOOGLE

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **11.10.2018** eingereichten Ansprüchen **1-17** erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	US 4748847 A (SHEAHAN JAMES P) 07. Juni 1988 (07.06.1988)  Gesamtes Dokument. Insbesondere Anspruch 1.	1-4, 6, 7, 10, 11, 13, 15, 17
Y	EP 0671680 A1 (PRAXAIR TECHNOLOGY INC) 13. September 1995 (13.09.1995)  Beschreibung Spalte 3, Zeile 4 - Spalte 4, Zeile 29. Insbesondere Figur 1	1-4, 6, 7, 10, 11, 13, 15, 17
Y	WO 2017197521 A1 (LINERIDERS INC) 23. November 2017 (23.11.2017)  Gesamtes Dokument. Insbesondere Absätze [00009],[00019], [00025] und Figur 1.	1-4, 6, 7, 10, 11, 13, 15, 17

Datum der Beendigung der Recherche: 10.07.2019      Seite 1 von 1      Prüfer(in): LEHNER Johanna

\*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:  
**X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.  
**Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.  
**A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.  
**P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.  
**E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).  
**&** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zur Detektion von undichten Stellen (14) einer im Wesentlichen dichten Fläche (1) wie beispielsweise einer Dachfläche, wobei ein komprimiertes Gasgemisch, welches zumindest ein Tracergas und zumindest ein Verteilergas enthält, auf eine erste Seite (13) einer auf Dichtheit zu prüfenden Deckschicht (11) der Fläche (1) gebracht wird und mit einem Detektor (3) auf einer zweiten Seite (17) der Deckschicht (11) austretendes Tracergas mit zumindest einem Detektor (3) detektiert wird, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst das Verteilergas und das Tracergas in einer Mischanordnung (4) vermischt wird und danach das Gasgemisch mit einem Kompressor (5) komprimiert wird und dass das Verteilergas Luft ist und vor der Vermischung mit dem Tracergas aus der Umgebung bezogen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Detektor (3) in Bezug zur Fläche (1) relativ klein ist und auf der zweiten Seite (17) der Fläche (1) zur Detektion des Tracergases bewegt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gasgemisch über eine Öffnung (10) der Deckschicht (11) auf deren erste Seite (13) gebracht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (10) vor Einleiten des Gasgemisches mit einem Stutzen (9) zur Verbindung mit einem Leitungssystem (8) versehen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Tracergas ein zumindest Stickstoff und Wasserstoff aufweisendes Mischgas ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck des komprimierten Gasgemisches über eine Einstellvorrichtung (20) einstellbar ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck des Gasgemisches abhängig vom Einleitwiderstand des Gasgemisches an der Öffnung (10) geregelt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gasgemisch über ein zumindest abschnittsweise thermisch isoliertes und/oder schallgedämmtes Leitungssystem (8) geführt wird.
9. Detektionsanordnung zur Detektion von undichten Stellen (14) einer im Wesentlichen dichten Fläche (1) wie beispielsweise einer Dachfläche, wobei die Detektionsanordnung einen Kompressor (5) und eine Mischanordnung (4) zur Mischung zumindest eines Verteilergases mit zumindest einem Tracergas und zumindest ein, zu einer ersten Seite einer auf Dichtheit zu prüfende Deckschicht (11) der Fläche (1) führendes, Leitungssystem (8) zur Leitung des Gasgemisches, sowie zumindest einen Detektor (3) zur Detektion des Tracergases aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischanordnung (4) mit dem Kompressor (5) verbunden ist und ihn mit dem Gasgemisch versorgt und dass das Verteilergas Umluft aus der Umgebung ist.
10. Detektionsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitungssystem (8) eine Kopplungseinheit (81) zur Verbindung mit einem Stutzen (9) einer zur ersten Seite (13) der Deckschicht (11) führenden Öffnung (10) der Deckschicht (11) aufweist.
11. Detektionsanordnung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitungssystem (8) zumindest abschnittsweise thermisch isoliert und/oder schallgedämmt ist.
12. Detektionsanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsanordnung eine Einstellvorrichtung (20) zur Einstellung des Drucks des Gasgemisches aufweist.
13. Detektionsanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsanordnung eine Messeinrichtung (19) zur Messung des Einflusswiderstandes des Gasgemisches im Bereich der Öffnung (10) aufweist.
14. Detektionsanordnung nach Anspruch 12 und 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsanordnung eine mit der Einstellvorrichtung (20) und der Messeinrichtung (19) verbundene Regelungsanordnung (21) aufweist.

15. Detektionsanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Tracergas ein zumindest Stickstoff und Wasserstoff aufweisendes Mischgas ist.

11.09.2019  
MT