



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 661 670 A5

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

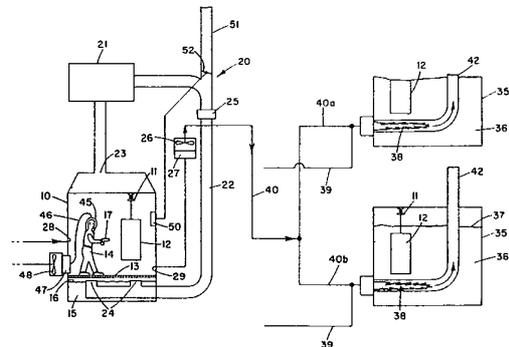
⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>: B 05 D 1/02  
B 05 B 15/12  
B 05 B 1/28  
B 05 C 11/10

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑲ Gesuchsnummer:	4204/84	⑦ Inhaber:	Deere & Company, Moline/IL (US)
⑥ Teilgesuch von:	6043/80		
② Anmelddatum:	08.08.1980	⑦ Erfinder:	Roesner, Keith Glenn, Kewanee/IL (US)
③ Priorität(en):	10.08.1979 US 065446		
④ Patent erteilt:	14.08.1987		
⑤ Patentschrift veröffentlicht:	14.08.1987	⑦ Vertreter:	E. Blum & Co., Zürich

⑤ Farbspritzverfahren.

⑦ In der Spritzkabine (10) wird ein Gegenstand (12) gespritzt. Das Gemisch aus Luft und Lösungsmittel in der Kabine (10) wird mit einem Gebläse (21) über den Einlass (23) und die Auslässe (24) in einem Kanal (22) umgewälzt. Um eine Explosions- oder Feuergefahr auszuschliessen, wird ein Teil des Gemisches über einen Auslass (29) abgesaugt, damit die Lösungsmittelkonzentration deutlich unter dem Flammpunkt bleibt. Hierzu dient ein Hilfsgebläse (26) im Kanal (40). Sollte eine Sicherheitsvorrichtung (50) feststellen, dass sich das Gemisch seinem Flammpunkt nähert, so spricht eine Drossel (52) in einem Not-Ablasse (51) an und lässt das Gemisch in die Atmosphäre ab. Durch dieses Verfahren braucht nur ein Teil des Lösungsmittels aus dem Gemisch entfernt zu werden, was eine erhebliche Energieersparnis bedeutet. Das entfernte Lösungsmittel wird zusammen mit Erdgas in einem Brenner (38) verbrannt, der zur Erwärmung eines Reinigungsbades (35) dient, in dem die Gegenstände (12) vor dem Spritzen gereinigt werden.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Farbspritzverfahren zum Spritzen von Artikeln mit einer Lösungsmittel enthaltenden Farbe in einer Spritzkabine (10), wobei in der Kabine ein Luft und Lösungsmittel enthaltendes Gemisch entsteht, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Strom (22) von Gemisch aus der Kabine (10) abgeführt und umlaufend in letztere wieder hineingeführt wird, ein zweiter Strom (29, 40) aus der Kabine (10) abgeführt und Lösungsmittel aus ihm durch Verbrennung (38) entfernt wird, und dass Frischluft (28) der Kabine zugeführt wird, wobei die Menge von mit Hilfe des zweiten Stroms (29, 40) aus der Kabine abgeführten Lösungsmittels und die Menge der der Kabine zugeführten Frischluft (28) derart bemessen werden, dass die Menge von in der Kabine (10) vorhandenem Lösungsmittel einen vorbestimmten Wert nicht übersteigt, und dass die Artikel vor Einbringen in die Kabine (10) in ein Bad (36) mit Reinigungsflüssigkeit gebracht werden und letzteres Bad durch Verbrennen (38) des Lösungsmittels geheizt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Verbrennen Brennstoff (39) in den zweiten Strom (29, 40) eingebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Brennstoff Erdgas verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass aus dem zweiten Strom (29, 40) Farbpartikel vor Entfernen des Lösungsmittels entfernt (27) werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbpartikel durch Filtration (27) entfernt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flussrate des zweiten Stroms (29, 40) wesentlich tiefer ist als diejenige des ersten Stroms (22) und die Flussrate der der Kabine (10) zugeführten Frischluft (28) mindestens annähernd derjenigen des zweiten Stroms (29, 40) entspricht.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Flussrate des zweiten Stroms (29, 40) mindestens annähernd 1,5% derjenigen des ersten Stroms (22) beträgt.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Strom (22 bzw. 29, 40) mit Hilfe von verschiedenen Auslässen (24 bzw. 29) der Kabine (10) entnommen werden.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge an Lösungsmittel in der Kabine (10) auf einem Niveau von 25% oder tiefer der dem unteren Explosionsspunkt entsprechenden Menge gehalten wird.

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im ersten Strom (22) mitgeführte Farbpartikel entfernt (25) werden, bevor letzterer wieder in die Kabine (10) zurück geführt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbpartikel durch Filtration (25) entfernt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein im Normalbetrieb geschlossener Not-Ablass (51) für den ersten Strom (22) vorhanden ist, der geöffnet wird, sobald die in der Kabine (10) vorliegende Menge an Lösungsmittel den vorbestimmten Wert übersteigt, zum Ablassen des ersten Stroms (22) in die Atmosphäre.

13. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Spritzkabine (10), durch welche mit einer Lösungsmittel enthaltenden Farbe zu spritzende Artikel (12) hindurchführbar sind, wobei ein aufgrund des Spritzens Luft und Lösungsmittel enthaltendes Gemisch in der Kabine (10) entsteht, mit einer Einheit (20) zum Entfernen von Lösungsmittel, welche Mittel (38) zum Verbrennen von Lösungsmittel aufweist, Kanäle (24 bzw. 29) zum Entnehmen eines ersten Stroms (22) und eines zweiten Stroms (29, 40) vom Gemisch aus der Kabine (10), wobei

der erste Strom (22) wieder in die Kabine zurückgeführt und der zweite Strom (29, 40) der Einheit (20) zum Entfernen von Lösungsmittel zugeführt wird, Mittel (28) zum Zuführen von Frischluft in die Kabine (10), wobei die Mittel (28) und die Kanäle (24, 29) eingerichtet sind, um durch aus der Kabine abgeführtes Lösungsmittel sowie der Kabine zugeführte Frischluft die Menge an Lösungsmittel in der Kabine (10) unterhalb einem vorbestimmten Wert zu halten, und ein Reinigungsbad (35–37) zur Reinigung der Artikel (12) vor Einbringen in die Kabine (10), wobei die Mittel (38) zum Verbrennen derart angeordnet sind, dass sie das Reinigungsbad (35–37) heizen.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Brennstoffleitung (39) vor den als Brenner ausgebildeten Mitteln zum Verbrennen des Lösungsmittels in den zweiten Strom (40, 40a, 40b) einmündet.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein Filter (25) zum Entfernen von mitgeführten Farbpartikeln aus dem ersten Strom (22) vorgesehen ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein Filter (27) zum Entfernen von mitgeführten Farbpartikeln aus dem zweiten Strom (29, 40) vor den Brennern (38) angeordnet ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kabine (10) separate Auslässe (24 bzw. 29) für den ersten und zweiten Strom (22 bzw. 29, 40) aufweist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch einen in der Kabine (10) vorgesehenen Monitor (50) zum Anzeigen der in der Kabinenluft vorhandenen Lösungsmittelmenge, einen Not-Ablass (51) für den ersten Strom (22) und mit dem Monitor (50) betriebsfähig verbundene Mittel (52), zum Öffnen des Not-Ablasses (51) bei Anzeige einer den vorbestimmten Wert übersteigenden Lösungsmittelmenge in der Kabinenluft.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Farbspritzverfahren gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei bekannten Farbspritzverfahren (US-PS 3 395 972) wird ein Gemisch aus Luft und verdunstetem Lösungsmittel aus der Kabine abgesaugt, unter der sich ein Filterband befindet. Dieses ist in einer Kammer angeordnet, und ein erster Strom des Gemisches wird aus dieser Kammer abgesaugt und der Spritzkabine wieder zugeführt. Im Zuführbereich sind Mittel vorgesehen, über die das Gemisch vom Lösungsmittel befreit werden kann. Das Filterband wiederum ist in eine weitere Kammer geführt, in der es von Farbrückständen und anderen Ablagerungen befreit werden kann. Von dieser weiteren Kammer geht ein zweiter Strom aus. Diesem Verfahren haftet der Nachteil an, dass das gesamte sich in der Spritzkabine befindliche Gemisch von den Lösungsmitteln befreit werden muss. Hierdurch ist ein erheblicher Aufwand erforderlich.

Die mit der Erfindung zu lösende Aufgabe wird darin gesehen, den Aufwand zum Befreien des Gemisches vom Lösungsmittel erheblich zu reduzieren und das abgesonderte Lösungsmittel umweltschonend zu vernichten.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung durch den kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 gelöst.

Nach einem weiteren Vorschlag nach der Erfindung wird bei einer Durchführungsform des Verfahrens, bei dem der zweite Strom vom Lösungsmittel durch Verbrennen des Lösungsmittels befreit wird, dem zweiten Strom vor dem Verbrennen Brennstoff zugeführt, der Erdgas sein kann. Werden die zu spritzenden Artikel zusätzlich vorher zur Reini-

gung durch ein Flüssigkeitsbad geführt, dann kann das Verbrennen der Lösungsmittel dazu genutzt werden, dass das Flüssigkeitsbad aufgeheizt wird.

Vor der Brennstelle können nach einer Durchführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens noch Farbrückstände ausgefiltert werden.

Der Aufwand zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens kann noch dadurch verringert werden, wenn der Durchsatz des zweiten Stromes wesentlich kleiner ist als der Durchsatz des zur Spritzkabine zurückgeführten ersten Stromes, und wenn der Frischluftdurchsatz in etwa dem Durchsatz des zweiten Stromes entspricht, wobei zweckmässig der Durchsatz des zweiten Stromes 1,5% vom ersten Strom beträgt.

Sollte aus irgendeinem Grund der Anteil des Lösungsmittels im Gemisch der Kabinenluft derart ansteigen, dass der untere Explosionspunkt in greifbare Nähe rückt, dann wird zweckmässigerweise der in die Spritzkabine zurückgeführte erste Strom über einen Not-Ablass in die Atmosphäre abgeleitet.

Weiter betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens.

In der Zeichnung ist eine Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemässen Verfahrens schematisch dargestellt und nachfolgend beschrieben.

Im einzelnen ist eine Spritzkabine mit 10 bezeichnet, in der ein Überkopfförderer 11 angeordnet ist. Dieser transportiert die zu spritzenden Artikel 12 durch die Spritzkabine. Letztere ist ferner mit einem Lochboden 13 versehen, auf dem eine Bedienungsperson 14, die das Spritzen vornimmt, steht. Unterhalb des Lochbodens 13 befindet sich Wasser 15, dessen Oberfläche 16 dicht unter dem Lochboden ist. Die Bedienungsperson selbst hat im Ausführungsbeispiel eine Spritzpistole 17 in der Hand, mit der die Artikel 12 innerhalb der Spritzkabine gespritzt werden.

Die Luft in der Spritzkabine 10 zirkuliert, wozu ein Gebläse und Kanäle vorgesehen sind, die in ihrer Gesamtheit mit 20 bezeichnet sind. Im einzelnen deutet 21 auf das Gebläse und 22 auf einen Kanal hin. Dieser Kanal ist mit einem an die Kabine anschliessenden Auslass 23 versehen, und zwar oben in der Spritzkabine 10, und hat zwei Einlässe 24, die sich bei der Oberfläche 16 des Wassers 15 befinden. Im Betrieb werden üblicherweise Farbpartikel aus der Spritzpistole 17 durch den Lochboden 13 bis zur Oberfläche 16 des Wassers 15 gelangen und dann in herkömmlicher Weise aus dem Wasser ausgefiltert werden. Das sich in der Luft und Farbe befindliche Lösungsmittel tritt durch die Einlässe 24 in den Kanal 22 ein. Ein Manometer und ein Filter 25 sind in letzterem vorgesehen. Hierbei dient der Filter zum Ausfiltern von sich in der Luft befindlichen Farbpartikeln, wobei über den Manometer der Druck des sich im Kanal 22 befindlichen Gemisches aus Luft und umherschwebendem Lösungsmittel gemessen werden kann. Über das Gebläse 21 und den Kanal 22 wird das sich in der Spritzkabine befindliche Gemisch aus Luft und Lösungsmittel zirkuliert. Damit jedoch das zirkulierende Gemisch für die Bedienungsperson 14 in der Spritzkabine keine Gefahr bedeutet, wird ein Teil dieses Gemisches abgesaugt, damit es unter seinem unteren Explosionspunkt bleibt, d. h., dass der Anteil an Lösungsmittel so gering ist, dass die Gefahr einer Explosion oder eines Feuers in der Spritzkabine nicht gegeben ist. Wird nicht automatisch gespritzt, sondern befindet sich eine Bedienungsperson 14 in der Spritzkabine, so kann diese aus Sicherheitsgründen, insbesondere zum Schutz gegen das Einatmen von Lösungsmittel in der Luft, mit einer Schutzmaske 45 ausgerüstet sein.

Um die Explosions- oder Feuergefahr in der Spritzkabine ausschliessen zu können, soll das Gemisch 75% oder

mehr unter seinem Flammpunkt liegen, weshalb ein Hilfsgebläse 26 mit einem Filter 27 vorgesehen ist, das Frischluft in die Spritzkabine 10 von aussen durch einen Lufteinlass 28 ansaugt. Der Filter 27 ist mit einem Auslass 29 der Spritzkabine 10 verbunden. Das Hilfsgebläse kann direkt an die Spritzkabine, aber auch an den Kanal 22 angeschlossen werden. Obwohl je nach der zu spritzenden Farbe andere Werte gelten können, wird bei vorliegendem Ausführungsbeispiel das Gebläse 21 die Luft mit 2160 m<sup>3</sup>/min zirkulieren, und das Hilfsgebläse 26 wird Frischluft durch den Lufteinlass 28 mit 32,4 m<sup>3</sup>/min saugen. Unter normalen Einsatzbedingungen reicht dieses aus, das Gemisch 75% oder mehr unter seinem Flammpunkt in der Spritzkabine 10 zu halten.

Der Spritzkabine 10 sind Flüssigkeitsbäder 35 zugeordnet, die zur Reinigung der zu spritzenden Artikel 12 dienen, weshalb der Überkopfförderer 11 sich durch sie hindurch bewegt. In den Flüssigkeitsbädern 35 ist eine Reinigungsflüssigkeit 36 mit einer Oberfläche 37 eingefüllt. Der Überkopfförderer 11 kann dann die zu spritzenden Artikel 12 in die Reinigungsflüssigkeit tauchen, so dass sie von Öl und anderen Schmutzpartikeln befreit werden, bevor sie in die Spritzkabine 10 gelangen. Da sich herausgestellt hat, dass eine erwärmte Reinigungsflüssigkeit die Artikel 12 besser reinigt als eine kalte, sind in den Flüssigkeitsbädern 35 Brenneinrichtungen 38 herkömmlicher Art vorgesehen, über die die Reinigungsflüssigkeit erwärmt werden kann. Die Brenneinrichtungen können durch Erdgas, das ihnen durch Brennstoffleitungen 39 zufliesst, gespeist werden. In dieses Erdgas wird noch ein Teil des Gemisches aus Luft und Lösungsmittel aus der Spritzkabine 10 eingespeist. Dies erfolgt über das Hilfsgebläse 26 und einen Kanal 40, der in die Brennstoffleitung 39 kurz vor den Brenneinrichtungen 38 einmündet. Hierzu ist der Kanal 40 in Zweigkanäle 40a und 40b aufgeteilt. Da das Gemisch im Kanal 40 sich mit einem Durchsatz von 32,4 m<sup>3</sup>/min bewegt, wird es in den Zweigkanälen 40a und 40b in Durchsätze von jeweils 16,2 m<sup>3</sup>/min aufgeteilt. Jede Brenneinrichtung 38 ist ferner mit einem Kamin 42 versehen, der sich in die Atmosphäre erstreckt. Durch die Brenneinrichtungen 38 wird das Gemisch vom Lösungsmittel befreit oder zumindest weitgehend, so dass die austretende Luft relativ sauber ist und keine Verschmutzung der Umwelt ergibt.

Wie vorstehend bereits angedeutet, kann die Bedienungsperson 14 mit einer Schutzmaske 45 in Form einer Haube ausgerüstet sein. Diese deckt Nase und Mund der Bedienungsperson 14 vollständig ab und ist mit einer Leitung 46 versehen, die sich zu einem Filter 47 erstreckt. Hier kann die eintretende Frischluft erwärmt und gefiltert werden, und wird dann über ein Gebläse 48 durch den Filter 47 in die Schutzmaske 45 gefördert. Die Frischluft kann aus einem Raum, der sich ausserhalb der Spritzkabine 10 befindet, angesaugt werden oder ganz von aussen, je nachdem was empfehlenswerter ist. Es wird darauf hingewiesen, dass der Druck in der Schutzmaske 45 höher ist als der Druck in der Spritzkabine 10, so dass das in der Spritzkabine zirkulierende Gemisch nicht in die Atmungsorgane der Bedienungsperson 14 gelangen kann. Insoweit ist die Bedienungsperson 14, wenn sie in der Spritzkabine 10 arbeitet, weitgehend geschützt. Keine Probleme hinsichtlich des in der Spritzkabine verdunsteten Lösungsmittels können auftreten, da ein Teil des zirkulierenden Gemisches abgesaugt wird und dieses durch saubere Luft ersetzt wird, so dass das Gemisch in der Spritzkabine 75% oder mehr unter seinem Flammpunkt bleibt. Das verdampfte Lösungsmittel im Gemisch ergibt keine Gefahr oder Unannehmlichkeit für die Bedienungsperson infolge der Schutzmaske mit Überdruck, die das Gesicht der Bedienungsperson abdeckt. Eine zusätzliche Sicherheitsvorrichtung 50 ist in der Spritzkabine vorgesehen, die normalerweise anspricht, wenn das in der Spritzkabine zirkulie-

rende Gemisch sich seinem Flammpunkt nähern sollte und somit eine Gefahr, beispielsweise für die Bedienungsperson, beinhalten könnte. Hierzu ist die Sicherheitsvorrichtung 50 mit einem Monitor versehen, der in der Seitenwand der Spritzkabine 10 eingebaut ist und das Gemisch in der Spritzkabine überwacht. Ein Not-Ablass 51 ist vorgesehen und mit dem Kanal 22 verbunden und mit einer Drossel 52 versehen. Sollte nun die Sicherheitsvorrichtung 50 bzw. der Monitor feststellen, dass sich das Gemisch seinem Flammpunkt nähert, d. h. seine 25%-Grenze verlässt, dann wird die Drossel 52 geöffnet, so dass das Gemisch nicht mehr zirkuliert, sondern austritt. Da andererseits aber das Gebläse 21 eine grosse Menge Luft bewegt, wird es nur einen Augenblick dauern, bis das Gemisch in der Spritzkabine wieder seine 25%-Grenze oder weniger einnimmt. Hierbei bedeutet die 25%-Grenze, dass das Gemisch wieder 75% oder mehr unter seinem unteren Flammpunkt liegt. Sobald diese Grenze wieder erreicht ist, wird über die Sicherheitsvorrichtung 50 die Drossel 52 geschlossen.

Was den Arbeitseinsatz dieses Verfahrens anbelangt, so ist auf folgendes hinzuweisen. Wenn die Bedienungsperson 14 die Artikel 12 spritzt, wird sich sowohl Lösungsmittel als auch andere Rückstände in der Spritzkabine 10 bewegen. Über das Gebläse 21 wird das Lösungsmittel und einige der Rückstände durch den Kanal 22 wieder in die Spritzkabine zurückgeführt. Um jegliche Gefahr von der Bedienungsperson 14 abzuwenden, wird ein Teil des zirkulierenden Gemisches über das Hilfsgebläse 26 abgesaugt, so dass das Gemisch innerhalb der Spritzkabine weit unter seinem Flammpunkt bleibt. Das aus der Spritzkabine aber abgesaugte Gemisch wird dann in die Brenneinrichtungen 38 geführt, in denen dann das verdunstete Lösungsmittel zusammen mit dem Erdgas verbrannt wird, wobei zusätzlich diese Energie dazu genutzt wird, um die Reinigungsflüssigkeit zu erwärmen. Nach diesem Brennprozess kann der verbleibende Rest – in der Regel nur Luft – ohne weiteres in die Atmosphäre abgegeben werden.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

