



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
03.04.1996 Patentblatt 1996/14

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **A62C 35/02**

(21) Anmeldenummer: 95250235.9

(22) Anmeldetag: 27.09.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE DK FR GB IT LI

(72) Erfinder: Von Oertzen, Jasper  
D-22175 Hamburg (DE)

(30) Priorität: 28.09.1994 DE 4436135

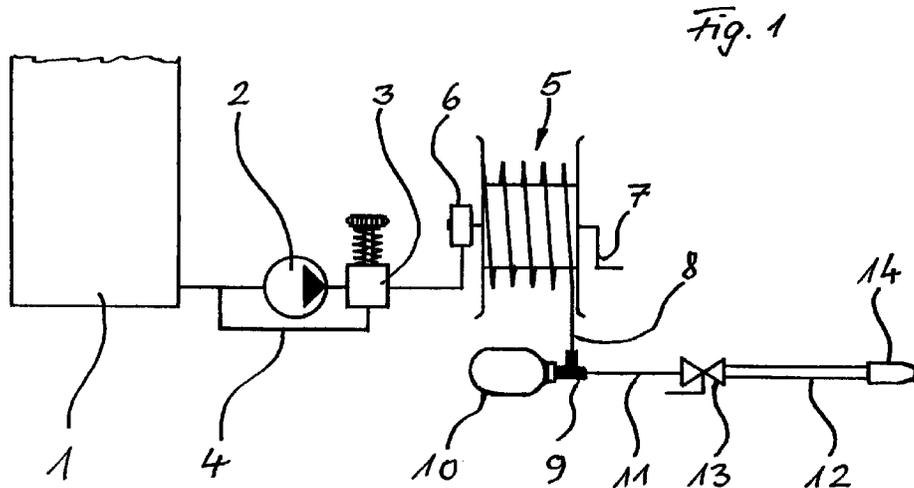
(74) Vertreter: UEXKÜLL & STOLBERG  
Patentanwälte  
Beselerstrasse 4  
D-22607 Hamburg (DE)

(71) Anmelder: Arndt H. von Oertzen (GmbH & Co.)  
D-22949 Ammersbek 1 (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum impulsförmigen Austragen einer Flüssigkeit, insbesondere eines Feuerlöschmittels**

(57) Zum impulsförmigen Austragen einer Flüssigkeit, insbesondere eines Löschmittels, aus der vorderen Öffnung eines Austragrohres oder -schlauches durch Beaufschlagung der Flüssigkeit mit hohem Druck, wird der Austragdruck durch den Förderdruck der Flüssigkeit

erzeugt, wobei die Flüssigkeit auf mindestens einen Druckspeicher einwirkt und diesen zum Aufbau des Austragdruckes vorspannt. Beim Austragen wird die Flüssigkeit durch den hohen Druck in einen aus Flüssigkeitströpfchen bestehenden Nebel zerteilt.



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum impulsförmigen Austragen einer Flüssigkeit, insbesondere eines Feuerlöschmittels, aus der vorderen Öffnung eines Austragrohres oder -schlauches durch Beaufschlagung der Flüssigkeit mit hohem Druck, so daß die Flüssigkeit in einen aus Flüssigkeitströpfchen bestehenden Nebel zerteilt wird, worauf das Austragen zum Wiederaufbau eines Austragdruckes unterbrochen wird, sowie auch auf eine Vorrichtung zum impulsförmigen Austragen einer Flüssigkeit.

Es ist in der Feuerlöschtechnik allgemein bekannt, daß der Löscherfolg maßgeblich von der Aufgaberrate eines wirksamen Löschmittels pro Zeiteinheit beeinflusst wird, und es wird daher versucht, eine große Löschmittelmenge, etwa Wasser pro Zeiteinheit auf den Brandherd aufzutragen. Bei konventionellen Löschverfahren wird daher eine große Wassermenge von beispielsweise bis zu 800 l/min verwendet, wodurch sich zwar ein gewisser Löscherfolg ergibt, jedoch der Hauptanteil des Wassers nicht zur Löschwirkung beiträgt. Gleichzeitig treten erhebliche Wasserschäden auf, die mit Umweltschäden durch kontaminiertes Löschwasser verbunden sein können.

Um den Löscherfolg zu verbessern, hat man die Oberfläche des Löschmittels bereits durch Zerstäubung vergrößert, indem das Löschwasser mit Drücken von 30 bar bis 250 bar ausgetragen wurde. Hierdurch erfolgte eine schnelle Verdampfung des flüssigen Löschmittels und dadurch eine Reduzierung des Sauerstoffgehalts im Brandbereich unter die kritischen 15 %, so daß das Feuer erstickt wurde. Ein Risiko beim Aufbringen von größeren Löschwassermengen von 100 l/min bis 200 l/min mit hohem Zerstäuberdruck besteht jedoch darin, daß es zu Dampfexplosionen aus dem Brandherd kommen kann, durch die die Löschung durchführenden Personen Verbrühungen erleiden können.

Um diese Schwierigkeiten zu vermeiden, hat man die Zerstäuberdrücke bereits auf Werte bis zu 250 bar erhöht, jedoch die auszutragende Wassermenge auf 15 l/min bis 30 l/min verringert (DE-PS 38 25 078). Hierdurch wird die Gefahr von Dampfexplosionen vermieden, und es lassen sich wirksam Kleinbrände und kleinere Mittelbrände ohne Löschwasserschaden löschen. Die Wurfweite der verwendeten Vorrichtungen ist jedoch gering, so daß insbesondere bei stark abstrahlenden Glutbränden Schwierigkeiten bestehen, das Löschmittel in den Bereich des Brandherdes zu transportieren.

Schließlich ist es bekannt, geringe Menge eines Löschmittels, etwa 0,5 Liter bis 2 Liter schlagartig mit hohem Druck auszutragen und so diese verhältnismäßig geringe Löschmittelmenge impulsartig in den Brandherd zu sprühen. Hierzu wird Preßluft, üblicherweise aus einer bei Feuerwehren bekannten Atemluftflasche verwendet, aus der ein Druckpolster aufgebaut wird, das durch Öffnen eines Ventils auf die vorgelagerte geringe, vorzugsweise aus einer Flüssigkeit bestehende Lös-

mittelmenge einwirkt, so daß diese zu einem Nebel zerteilt und aus der einen Durchmesser von etwa 70 mm aufweisenden vorderen Öffnungen eines Austragrohres herauspreßt wird. Der dabei wirkende Druck liegt in der Größenordnung von 25 bar, und es ergibt sich eine Wurfweite von etwa 5 m mit einer Löschwirkung bis etwa 2,5 m. Sobald die Löschmittelmenge ausgeworfen ist, wird das Ventil wieder geschlossen, um eine neue Löschmittelmenge in den mit Preßluft zu beaufschlagenden Bereich zu fördern und ein neues Druckpolster aufzubauen, worauf dann das Ventil wieder geöffnet und die Löschmittelmenge unter Zerstäubung ausgetragen wird.

Dieses bekannte Verfahren erfordert einerseits einen verhältnismäßig großen apparativen Aufwand, da das Löschmittel über eine mit dem Löschmittelvorrat verbundene Leitung dem Austragbereich zugeführt werden muß, während über eine andere Leitung eine Verbindung zur Preßluftquelle hergestellt wird, wobei darüber hinaus die Preßluftquelle in Form einer üblichen Atemluftflasche den Einsatz auf etwa 12 Flüssigkeitsausträge beschränkt, da dann der Preßluftvorrat aufgebracht ist. Andererseits hat das bekannte Verfahren den grundsätzlichen Nachteil, daß durch die verwendete Preßluft mit jedem Austrag von Löschlüssigkeit zusätzliche Luft und damit zusätzlicher Sauerstoff in den Bereich des Brandherdes gelangt, wodurch es zu einer neuen partiellen Entfachung des Feuers kommen kann.

Es ist Aufgabe der Erfindung, das impulsförmige Austragen einer Flüssigkeit, insbesondere eines Feuerlöschmittels, in wirksamer Weise und mit verhältnismäßig geringem apparativen Aufwand durchführen zu können.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäß derart ausgestaltet, daß der Austragdruck durch den Förderdruck der Flüssigkeit erzeugt wird, wobei die Flüssigkeit auf mindestens einen Druckspeicher einwirkt und diesen zum Aufbau des Austragdruckes vorspannt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird somit statt einer gesonderten Druckquelle, die über eine Verbindungsleitung und ein Absperrventil mit einem Raum für auszutragende Flüssigkeit verbunden wird, der Austragdruck durch den auf die Flüssigkeit wirkenden Förderdruck erzeugt. Mit Hilfe dieses Förderdruckes wird ein Druckspeicher, etwa in Form eines bekannten Membran- oder Blasenspeichers, vorgespannt, so daß der aufgebaute Druck, der in der Größenordnung von 20 bar bis 500 bar, vorzugsweise zwischen 40 bar, insbesondere 100 bar und 300 bar liegen kann, bei Freigabe unmittelbar auf die auszutragende Flüssigkeitsmenge einwirkt und diese aus der vorderen Öffnung des Austragrohres oder -schlauches ausschleudert, wobei durch Wahl der Größe und der Form der Austragsöffnung die Form des Sprühstrahls beeinflusst werden kann. Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens lassen sich bei impulsförmig ausgetragenen Flüssigkeitsmengen von 0,3 l bis 5 l Förderaten von 20 bis 130 l/min bei einer Wurfweite zwischen 10 m und 20 m und einer Löschwirkung zwischen 5 m und 10 m erreichen, wobei infolge

des impulsförmigen Austragens die Aufgaberate pro Zeiteinheit besonders hoch ist. Dabei ist das Austragen der Flüssigkeit unabhängig von einem gesonderten Druckmittelvorrat, da der Austragdruck durch den Förderdruck der Flüssigkeit aufgebaut wird.

Es sei erwähnt, daß sich das erfindungsgemäße Verfahren besonders zum Austragen von Löschflüssigkeit eignet. Es kann jedoch auch anstelle von bekannten Wasserwerfern gegen gewalttätige Demonstranten o.ä. eingesetzt werden, wobei es besonders vorteilhaft ist, daß zum Austragen geringer Flüssigkeitsmengen pro Impuls der apparative Aufwand so gering ist, daß von einer Person tragbare Austragrohre oder -schläuche eingesetzt werden können, und daß der Flüssigkeit geeignete Reizmittel zugesetzt werden können, die infolge der beim Austragen stattfindenden Zerteilung in Flüssigkeitströpfchen besonders wirksam werden.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum impulsförmigen Austragen einer Flüssigkeit, insbesondere eines Feuerlöschmittels, mit einem eine vordere Öffnung aufweisenden Austragrohr oder -schlauch, das bzw. der mit einer Flüssigkeitsquelle verbindbar ist, sowie mit einer Einrichtung zur Druckerzeugung für das Austragen einer Flüssigkeitsmenge aus der vorderen Öffnung unter hohem Druck, so daß die Flüssigkeitsmenge in einen aus Flüssigkeitströpfchen bestehenden Nebel verteilt wird, und zeichnet sich dadurch aus, daß zwischen Flüssigkeitsquelle und vorderer Öffnung eine Hochdruckpumpe und zwischen dieser und der Öffnung ein Absperrlement vorgesehen sind, das zwischen einer geöffneten Austragstellung und einer im wesentlichen geschlossenen Sperrstellung verstellbar ist, und daß zwischen Hochdruckpumpe und Absperrlement mindestens ein mit Flüssigkeit zu beaufschlagender Druckspeicher vorgesehen ist. Die Öffnung bildet vorzugsweise eine den Sprühstrahl formende Düsenöffnung und kann in einer besonderen Ausgestaltung zur Anpassung an den jeweiligen Anwendungszweck in ihrer Querschnittsabmessung und in ihrer Form veränderbar bzw. durch austauschbare Einsatzstücke ausbildbar sein.

Es sei erwähnt, daß insbesondere für Feuerlöschzwecke das Absperrventil in der Sperrstellung vorteilhafterweise eine geringe Flüssigkeitsmenge durchtreten läßt, um so die Gefahr des Einfrierens des Feuerlöschmittels zu verringern. Wenn die verbleibende Durchtrittsöffnung einen geringen Querschnitt hat, beeinträchtigt sie den Aufbau eines ausreichenden Austragdrucks nicht.

Als Sperrelement kann ein von Hand betätigbares Absperrventil eingesetzt werden.

Der mindestens eine Druckspeicher wird in einer bevorzugten Ausgestaltung von einem Membran- oder Blasenspeicher gebildet. Derartige Speicher bestehen im wesentlichen aus einem Stahlbehälter, in dem ein normalerweise vorgespannter Stickstoff enthaltender Teilraum durch eine Membran oder eine Blase gegenüber der Behälteröffnung abgedichtet ist. Dieser Stickstoff wird durch Druckbelastung an der Behälteröffnung

über seine Vorspannung hinaus komprimiert, so daß sich eine Speicherung des anliegenden Druckes ergibt und bei schlagartiger Entlastung der Behälteröffnung eine schlagartige Expansion des Stickstoffs und damit eine Druckübertragung stattfindet.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann eine tragbare Lanze oder Pistole aufweisen, die das Austragrohr bildet und an der die Handbetätigung für das Aktivieren des Sperrelementes vorgesehen ist. Um auch größere Brände wirksam bekämpfen zu können, können zur Erzielung größerer Wurfweiten mehrere Druckspeicher vorhanden sein, die einerseits mit dem Auslaß der Hochdruckpumpe und andererseits mit dem Absperrlement in Verbindung stehen, so daß mehrere, parallel angeordnete Druckspeicher durch den Förderdruck beaufschlagt werden und ihre Energie zum Austragen einer Flüssigkeitsmenge zur Verfügung steht.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der schematisch und stark vereinfacht Ausführungsbeispiele zeigenden Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine Vorrichtung mit einer Lanze für das Austragen von Flüssigkeit.

Figur 2 zeigt eine Vorrichtung ähnlich Figur 1, jedoch mit einer größeren Anzahl von Druckspeichern und einer kanonenartigen Ausbildung des Austragrohres.

Die Vorrichtung gemäß Figur 1 enthält eine Hochdruckpumpe 2, die an eine Flüssigkeitsquelle 1 angeschlossen ist. Hierbei kann es sich um einen großen Flüssigkeitsbehälter, jedoch beispielsweise auch um eine Wasserversorgungsleitung handeln. Der Hochdruckpumpe 2 ist ein Sicherheitsventil 3 nachgeschaltet, das beim Erreichen eines vorgegebenen Druckes eine Rückführung von gepumpter Flüssigkeit durch die Leitung 4 bewirkt. Über das Sicherheitsventil 3 ist der Ausgang der Hochdruckpumpe 2 an einen Schlauch 8 angeschlossen, der auf eine Schlauchtrommel 5 aufgewickelt ist und dessen Anfangsende in das Drehgelenk 6 der Schlauchtrommel 5 führt, über das die Verbindung zur Hochdruckpumpe 2 hergestellt wird. Die Schlauchtrommel 5 kann mittels einer Handkurbel 7 gedreht werden.

Das äußere Ende des Schlauches 8 ist an ein T-Stück 9 angeschlossen, von dem sich einerseits ein Anschlußschlauch 11 dessen Querschnitt deutlich größer als diejenige des Schlauches 8 ist, über ein von Hand zu betätigendes Absperrventil 13 zu einer Lanze 12 erstreckt und an das andererseits ein Druckspeicher 10 angeschlossen ist, der ein Membran- oder Blasenspeicher sein kann.

Wird die Hochdruckpumpe 2, die beispielsweise elektrisch oder mittels eines Verbrennungsmotors angetrieben sein kann, aktiviert, so pumpt sie Flüssigkeit aus der Flüssigkeitsquelle 1 in den Schlauch 8 und den Anschlußschlauch 10, wobei sich in diesem ein Druck aufbaut, der durch den Förderdruck der Hochdruck-

pumpe 3 bestimmt ist und beispielsweise 250 bar betragen kann. Durch diesen Druck erfolgt auch eine Druckspeicherung im Druckspeicher 10 infolge Komprimierens von dort vorhandenem, gegenüber der Flüssigkeit abgedichtetem, vorgespanntem Stickstoff. Ist der gewünschte Flüssigkeitsdruck aufgebaut, so kann, wie vorstehend erwähnt, eine Rückführung von Flüssigkeit über die Leitung 4 stattfinden.

Um eine vorgegebene Flüssigkeitsmenge, nämlich die im Druckspeicher 10 vorhandene Flüssigkeitsmenge von beispielsweise 0,5 Litern impulsartig oder schlagartig auszutragen, wird das Absperrventil 3 von Hand geöffnet und so diese Flüssigkeitsmenge infolge des im Druckspeicher 10 aufgebauten Drucks durch die Lanze 12 und deren vordere Öffnung 14 innerhalb sehr kurzer Zeit, etwa 0,25 sec herausgeschleudert. Dabei wird die Flüssigkeit u.a. durch den Luftwiderstand in einen Nebel von Flüssigkeitströpfchen verteilt, und die Tröpfchengröße sowie die Strahlform hängen auch von der Form der Austrittsöffnung 14 ab, die beispielsweise einen Durchmesser von 7 mm haben und so ausgebildet sein kann, daß ein sich aufweitender Sprühstrahl entsteht. Sobald die Flüssigkeitsmenge ausgetragen und dadurch der Druckspeicher 10 entladen ist, wird das Sperrventil 13 geschlossen, und der Förderdruck bewirkt nicht nur eine Nachförderung von Flüssigkeit in den Anschlußschlauch 11 und den Druckspeicher 10, sondern auch den erneuten Aufbau eines Austragdruckes. Es sei erwähnt, daß hierzu der Schlauch 8 eine verhältnismäßig geringe lichte Weite haben kann, da die zu fördernde Flüssigkeitsmenge pro Zeiteinheit gering und der Förderdruck hoch ist. Der vorgegebene Austragdruck hat sich nach einer Zeitspanne von etwa 1 bis 2 Sekunden wieder aufgebaut, so daß ein erneutes Austragen einer Flüssigkeitsmenge durchgeführt werden kann.

In dem erläuterten Ausführungsbeispiel wird bei einer Öffnung 14 mit den angegebenen Abmessungen und den übrigen Größen eine Wurfweite des Sprühstrahls von etwa 10 m und eine Löschwirkung bis etwa 5 m erreicht.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 sind gleiche bzw. einander entsprechende Teile mit gleichen Bezugszeichen wie in Figur 1, jedoch zusätzlich mit ' bezeichnet.

Wie dargestellt, unterscheidet sich die Vorrichtung gemäß Figur 2 von derjenigen gemäß Figur 1 im wesentlichen dadurch, daß an den Schlauch 8' über miteinander verbundene Kreuzstücke 9a, 9b, 9c und ein mit dem Kreuzstück 9c verbundenes T-Stück 9' gleich ausgebildete Druckspeicher 10a, 10b, 10c, 10' angeschlossen. Diese derart parallel geschalteten Druckspeicher können beispielsweise Membran- oder Blasenspeicher sein. Das T-Stück 9' ist über eine Anschlußleitung 11' und die Kreuzstücke 9a, 9b, 9c sind über Anschlußleitungen 11a, 11b, 11c an einen Aufnahmeraum 15 angeschlossen, der dem von Hand betätigbaren Absperrventil 13' vorgeschaltet ist. An das Absperrventil 13' schließt ein Ausstoßrohr 12' an. Ausstoßrohr 12', Absperrventil 13' und Aufnahmeraum 15 können nach Art einer Wasserkanone auf einem Fahrzeug o.ä. montiert sein, auf dem

sich auch beispielsweise die Druckspeicher 10', 10a, 10b, 10c befinden können. Wenn auf diesem Fahrzeug auch die Hochdruckpumpe angeordnet wird, wird zweckmäßigerweise die Schlauchtrommel 5' weggelassen, oder es wird eine auf dem Fahrzeug o.ä. montierte Schlauchtrommel verwendet, um den Einlaß der Hochdruckpumpe 2' mittels eines Schlauches mit der Flüssigkeitsquelle 1' zu verbinden.

Im Betrieb der dargestellten Vorrichtung baut die Flüssigkeit aus der Flüssigkeitsquelle 1' fördernde Hochdruckpumpe 2' über den Schlauch 8', die Kreuzstücke 9a, 9b, 9c und das T-Stück 9' Druck in den mit Flüssigkeit gefüllten Verbindungsleitungen 11a, 11b, 11c, 11' einschließlich dem Aufnahmeraum 15 auf und preßt außerdem Flüssigkeit in die Druckspeicher 10a, 10b, 10c, 10', so daß in der in Zusammenhang mit Figur 1 beschriebenen Weise ein Austragdruck aufgebaut wird. Die Menge der impulsartig auszutragenden Flüssigkeit wird durch die Aufnahmekapazitäten der Druckspeicher 10a, 10b, 10c, 10' bestimmt und kann beispielsweise 4 Liter betragen. Der Austragdruck kann bei etwa 150 bar liegen.

Wird das Absperrventil 13' von Hand geöffnet, so bewirkt der Austragdruck ein Herauspressen der Flüssigkeitsmenge durch das Austragrohr 12' und aus dessen vorderer Öffnung 14', wobei es zu einem Versprühen der Flüssigkeit zu einem aus Tröpfchen bestehenden Flüssigkeitsstrahl kommt, dessen Form u.a. durch die Form der Öffnung 14' bestimmt wird. Wenn die Öffnung 14' einen Durchmesser von etwa 15 mm hat, so lassen sich bei einem Druck von etwa 150 bar mit einer Flüssigkeitsmenge von 4 Litern eine Wurfweite von etwa 20 m und eine Löschwirkung bis etwa 10 m erreichen.

Nach dem Schließen des Absperrventils 13' fördert die Hochdruckpumpe 2' Flüssigkeit nach und baut wiederum in der beschriebenen Weise einen Austragdruck für das Austragen einer weiteren Flüssigkeitsmenge von beispielsweise 4 Litern auf. Dieser Druckaufbau erfordert etwa 1 bis 2 Sekunden, so daß die Vorrichtung danach wieder zum Austragen einer weiteren Flüssigkeitsmenge bereit ist.

Es sei darauf hingewiesen, daß infolge der definierten Förder- und Druckverhältnisse auch ein automatisches wiederholtes Öffnen des Absperrventils 13 in der Vorrichtung gemäß Figur 1 oder des Absperrventils 13' in der Vorrichtung gemäß Figur 2 erfolgen kann, so daß unmittelbar nach einem beispielsweise 1 bis 2 Sekunden benötigten Wiederaufbau des Austragdruckes selbsttätig ein Austragen einer weiteren Flüssigkeitsmenge stattfindet.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum impulsförmigen Austragen einer Flüssigkeit, insbesondere eines Feuerlöschmittels, aus der vorderen Öffnung eines Austragrohres oder -schlauches durch Beaufschlagung der Flüssigkeit mit hohem Druck, so daß die Flüssigkeit in einen aus Flüssigkeitströpfchen bestehenden Nebel zerteilt wird, worauf das Austragen zum Wiederaufbau

eines Austragdruckes unterbrochen wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Austragdruck durch den Förderdruck der Flüssigkeit erzeugt wird, wobei die Flüssigkeit auf mindestens einen Druckspeicher einwirkt und diesen zum Aufbau des Austragdruckes vorspannt. 5

eine Druckspeicher (10; 10a, 10b, 10c, 10') eine Aufnahmekapazität von 0,3 l bis 5 l hat.

2. Vorrichtung zum impulsförmigen Austragen einer Flüssigkeit, insbesondere eines Feuerlöschmittels, mit einem eine vordere Öffnung (14; 14') aufweisenden Austragrohr (12; 12') oder -schlauch, das bzw. der mit einer Flüssigkeitsquelle (1; 1') verbindbar ist, sowie mit einer Einrichtung (2; 2') zur Druckerzeugung für das Austragen einer Flüssigkeitsmenge aus der vorderen Öffnung (14; 14') unter hohem Druck, so daß die Flüssigkeitsmenge in einen aus Flüssigkeitströpfchen bestehenden Nebel zerteilt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Flüssigkeitsquelle (1; 1') und vorderer Öffnung (14; 14') eine Hochdruckpumpe (2; 2') und zwischen dieser und der Öffnung (14; 14') ein Absperrlement (13; 13') vorgesehen sind, das zwischen einer geöffneten Austragstellung und einer im wesentlichen geschlossenen Sperrstellung verstellbar ist, und daß zwischen Hochdruckpumpe (2; 2') und Absperrlement (13; 13') mindestens ein mit Flüssigkeit zu beaufschlagender Druckspeicher (10; 10a, 10b, 10c, 10') vorgesehen ist. 10  
15  
20  
25
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnung (14; 14') eine den Sprühstrahl formende Düsenöffnung ist. 30
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sperrelement (13; 13') ein von Hand betätigbares Absperrventil ist. 35
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der mindestens eine Druckspeicher (10; 10a, 10b, 10c, 10') ein Membran- oder Blasenspeicher ist. 40
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **gekennzeichnet** durch mehrere mit dem Auslaß der Hochdruckpumpe (2') einerseits und dem Absperrlement (13') andererseits in Verbindung stehende Druckspeicher (10a, 10b, 10c, 10'). 45
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hochdruckpumpe (2; 2') einen Förderdruck von 20 bar bis 500 bar erzeugt. 50
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Förderdruck zwischen 40 bar und 300 bar liegt. 55
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der mindestens

Fig. 1

