



⑪

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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

637 156

⑯1 Gesuchsnummer: 11969/78

⑯3 Inhaber:
Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München,
München 2 (DE)

⑯2 Anmeldungsdatum: 22.11.1978

⑯2 Erfinder:
Günter Rosenstock, München 80 (DE)
Gerhard Wagner, München 5 (DE)

⑯4 Patent erteilt: 15.07.1983

⑯4 Vertreter:
Siemens-Albis Aktiengesellschaft, Zürich

⑯4 Tinte für Tintenschreibeinrichtungen.

⑯7 Die Tinte für Schreibeinrichtungen, die die Tinte tröpfchenförmig aussossen, besteht aus einem Lösungsmittelgemisch aus Diäthylenglykol und Dimethylsulfoxid, einer Farbsäure und Soda bzw. Triäthanolamin als alkalisch wirkender Lösungsvermittler.

PATENTANSPRÜCHE

1. Tinte für Tintenschreibeinrichtungen, bei denen die Tinte in einer Ausstosskammer eines vom Aufzeichnungsträger abgehobenen Schreibkopfes unter Unterdruck steht und durch kurzzeitige Erhöhung des Druckes in Richtung auf den Aufzeichnungsträger abgegeben wird, dadurch gekennzeichnet, dass Farbstoffsäure und ein deren Säurewirkung zumindest kompensierender alkalisch wirkender Lösungsvermittler in Lösungsmitteln mit einem grossen Dipolmoment und mit einem die Verdunstung kompensierenden hygroskopischen Verhalten gelöst wird.
2. Tinte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Viskosität der Tintenflüssigkeit zwischen $15 \cdot 10^{-3}$ Pa·s und $100 \cdot 10^{-3}$ Pa·s liegt.
3. Tinte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Viskosität der Tintenflüssigkeit etwa $20 \cdot 10^{-3}$ Pa·s beträgt.
4. Tinte nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Komponenten des Lösungsmittels jeweils Viskositäten mit nahe der Viskosität des Lösungsgemisches liegenden Werten aufweisen.
5. Tinte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösungsmittel ein Gemisch aus Diäthylenglykol und Dimethylsulfoxid ist.
6. Tinte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass als alkalisch wirkender Lösungsvermittler Soda angewendet wird.
7. Tinte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass als alkalisch wirkender Lösungsvermittler Triäthanolamin angewendet wird.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Tinte für Tintenschreibeinrichtungen, bei denen die Tinte in einer Ausstosskammer eines vom Aufzeichnungsträger abgehobenen Schreibkopfes unter Unterdruck steht und durch kurzzeitige Erhöhung des Drucks in Richtung auf den Aufzeichnungsträger abgegeben wird.

Es ist bekannt, Aufzeichnungsträger durch gesteuertes Aufspritzen von Tintenflüssigkeit – ohne dass der Aufzeichnungskopf den Aufzeichnungsträger berührt – mit Informationen zu beschreiben. Dazu wird die Tintenflüssigkeit unter Druck aus einer einzigen Düse und einer Mehrzahl von Düsen tropfchenförmig in Richtung auf den Aufzeichnungsträger ausgestossen. Es ist bekannt, die Tintenflüssigkeit unter geringem oder hohem Druck dem Schreibkopf zuzuführen. Es ist weiter bekannt, die Tinte im Schreibkopf unter geringem Unterdruck zu halten (DE-OS 26 10 518). In diesem Falle wird der tropfchenweise Tintenaustoss aus dem Schreibkopf entweder durch elektrostatische Felder oder durch Raumveränderung in der Tintenausstosskammer des Schreibkopfes bewirkt. Ein Schreibkopf, bei dem der tropfchenweise Austoss von Tinte durch eine Raumveränderung in der Tintenausstosskammer erfolgt, ist in der DE-OS 25 43 451 beschrieben. Dabei wird der in der Tintenausstosskammer herrschende Unterdruck jeweils nur während der Dauer eines Tröpfchenaustosses aufgehoben. Die während dieser Dauer durch eine Raumveränderung bewirkte kurzzeitige Druckerhöhung führt zum Ausstoss eines Tintenropfchens. Danach stellt sich der Unterdruck wieder ein.

Die erfindungsgemäße Tinte ist beispielsweise anwendbar in einer Anordnung gemäß der DE-OS 25 43 451 (= US-Anm. Sern. No. 72 7038 vom 27.9.1976).

Eine Problemursache für die Anwendung derartiger Tintenstrahlschreibeinrichtungen ist die verwendete Tinte. Diese Tinte soll einerseits auf dem Aufzeichnungsträger einen mög-

lichst kontrastreichen, unzerstörbaren Niederschlag bilden und andererseits die Düsen auch bei längeren Stillstandszeiten nicht verstopfen.

Es sind eine Reihe von Tinten für die Flüssigkeitsaufzeichnung bekannt geworden, bei denen angestrebt wird, die Viskosität unter $10 \cdot 10^{-3}$ Pa·s oder sogar unter $5 \cdot 10^{-3}$ Pa·s bei einer Oberflächenspannung von 40 bis 50 dyn pro Zentimeter zu erzielen. Insbesondere der Bemessung der Viskosität der Tintenflüssigkeit auf einen niedrigen Wert, zumindest unter $10 \cdot 10^{-3}$ Pa·s wurde bei der Erstellung derartiger Tinten eine hohe Bedeutung zugemessen. Darüber hinaus wurden auch Massnahmen bekannt, die z.B. darauf hinauslaufen, glatte Oberflächen beschreiben zu können, und zwar dadurch, dass die Oberfläche durch einen aggressiven Tintenbestandteil angelöst wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Tinte bereitzustellen, welche zur Aufzeichnung von Informationen auf normalem Schreibpapier geeignet ist und bei einer Verstopfung der Schreibdüsen mit grösster Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen ist. Eine Verstopfung der Schreibdüsen würde nämlich den Aufzeichnungsvorgang unterbrechen. Bei direkt bedienten Schreibmaschinen kann eine Beseitigung der Verstopfung durch die Bedienperson herbeigeführt werden. Trotzdem ist eine derartige Störung auch hier sehr lästig.

Bei nicht dauernd von einer Bedienperson direkt überwachten und bedienten Schreibeinrichtungen, wie z.B. Daten- oder Fernschreibmaschinen, können durch Verstopfung der Schreibdüse herbeigeführte Ausfälle der Schreibeinrichtung nicht in Kauf genommen werden. Eine Überwachung der Funktionstüchtigkeit an dieser Stelle ist äußerst schwierig, obwohl auch möglich. Da zumindest die an ein öffentliches Fernschreibnetz angeschlossenen Fernschreibmaschinen immer empfangsbereit sein müssen, und zwar auch im unüberwachten Zustand, muss die Störanfälligkeit auch des Schreibkopfes auf ein Mindestmass reduziert werden.

Auf diesen Überlegungen baut die Erfindung auf. Danach ist eine Tinte bereitzustellen, welche einerseits auch bei unterschiedlichen normalen Umwelteinflüssen die Funktionstüchtigkeit des Schreibkopfes nicht beeinträchtigt und die auf normalen Aufzeichnungsträgern ein kontrastreiches, stabiles Schriftbild zu erzeugen vermag.

Eine Tinte, die diesen Anforderungen gerecht wird, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass Farbstoffsäure und ein deren Säurewirkung zumindest kompensierender und damit die Farbstoffsäure im Lösungsmittel dissoziierender alkalisch wirkender Lösungsvermittler in Lösungsmitteln mit einem grossen Dipolmoment und mit einem die Verdunstung kompensierenden hygroskopischen Verhalten gelöst ist.

Bei der erfindungsgemäßen Zusammensetzung einer Tinte findet Berücksichtigung, dass die Farbstoffsäure in der Lage ist, ein kontrastreiches, stabiles Schriftbild auf einem handelsüblichen normalen Aufzeichnungsträger zu liefern.

Andererseits wird dem Umstand Rechnung getragen, dass eine Verstopfung innerhalb des Schreibkopfes, insbesondere im Bereich der Austrittsdüse, aber auch im Bereich von Filtern mit höchster Sicherheit verhindert wird. Durch ein hohes Dipolmoment des Lösungsmittels wird der Farbstoffträger mit höchster Sicherheit im Lösungsmittel aufgelöst, so dass keine Farbstoffpartikelchen zur Verstopfung führen können. Durch ein entsprechendes hygroskopisches Verhalten des Lösungsmittels wird der Verdunstungsverlust des Lösungsmittels kompensiert, so dass jeweils die vorgegebene Viskosität des Gemisches erhalten bleibt.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Tintenflüssigkeit eine Viskosität zwischen $15 \cdot 10^{-3}$

Pa·s und $100 \cdot 10^{-3}$ Pa·s auf, wobei besonders günstig eine Viskosität von etwa $20 \cdot 10^{-3}$ Pa·s ist. Insbesondere für Schreibeinrichtungen, bei denen die Tinte lediglich durch Veränderung des Raumvolumens im Schreibkopf aus dem Schreibkopf ausgestossen wird, wirkt sich ein Tintengemisch mit einer Viskosität der angegebenen Werte besonders günstig aus, da in diesem Fall durch das erzielte Dämpfungsverhalten der Tintenflüssigkeit die Tröpfchenfrequenz des ausgestossenen Tintenstrahls vorteilhaft beeinflussen lässt.

Weiterhin ist es im Rahmen der Erfindung zweckmäßig, das Lösungsgemisch für die Tinte dahingehend auszustalten, dass die einzelnen Komponenten des Lösungsgemisches jeweils Viskositäten mit nahe der Viskosität des Lösungsgemisches liegenden Werten aufweist. Durch Veränderung der einzelnen Komponenten, beispielsweise durch Verdunstung oder durch Temperaturschwankungen oder ähnliche Einflüsse, wird der angestrebte Viskositätswert somit nicht wesentlich verändert.

Im Prinzip ist es möglich, zur Erreichung der erfindungsgemäss angestrebten Eigenschaften beispielsweise ein Gemisch aus Wasser und Diäthylenglykol zu verwenden. Im Rahmen des erfindungsgemässen Gedankens bietet sich aber eine weitere Verbesserung des Tintengemisches dadurch an, wenn als Lösungsmittel Diäthylenglykol und Dimethylsulfoxid Verwendung finden. Dimethylsulfoxid hat ähnlich wie Wasser ein hohes Dipolmoment und ist damit ein gutes Lösungsmittel. Außerdem ist es hygroskopisch, hat eine niedrige Verdunstungsrate und dringt besonders schnell in Papier ein. Auch bezüglich der Viskosität entspricht Dimethylsulfoxid etwa Wasser und ist ebenso wie Wasser mit Diäthylenglykol beliebig mischbar.

Ein Lösungsgemisch aus Diäthylenglykol und Dimethylsulfoxid ist bei -20°C noch so flüssig, dass ein Schreibbetrieb möglich ist. Selbst bei Temperaturen von -70°C ist das

Gemisch noch nicht gefroren, sondern noch zähflüssig, so dass zwar kein Schreibbetrieb mehr möglich ist, eine Zerstörung des Schreibkopfes aber nicht zu befürchten ist. Die beiden Komponenten der Tintenflüssigkeit haben innerhalb 5 der an sich sehr breiten Viskositätskala mit der Viskosität von 2 cP für Dimethylsulfoxid und mit der Viskosität von 38 cP für Diäthylenglykol nahe beieinanderliegende Werte. Außerdem hat das Gemisch eine günstige Verdunstungszahl und ist darüber hinaus hygroskopisch, so dass Verdunstungs- 10 verluste wieder kompensiert werden.

Weiterhin wirken sich die Lösungsmittel Dimethylsulfoxid und Diäthylenglykol insoweit günstig für den bevorzugten Anwendungszweck für die erfindungsgemäss Tinte aus, dass sie eine geringe Löslichkeit für Gase, insbesondere 15 für Luft, und einen sehr niedrigen Dampfdruck haben. Eine für den Betrieb schädliche Gasbildung, insbesondere durch Kavitation bei der sich erweiternden Volumenbildung innerhalb des Schreibkopfes, ist damit verhindert.

Als alkalisch wirkender Lösungsmittel wird bevorzugt 20 terweise Soda angewandt. Nach einer anderen bevorzugten Form wird als alkalisch wirkender Lösungsmittel Triäthanolamin verwendet. Dadurch ist die Farbstoffkonzentration im Lösungsmittel in vorteilhafter Weise dosierbar.

Beispielsweise beinhaltet eine Tinte mit den erfindungsgemässen Merkmalen bei Verwendung von Soda als Lösungsmittel für 2,7 bis 2,9 Gewichtsprozente Farbkomponenten im Lösungsgemisch, das zu ca. $\frac{2}{3}$ der Masse aus Diäthylenglykol und zu ca. $\frac{1}{3}$ der Masse aus Dimethylsulfoxid besteht.

30 100 g Farbstoffsäure ist in einem Liter Tintenflüssigkeit auflösbar, die beispielsweise besteht aus 1 Volumeneinheit Triäthanolamin als Lösungsmittel und einem Lösungsgemisch aus 3 Volumeneinheiten Diäthylenglykol und von 5 Volumeneinheiten Dimethylsulfoxid.