

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 361 034  
A2**

12

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 89114581.5

51

Int. Cl.<sup>5</sup>: **B41J 2/16**

22

Anmeldetag: 07.08.89

30

Priorität: 28.09.88 DE 3832894

71

Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft  
Wittelsbacherplatz 2  
D-8000 München 2(DE)**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
04.04.90 Patentblatt 90/14

72

Erfinder: **Schmid, Karl Heinz, Dr.  
W.-Kuhnertstrasse 9  
D-8000 München 90(DE)**

84

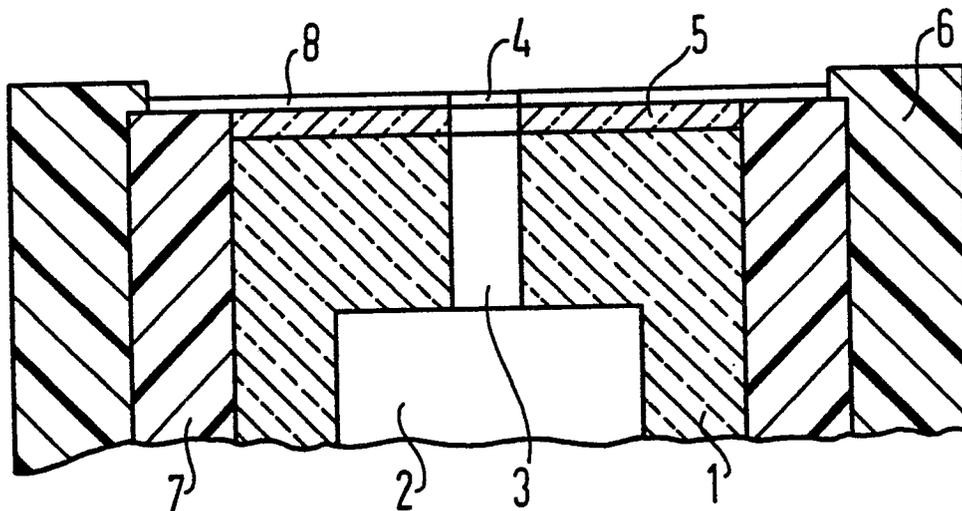
Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

54

**Tintenschreibkopf.**

57

Der Tintenausstoßkanäle (3) aufweisende Kopfteil (1) des Tintenschreibkopfes ist mit einer kautschukelastischen Vergußmasse (7) in eine äußere Halterung (6) eingegossen. Auf der Seite der Austrittsöffnungen (4) der Tintenausstoßkanäle (3) befindet sich eine Silanisierungsschicht (5), deren hydrophobierende Wirkung durch vor dem Vergießen der Vergußmasse (7) zugesetztes Silikonöl verstärkt wird, da das später aus der Vergußmasse (7) langsam ausdiffundierende Silikonöl sich durch Kriechen ausbreitet und auf der Silanisierungsschicht (5) eine Silikonölschicht (8) bildet. Die Silikonölschicht (8), die ständig aus dem Innern der Vergußmasse (7) ergänzt wird, schützt auch gleichzeitig die Silanisierungsschicht (5) vor Hydrolyse. Die vorgeschlagenen Maßnahmen sind für sämtliche Tintenschreibköpfe die mit wäßriger Tinte arbeiten geeignet.



EP 0 361 034 A2

### Tintenschreibkopf

Die Erfindung betrifft einen Tintenschreibkopf mit einem Tintenausstoßkanäle aufweisenden Kopfteil, der mit einer kautschukelastischen Vergußmasse in eine äußere Halterung eingegossen ist und dessen Oberfläche auf der Seite der Austrittsöffnungen der Tintenausstoßkanäle mit einer festhaftenden, wasserabstoßenden Silanisierungsschicht versehen ist.

Bei Tintenschreibeinrichtungen erfolgt der Ausstoß von Einzeltröpfchen aus den Austrittsöffnungen eines Tintenschreibkopfes unter der Einwirkung von individuell ansteuerbaren Antriebselementen. Als Antriebselemente können beispielsweise aus Piezokeramik bestehende Röhrchen verwendet werden, welche die Tintenkanäle zylindrisch erfassen. Ein Beispiel dafür ist in der DE-A-35 00 820 beschrieben. Bei den sogenannten Bubble-Jet-Tintenschreibköpfen werden als Antriebselemente Heizelemente verwendet, die die Flüssigkeit im Tintenkanal aufheizen und durch die Bildung von Bläschen den Ausstoß bewirken. Ein Beispiel dafür ist in der DE-A-29 43 164 beschrieben.

Bei Schreibköpfen von Tintenschreibeinrichtungen kommt es darauf an, die aus den Tintenausstoßkanälen ausgestoßenen Einzeltröpfchen von der Düsenfläche zu lösen. Dies wird beispielsweise dadurch erleichtert, daß die Oberfläche der Kopfteile auf der Seite der Austrittsöffnungen der Tintenausstoßkanäle für die Tinte nicht benetzbar gestaltet sind. Ein derartiges Vorgehen vermeidet außerdem, daß bei ruhiggestellter Schreibeinrichtung Tinte aus den Tintenausstoßkanälen ausfließt und der Tintenschreibkopf trielt.

Bei Verwendung wäßriger Tinten ist es auch bereits bekannt, die Oberflächen der Kopfteile auf der Seite der Tintenausstrittsöffnungen wasserabstoßend zu machen. Eine Hydrophobierung wird dabei dadurch erreicht, daß die Oberflächen silanisiert werden, d.h. daß durch Behandlung der vorzugsweise aus Glas, Quarz, Oxidkeramik oder auch Silizium bestehenden Kopfteile mit einem Silylierungsmittel wie Trimethylchlorsilan oder Hexamethyldisilazan auf den stirnseitigen Oberflächen Trimethylsiloxyl-Gruppen chemisch verankert werden.

Die stirnseitigen Oberflächen werden dadurch mit einer monomolekularen, wasserabstoßenden Schicht überzogen. Die chemische Verankerung erfolgt über Si-O-Si-, bzw. bei Aluminiumoxidkeramik über Si-O-Al-Glieder. Solche Bindungen sind nicht vollständig hydrolysestabil, d.h. die wasserabstoßende Wirkung läßt bei dauernder Einwirkung wäßriger Tinten mit der Zeit nach.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei Tintenschreibköpfen auf der Seite der Austrittsöff-

nungen der Tintenausstoßkanäle eine hydrolysestabile und dauerhaft hydrophobe Oberfläche zu schaffen.

Diese Aufgabe wird bei einem Tintenschreibkopf der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in der Vergußmasse als ein vor dem Vergießen zugesetzter Bestandteil Silikonöl gespeichert ist.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß das der Vergußmasse zugesetzte und dadurch in der Vergußmasse gespeicherte Silikonöl später beim Betrieb des Tintenschreibkopfes langsam aus der Vergußmasse ausdiffundiert und sich selektiv auf der silanisierten Oberfläche des Kopfteils durch Kriechen ausbreitet. Silikonöl benetzt silanisierte Oberflächen vollständig. Dabei verstärkt es die hydrophobierende Wirkung der festsitzenden monomolekularen Siloxylschicht, schützt diese gleichzeitig vor Hydrolyse und wird aus dem inneren der Vergußmasse nachgeliefert, wenn es mechanisch oder durch Kavitation beim Schreibbetrieb von der Oberfläche abgetragen worden ist.

Unter Vergußmassen im Sinne der Erfindung sollen sämtliche kautschukelastischen und durch Gießen verarbeitbaren Massen verstanden werden, denen vor der Verarbeitung Silikonöl zugesetzt werden kann und die nach dem Vernetzen das Silikonöl noch in einer solchen Form enthalten, daß es langsam ausdiffundieren kann. Unter Silikonölen im Sinne der Erfindung sind insbesondere alle linearpolymeren und cyclisch polymeren Dimethylsiloxane sowie auch Polymethylphenylsiloxane zu verstehen. Diese Silikonöle stellen gewöhnlich klare, farblose, neutrale, geruchsfreie, hydrophobe Flüssigkeiten dar, wobei die hydrophobierende Eigenschaft für die Wirkung der erfindungsgemäßen Maßnahmen besonders hervorzuheben ist.

Besonders gute Ergebnisse konnten durch die Verwendung einer Silikonkautschukmasse als Vergußmasse erzielt werden. Derartige Vergußmassen zeichnen sich durch einen hohen Vernetzungsgrad und hohe Elastizität aus. Dabei können grundsätzlich so wohl heiß- als auch kaltvulkanisierende, durch Gießen verarbeitbare Silikonkautschukmassen verwendet werden.

Weiterhin hat es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn in der Vergußmasse als ein vor dem Vergießen zugesetzter Bestandteil eine nichtflüchtige, flüssige Fraktion von Poly-Dimethylsiloxan gespeichert ist.

Im Hinblick auf das erwünschte Ausdiffundieren des Silikonöls aus der Vergußmasse sollte der Vergußmasse zweckmäßigerweise ein Anteil von mindestens drei Gewichtsprozent zugesetzt werden. Andererseits ist es im Hinblick auf die erwünschten

Festigkeitseigenschaften der Vergußmasse zweckmäßig, wenn der Vergußmasse ein Anteil von höchstens 50 Gewichtsprozent zugesetzt wird. Als optimaler Bereich kann ein Anteil zwischen 15 und 25 Gewichtsprozent Silikonöl genannt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Die Zeichnung zeigt in einem Schnitt die zum Verständnis der Erfindung notwendigen Teile eines Tintenschreibkopfes. Es ist ein zum Beispiel in Planartechnik hergestellter Kopfteil zu erkennen, mit einem Tintenzuführungskanal 2, einem sich daran anschließenden engeren Tintenausstoßkanal 3 und dessen Austrittsöffnung 4. Abweichend von der vereinfachten Prinzipdarstellung weist der Kopfteil 1 in Wirklichkeit eine Vielzahl der genannten Kanäle auf, wobei die Anzahl der Tintenausstrittsöffnungen 4 beispielsweise mit 40 angegeben werden kann. Geeignete Materialien für den Kopfteil 1 sind beispielsweise Glas, Quarz und Silizium.

Auf der Seite der Austrittsöffnungen 4, d.h. auf der beim Betrieb dem Papier zugewandten Seite des Kopfteils 1 befindet sich eine festhaftende, wasserabstoßende Silanisierungsschicht 5, die durch Behandlung mit einem Silylierungsmittel erzeugt wurde. Als geeignetes Silylierungsmittel kann beispielsweise Trimethylchlorsilan genannt werden.

Der beispielsweise als Bubble-Jet-Schreibkopf ausgebildete Kopfteil 1 wird nach dem Verlöten der elektrischen Zuführungen zum Befestigen an einem in der Zeichnung nicht dargestellten Wagen in eine äußere Halterung 6 eingegossen, die beispielsweise aus einem festen Kunststoff besteht. Zum Vergießen wird eine flexibel bleibende Vergußmasse 7, vorzugsweise eine Silikonkautschukmasse verwendet.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird dieser Vergußmasse 7 vor der Verarbeitung ein bestimmter Anteil an Silikonöl zugesetzt und durch Vermischen fein verteilt. Dieses Silikonöl diffundiert dann später beim Betrieb des Tintenschreibkopfes langsam aus der Vergußmasse 7 aus und breitet sich durch Kriechen aus, wobei es zu einer vollständigen Benetzung der Silanisierungsschicht 5 kommt. Die als Folge dieser Benetzung entstehende Silikonölschicht 8 verstärkt die hydrophobierende Wirkung der darunterliegenden monomolekularen Siloxylschicht, schützt diese gleichzeitig vor Hydrolyse und wird aus dem Inneren der Vergußmasse 7 nachgeliefert, wenn es mechanisch oder durch Kavitation beim Schreibbetrieb zu einem Abtrag der Silikonölschicht 8 gekommen ist. Auch bei dauernder Einwirkung wässriger Tinten läßt sich so die wasserabstoßende Wirkung mit Sicherheit aufrechterhalten.

#### Beispiel:

Als Vergußmasse 7 wurde ein Silikonkautschuk mit der Bezeichnung Wacker-Silikon RTV 1 der Wacker Chemie GmbH, 8000 München, DE verwendet, dem vor der Verarbeitung ein Anteil von 20 Gewichtsprozent Silikonöl mit der Bezeichnung Wacker-Silikonöl AK 350 des gleichen Herstellers zugesetzt wurde. Mit einer Zugabe von 20 Gewichtsprozent dieses Silikonöls zu dem Wacker-Silikon HTV R 100 des genannten Herstellers konnten vergleichbar gute Ergebnisse erzielt werden.

#### 15 Ansprüche

1. Tintenschreibkopf mit einem Tintenausstoßkanäle aufweisenden Kopfteil, der mit einer kautschukelastischen Vergußmasse in eine äußere Halterung eingegossen ist und dessen Oberfläche auf der Seite der Austrittsöffnungen der Tintenausstoßkanäle mit einer festhaftenden, wasserabstoßenden Silanisierungsschicht versehen ist,

dadurch gekennzeichnet, daß in der Vergußmasse (7) als ein vor dem Vergießen zugesetzter Bestandteil Silikonöl gespeichert ist.

2. Tintenschreibkopf nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Verwendung einer Silikonkautschukmasse als Vergußmasse (7).

3. Tintenschreibkopf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Vergußmasse (7) als ein vor dem Vergießen zugesetzter Bestandteil eine nicht flüchtige, flüssige Fraktion von Poly-Dimethylsiloxan gespeichert ist.

4. Tintenschreibkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Vergußmasse (7) ein Anteil von mindestens drei Gewichtsprozent Silikonöl zugesetzt ist.

5. Tintenschreibkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Vergußmasse (7) ein Anteil von höchstens 50 Gewichtsprozent Silikonöl zugesetzt ist.

6. Tintenschreibkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Vergußmasse (7) ein Anteil zwischen 15 und 25 Gewichtsprozent Silikonöl zugesetzt ist.

