

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 641 657 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94111846.5**

51 Int. Cl.⁶: **B41J 2/16**

22 Anmeldetag: **29.07.94**

30 Priorität: **03.09.93 DE 4329728**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.03.95 Patentblatt 95/10

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI LU NL

71 Anmelder: **MICROPARTS GESELLSCHAFT FÜR
MIKROSTRUKTURTECHNIK mbH**
Hauert 7
D-44227 Dortmund (DE)

72 Erfinder: **Ünal, Nezh**
Am Spörkel 43
D-44227 Dortmund (DE)
Erfinder: **Peters, Dr. Ralf-Peter**
Zum Waschbach 23 a
D-51467 Bergisch-Gladbach (DE)
Erfinder: **Bartels, Dr. Frank**
Mühlenkamp 1
D-45527 Hattingen (DE)
Erfinder: **Reinecke, Dr. Holger**
Schwerter Strasse 306
D-44287 Dortmund (DE)
Erfinder: **Nöker, Friedolin Franz**
Reinhold-Frank-Strasse 56
D-76133 Karlsruhe (DE)

54 **Düsenplatte für Fluidstrahl-Druckkopf und Verfahren zu deren Herstellung.**

57 Die Düsenplatte (12) enthält Düsen (13), Fluidkammern (16) und Verbindungskanäle (22) zwischen Fluidkammern (16) und Vorratsbehälter für das Fluid. Alle Funktionsbereiche werden einstückig als Mikrostrukturkörper durch Abformen eines oder mehrerer mikrostrukturierter Formeinsätze hergestellt. Der realisierbare Abstand der Düsen (13) voneinander ist klein, um eine erhöhte Druckdichte zu ermöglichen.

Die Düsenplatte (12) ist für Fluidstrahl-Druckköpfe (einfarbig oder mehrfarbig) vorgesehen.

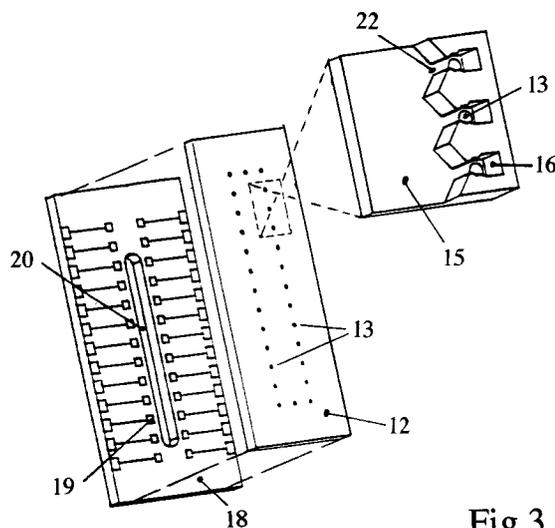


Fig.3

EP 0 641 657 A1

Die Erfindung betrifft eine Düsenplatte für Druckköpfe, die in Tintenstrahl- und Farbstrahl-Druckern verwendet werden, sowie ein Verfahren zu deren Herstellung.

Die Erfindung bezweckt, derartige Düsenplatten und die damit bestückten Druckköpfe wirtschaftlicher herzustellen und deren Funktion hinsichtlich Druckgeschwindigkeit und Auflösung zu verbessern.

Düsenplatten für Tinten- und Farbstrahl-Druckköpfe sind bekannt (Hewlett-Packard Journal, August 1988, Seiten 28 bis 31) (EP-495 663; EP-500 068); solche Düsenplatten enthalten 12 bis zu etwa 100 Düsen mit einem Lochdurchmesser bis hinab zu 20 μm . Vor jeder Düse liegt eine Tinten- oder Farbkammer, die über speziell geformte Kanäle mit einem Tinten- oder Farbbehälter in Verbindung steht. Eine Vorrichtung zum Ausstoßen von Tropfen mit einem Volumen von 1 bis 1 000 Picolitern steht in Verbindung mit jeder Düse. Der Druckkopf entsteht häufig durch Zusammenfügen des Tinten- oder Farbbehälters mit im allgemeinen drei Platten, wobei eine Platte eine Dünnschichtstruktur, die nächste Platte eine lithographisch erzeugte Kunststoffstruktur mit Zuleitungskanal und Tinten- oder Farbkammer ist (Kanalplatte), und die dritte Platte die Düsen enthält (Düsenplatte). Sowohl die Herstellung der Düsenplatte und der Kanalplatte als auch das Zusammenfügen der Platten zum Druckkopf erfordern einen erheblichen Aufwand und hohe Präzision.

Die Düsenplatte wird beispielsweise durch Laserbearbeitung von Kunststoffteilen hergestellt. Bei anderen Verfahren geht man von einer leitfähigen Grundplatte aus, die an bestimmten Stellen mit einer nichtleitenden Kunststoffschicht versehen ist. Die nichtleitenden Stellen sind kreisförmig; ihr Abstand entspricht dem Sollabstand der Düsen in der Düsenplatte. Auf der Grundplatte wird Metall elektrolytisch abgeschieden. Diese Metallschicht ist dicker als die nichtleitende Schicht, und das elektrolytisch abgeschiedene Metall wächst zwangsläufig über den Rand der nichtleitenden Stellen auf die nichtleitende Schicht auf. Auf diese Weise werden kleinere Düsendurchmesser realisiert als den Abmessungen der lithographisch hergestellten nichtleitenden Stellen der Kunststoffschicht entspricht. Um den Düsenquerschnitt und seine Schwankung von Düse zu Düse in den vorgeschriebenen Toleranzen zu halten, sind aufwendige Fertigungs- und Meßverfahren anzuwenden. Bei dem zuletzt beschriebenen Herstellungsverfahren ist der Lochabstand zwangsläufig größer als die Dicke der herzustellenden Platte. Da die Platte aus Gründen der Stabilität eine Mindestdicke haben muß, ist der kleinstmögliche Lochabstand und damit auch die Druckdicke begrenzt.

Nach EP-495 663 werden die Kanalstrukturen und der Düsenträger durch Abformen hergestellt.

Die Düsen werden mittels eines Laserstrahls jeweils einzeln gebohrt. Kanalstrukturen und Düsen werden in zwei Schritten nach völlig unterschiedlichen Verfahren hergestellt. Ferner ist eine Nachbearbeitung erforderlich. Auch dieses Verfahren ist sehr aufwendig.

Damit stellt sich die Aufgabe, Düsenplatten und Kanalplatten herzustellen, mit denen Fluidstrahl-Druckköpfe mit möglichst erhöhter Präzision einfacher zusammengesetzt werden können.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Düsenplatte, welche Düsen, Fluidkammern, Funktionsbereiche der Verbindungskanäle zwischen Fluidkammern und Vorratsbehälter für das Fluid sowie gegebenenfalls Justierelemente enthält, wobei alle Funktionsbereiche als einstückiger Mikrostrukturkörper durch Abformen eines Formeinsatzes hergestellt werden.

Zu den Funktionsbereichen der Düsenplatte können weiter Filter und fluidische Strukturen zum Erhöhen der Druckqualität gehören.

Der mikrostrukturierte Formeinsatz aus Metall, der sämtliche Funktionsbereiche der Düsenplatte in komplementärer Struktur enthält, wird z. B. durch Lithographie, bevorzugt Tiefenlithographie mit Röntgenstrahlen, und Galvanoformung hergestellt. Durch den Einsatz der lithographischen Verfahren können auch nicht-runde oder nicht-quadratische Düsenaustrittsöffnungen realisiert werden. Dazu geht man von einer metallenen Grundplatte aus, die mit einer ersten Schicht geeigneter Dicke eines (Positiv- oder Negativ-) Röntgen-Resists belegt ist. Diese Schicht wird durch eine erste Maske, die eine Absorberstruktur für Röntgenstrahlen trägt, bestrahlt, wodurch die Löslichkeit der ersten Resist-Schicht an den bestrahlten Stellen verändert wird. Beim Entwickeln der bestrahlten ersten Resist-Schicht werden die löslich gebliebenen oder löslich gewordenen Bereiche aufgelöst.

Anschließend wird im allgemeinen eine zweite Schicht eines Röntgen-Resists in einer geeigneten Dicke aufgetragen, die durch eine zweite Maske mit Röntgenstrahlen bestrahlt wird, wobei diese zweite Maske eine andere Absorberstruktur trägt als die erste Maske. Nach dem Entwickeln der zweiten Resist-Schicht wird in der auf der Grundplatte befindlichen Mikrostruktur aus Kunststoff (Resist) ein Metall galvanisch abgeschieden, wobei sämtliche Hohlräume der Mikrostruktur vollständig mit Metall gefüllt werden. Anschließend wird weiteres Metall abgeschieden, wodurch die ganze Mikrostruktur überdeckt wird.

Die Mikrostruktur aus Metall wird von der auf der Grundplatte befindlichen Mikrostruktur aus Kunststoff getrennt, wobei der mikrostrukturierte Formeinsatz aus Metall erhalten wird, der sämtliche Funktionsbereiche der Düsenplatte in komplementärer Struktur enthält.

Mittels des Formeinsatzes wird die mikrostrukturierte Düsenplatte aus Kunststoff mit sämtlichen Funktionsbereichen als einstückiger Mikrostrukturkörper z. B. durch Spritzgießen hergestellt.

Werden im Spritzgußwerkzeug zwei unterschiedlich strukturierte Formeinsätze eingesetzt, kann eine einstückige Düsenplatte erzeugt werden, die Funktionselemente auf beiden Seiten enthält. In Figur 4 ist eine mittels dieses Verfahrens herstellbare Düsenplatte dargestellt, die durch Strukturierung von Düsenkanälen auf zwei Seiten der Platte eine Verdoppelung der Druckdichte und/oder den Einsatz von zwei verschiedenen Farben erlaubt.

Zum Herstellen des Formeinsatzes können neben der Lithographie auch Verfahren der Laserbearbeitung, der Feinwerktechnik und der Ätztechnik sowie Kombinationen dieser Verfahren angewendet werden. Damit kann auch die Querschnittsform der Düsen verändert werden; z. B. können Düsen mit in Strömungsrichtung allmählich abnehmendem Querschnitt hergestellt werden. Dieses kann beispielsweise erreicht werden durch

- das Bestrahlen der Resistschichten unter einem Winkel gegen die Oberflächennormale, oder durch
- die vielfache Anwendung des lithographischen Verfahrens in mehreren Ebenen übereinander mit jeweils veränderter Maskengeometrie, oder durch
- eine geeignete Variation von Belichtungs- und Entwicklungsparametern.

Das Herstellen des Formeinsatzes erfordert zwar eine hohe Präzision und kann recht komplex werden, da hierbei die Anordnung der Funktionsbereiche zueinander justiert wird. Dieser Aufwand lohnt sich jedoch, da er nur beim Herstellen des Formeinsatzes erforderlich ist. Die Düsenplatten selbst werden in großer Stückzahl kostengünstig repliziert und haben ohne zusätzlichen Aufwand praktisch dieselbe Präzision wie der Formeinsatz.

Die Düsenplatte aus Kunststoff kann durch Spritzgießen, Reaktionsgießen oder Prägen mittels eines metallenen Formeinsatzes hergestellt werden. Diese Verfahren ermöglichen die kostengünstige Massenherstellung von Düsenplatten. Ebenso kann die Düsenplatte aus Metall durch die kostengünstige Herstellung einer Negativform aus Kunststoff, wie oben beschrieben, erzeugt werden. Dazu wird die Negativform in einem galvanoförmischen Prozeß - analog zum Prozeß, der bei der Herstellung des Formeinsatzes beschrieben wurde - in eine Metallstruktur mit den gewünschten Düsenlöchern und Funktionselementen überführt.

Als Kunststoffe sind z. B. Polysulfon, Polyethersulfon, Polymethylmethacrylat, Polycarbonat, Polyethyletherketon sowie Flüssigkristallpolymere geeignet.

Zum Herstellen einer Düsenplatte aus Metall sind z. B. Nickel oder Nickel-Kobalt-Legierungen oder Kupfer-Zinn-Zink-Legierungen geeignet; solche Platten werden entweder direkt oder mit einer Beschichtung eingesetzt.

Die vorliegende Erfindung hat folgende Vorteile:

- Die Düsenplatte mit mehreren Funktionsbereichen erleichtert das Herstellen des Druckkopfes, insbesondere deshalb, weil weniger Einzelteile montiert werden müssen.
- Auch sehr aufwendige Strukturen der Düsenplatte lassen sich über das Abformen des Formeinsatzes in großer Stückzahl und großer Präzision kostengünstig herstellen.
- Das Verfahren hat eine hohe Strukturauflösung und erlaubt eine große Packungsdichte der Funktionsbereiche. Man kann Strukturen mit hohem Aspektverhältnis und annähernd beliebiger Form erzeugen.
- Die Düsenplatte erlaubt eine hohe Druckgeschwindigkeit und ist besonders für Druckköpfe mit mehreren Farben geeignet.
- Das aufwendige Justieren der Funktionsbereiche zueinander ist nur beim Herstellen des Formeinsatzes erforderlich.
- Die Anzahl der Fertigungsschritte und die Teilevielfalt werden vermindert, wodurch die Ausbeute steigt und gleichzeitig der Aufwand für die Qualitätskontrolle vermindert wird.
- Durch die Verwendung von nicht-runden oder nicht-quadratischen Düsenaustrittsöffnungen ist ein kontrolliertes Abreißen des Tropfens und eine Stabilisierung der FLugrichtung erzielbar.
- Das Verfahren ist sehr flexibel und erlaubt das Herstellen sehr unterschiedlich strukturierter Düsenplatten aus verschiedenen Materialien.
- Die Funktionsbereiche einer Düsenplatte können kompakt angeordnet werden.
- Die Düsenabstände können weniger als 1/10 der Plattendicke betragen.

Die Erfindung wird an Hand der Figuren weiter erläutert.

Figur 1 zeigt die wesentlichen Schritte zum Herstellen eines Formeinsatzes durch Lithographie und Galvanoformung. Auf der metallenen Grundplatte (1) befindet sich die erste Resist-Schicht (2), die durch die erste Maske (3) hindurch mit parallelem Licht bestrahlt wird. Die Dicke dieser Schicht entspricht der Dicke der zu erzeugenden Struktur. Die erste Maske trägt die Absorberstruktur (4), die die darunter liegenden Bereiche (5) der ersten Resist-Schicht abschattet. Nach dem Auflösen der unbestrahlten Bereiche der ersten Schicht (2) wird die zweite Resist-Schicht (6) aufgebracht, die durch die zweite Maske (7) hindurch bestrahlt wird. Die

zweite Maske trägt die Absorberstruktur (8), die die darunter liegenden Bereiche (9) beider Resist-Schichten abschattet. Nach dem Auflösen der unbestrahlten Bereiche (9) der zweiten Schicht (6) und des Materials, das gegebenenfalls in die bereits aus der ersten Resist-Schicht herausgelösten Bereiche eingedrungen ist, erhält man eine Struktur, die der Struktur der Düsenplatte entspricht. Die aus den Resist-Schichten herausgelösten Bereiche werden durch galvanisches Abscheiden von Metall, z. B. Ni, NiCo, Cu gefüllt, und der gesamte Bereich wird mit einer Metallschicht (10) überdeckt. Nach dem Trennen der Metallschicht von der Grundplatte und dem verbliebenen Resist-Material erhält man den metallenen Formeinsatz (11), dessen Struktur zur Struktur der Düsenplatte komplementär ist. Durch Abformen des Formeinsatzes (11) entsteht die Düsenplatte (12) aus Kunststoff, die die Düsen (13) sowie weitere Funktionsbereiche (14) enthält.

Figur 2 zeigt als Beispiel eine Düsenplatte (12) mit Düse (13), Fluidwanne (15), Fluidkammer (16) und einer Aussparung (17) als Justierhilfe für die Befestigung an der gegenüberliegenden Platte (18). Diese Platte besteht z. B. aus Silizium und trägt als Dünnschichtstruktur ein Heizelement (19), das jeder Düse gegenüber liegt, und mit dem die Fluidtropfen ausgestoßen werden. Die Platte (18) hat einen Fluid-Einlaß (20) und einen Zapfen (21), der in die Aussparung (17) paßt.

In Figur 3 ist eine Düsenplatte (12) vor dem Zusammenbau mit der Silizium-Platte (18) in der Ansicht von oben dargestellt. Die Silizium-Platte trägt mehrere Heizer (19) mit den Zuführungen für elektrische Energie sowie den Fluid-Einlaß (20). Auf der Oberseite der Düsenplatte (12) sind die in zwei Reihen angeordneten Düsen (13) dargestellt. Ferner ist ein vergrößerter Ausschnitt der Unterseite der Düsenplatte (12) dargestellt. Daran erkennt man mehrere Düsen (13), die Fluidwanne (15) und die zu jeder Düse gehörende Fluidkammer (16), sowie mehrere Fluidkanäle (22), die die Fluidwanne mit jeweils einer Fluidkammer verbinden.

Die Düsenplatte (12) wird mit der Siliziumplatte (18) durch Kleben, Bonden oder auf andere Weise verbunden.

Figur 4 zeigt eine einstückige Düsenplatte (23) vor dem Zusammenbau mit den beiden (nicht dargestellten) Siliziumplatten; letztere tragen ein Heizelement für jede Düse sowie dessen elektrische Anschlüsse. Vor jeder Düsenöffnung (24) liegt eine runde Fluidkammer (25), die über den Düsenkanal (26) mit der Fluidwanne (27) verbunden ist. Die Düsenplatte enthält eine Reihe Düsen auf jeder Seite; die beiden Düsenreihen sind gegeneinander versetzt. Diese für einen zweifarbigen Druckkopf vorgesehene Düsenplatte hat eine Fluidwanne auf jeder Plattenseite, wobei beide Fluidwannen mitein-

ander nicht in Verbindung stehen. Außerdem trägt diese Düsenplatte auf jeder Seite Justierzapfen (28) für den präzisen Zusammenbau mit den beiden Siliziumplatten.

5

Beispiel 1: Verfahren zum Herstellen eines Formeinsatzes für eine Düsenplatte mit achsialem Fluidstrahl

10

Zum Herstellen des Formeinsatzes wird auf eine Grundplatte aus Kupfer (10 mm dick, etwa 100 mm breit und etwa 100 mm lang) eine 100 µm dicke Resistschicht aus Polymethylmethacrylat (PMMA) aufgebracht. Diese Schicht wird durch eine erste Röntgenmaske hindurch mit Synchrotron-Strahlung bestrahlt. Die erste Maske ist in einer zur Struktur der Düsenplatte passenden Form strukturiert. Durch die Röntgenstrahlung werden die bestrahlten Bereiche der ersten Resist-Schicht löslich. Die durch die erste Maske bestrahlten Bereiche werden mit einer Lösung aus GG-Entwickler herausgelöst.

15

20

25

Anschließend werden die aus der ersten Resist-Schicht herausgelösten Bereiche mit Nickel ausgefüllt, und die ganze Platte wird mit einer 50 µm dicken Resist-Schicht aus PMMA überdeckt. Diese Schicht wird durch eine zweite Röntgenmaske hindurch mit Synchrotron-Strahlung bestrahlt. Die zweite Maske ist in einer zur Struktur der Kanalplatte und zur Struktur der ersten Maske passenden Form strukturiert. Durch die Röntgenstrahlung werden die bestrahlten Bereiche der zweiten Resist-Schicht bis in eine Tiefe von etwa 65 µm durch gezielte Dosisablagerung löslich. Die durch die zweite Maske bestrahlten Bereiche der zweiten Resist-Schicht werden mit einer Lösung aus GG-Entwickler herausgelöst.

30

35

40

In den herausgelösten Bereichen wird Nickel galvanisch abgeschieden, und die gesamte Platte wird mit einer etwa 8 mm dicken Nickelschicht überdeckt, wobei die Nickelstruktur der ersten Ebene als elektrischer Kontakt dient.

45

Die Grundplatte aus Kupfer wird abgefräst, und die stehengebliebenen Teile beider Resist-Schichten werden mit Polyethylenglykol aufgelöst. Damit erhält man den Formeinsatz, dessen Struktur zur Struktur der Düsen- und Kanalplatte komplementär ist.

50

Beispiel 2: Düsenplatte für einen Druckkopf mit achsial austretendem Fluidstrahl

55

Die mittels eines Formeinsatzes nach Beispiel 1 hergestellte Düsenplatte enthält in 2 Reihen 108 Düsen mit einem Durchmesser von 50 µm und einer Düsenlänge von 100 µm. Die Fluidkammer ist 50 µm tief und unterhalb der Düsen 70 µm breit. Die Fluidwanne ist ebenfalls 50 µm tief. Die engste

Stelle der Fluidkanäle ist etwa 30 μm breit.

Diese einstückige Düsenplatte wird mit einer Siliziumplatte, die ein Heizelement für jede Düse, deren elektrische Anschlüsse sowie den Fluideinlaß enthält, verklebt. Als Kleber dient Polyurethankleber.

Beispiel 3: Düsenplatte für einen Druckkopf mit in der Plattenebene austretendem Fluidstrahl

Die mittels zweier Formeinsätze nach Beispiel 1 hergestellte einstückige Düsenplatte enthält auf beiden Seiten zusammen 216 Düsen. Die Düsen auf jeder Seite haben einen Abstand von 84 μm . Beide Düsenreihen sind gegeneinander um 42 μm versetzt. Die Abmessungen des Düsenkanals betragen an der engsten Stelle 40 μm in der Breite und 40 μm in der Tiefe. Der Durchmesser der vor der Düse liegenden Fluidkammer beträgt 60 μm , die Wanddicke zwischen den Fluidkammern 24 μm . Der engste Teil des Fluidkanals ist 20 μm breit.

Diese einstückige Düsenplatte wird auf beiden Seiten mit einer Siliziumplatte, die ein Heizelement für jede Düse sowie dessen elektrische Anschlüsse enthält, verklebt. Als Kleber dient ein Polyurethankleber.

Für einen einfarbigen Druckkopf ist ein Fluideinlaß in der Siliziumplatte nur auf einer Seite vorhanden und in der Fluidwanne der Düsenplatte ein Fluiddurchlaß.

Für einen zweifarbigen Druckkopf läßt sich eine Anordnung mit je einer Fluidzuführung in jeder der beiden Siliziumplatten realisieren, der Durchbruch in der Fluidwanne der Düsenplatte entfällt in diesem Falle.

Patentansprüche

1. Düsenplatte mit mehreren Funktionsbereichen für Fluidstrahl-Druckkopf, bestehend aus

- Düsen, Fluidkammern sowie Verbindungskanälen zwischen Fluidkammern und Vorratsbehälter für das Fluid, wobei
- alle Funktionsbereiche als einstückiger Mikrostrukturkörper durch Abformen eines Formeinsatzes hergestellt worden sind.

2. Düsenplatte nach Anspruch 1, weiter bestehend aus

- integrierten Justierelementen, Filtern und/oder fluidischen Strukturen, die gleichzeitig mit den anderen Funktionsbereichen durch Abformen eines Formeinsatzes hergestellt worden sind.

3. Düsenplatte nach den Ansprüchen 1 und 2, gekennzeichnet durch

- Düsenöffnungen mit rundem oder nicht-rundem oder quadratischem oder nicht-quadratischem Querschnitt.

5 4. Düsenplatte nach den Ansprüchen 1 bis 3, gekennzeichnet durch

- einen Abstand der Düsen voneinander, der kleiner ist als die Dicke der Düsenplatte.

10 5. Düsenplatte nach den Ansprüchen 1 bis 4, bestehend aus

- Kunststoff, bevorzugt aus Polysulfon, Polyethersulfon, Polymethylmethacrylat, Polycarbonat, Polyethyletherketon oder Flüssigkristallpolymer.

15 6. Düsenplatte nach den Ansprüchen 1 bis 4, bestehend aus

- Metall, bevorzugt Nickel, Kupfer, Nickel-Kobalt- oder Kupfer-Zinn-Zink-Legierung.

20 7. Verfahren zum Herstellen einer Düsenplatte für einen Fluidstrahl-Druckkopf, welche Düsen, Fluidkammern sowie Verbindungskanäle zwischen Fluidkammern und Vorratsbehälter für das Fluid sowie gegebenenfalls Justierelemente, Filter und fluidische Strukturen enthält, gekennzeichnet durch

- Herstellen eines mikrostrukturierten Formeinsatzes aus Metall, der sämtliche Funktionsbereiche der Düsenplatte in komplementärer Struktur enthält,
- Abformen der mikrostrukturierten Düsenplatte aus Kunststoff mit sämtlichen Funktionsbereichen als einstückiger multifunktionaler Mikrostrukturkörper.

40

45

50

55

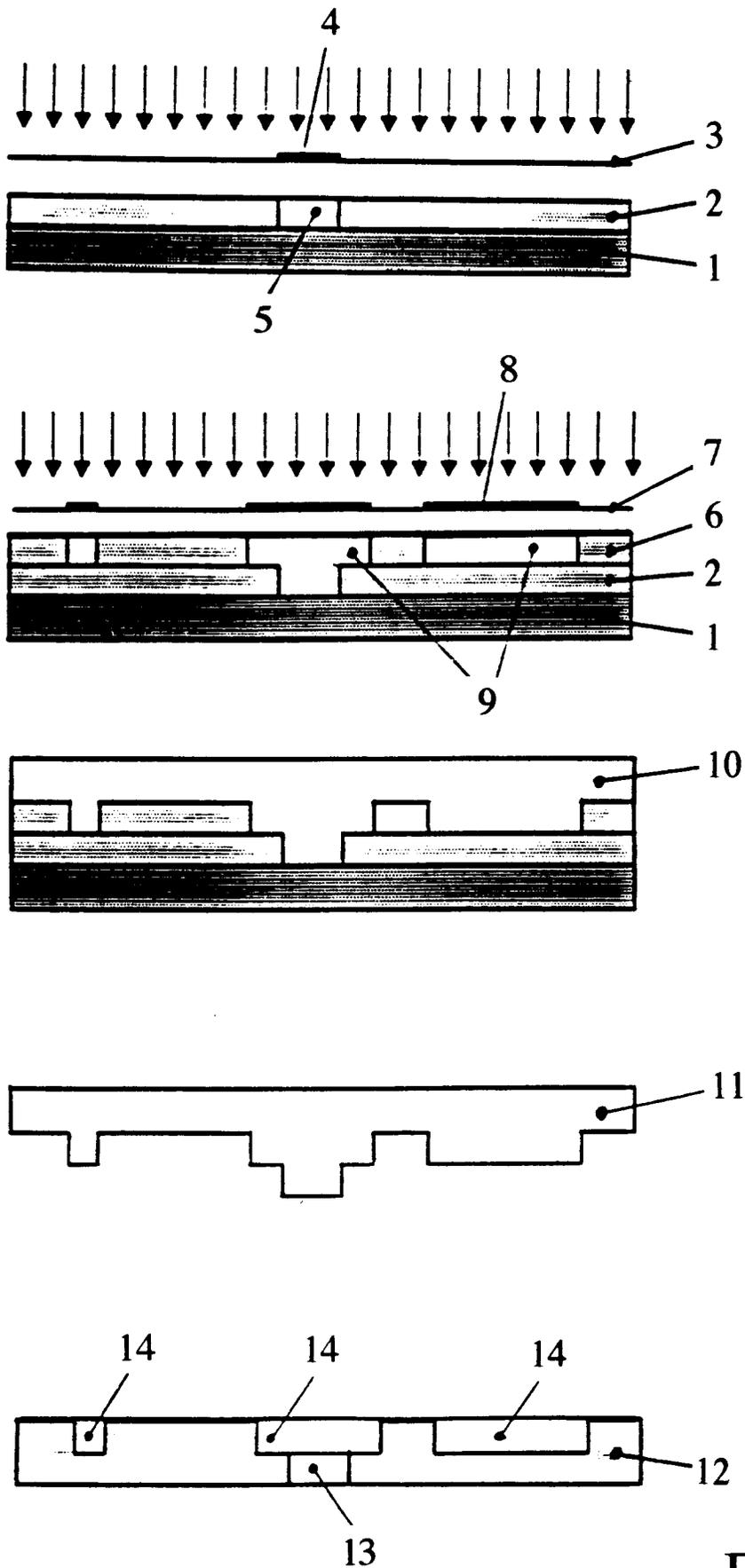


Fig.1

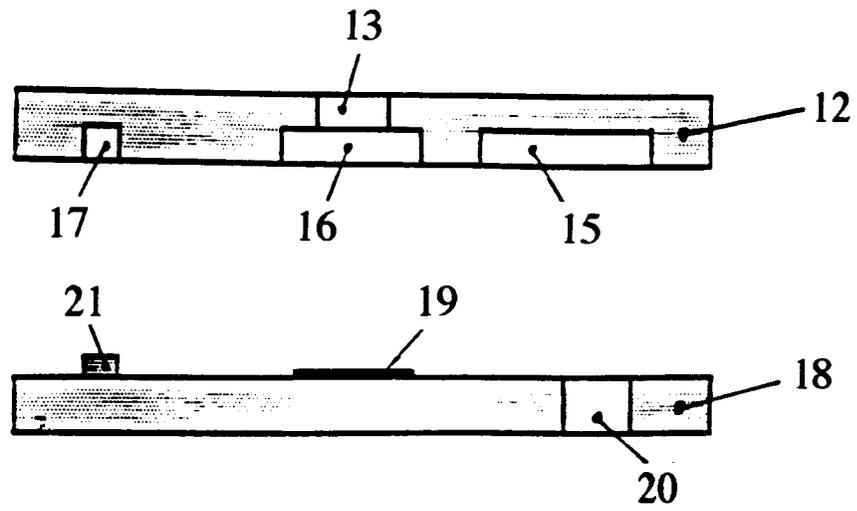


Fig.2

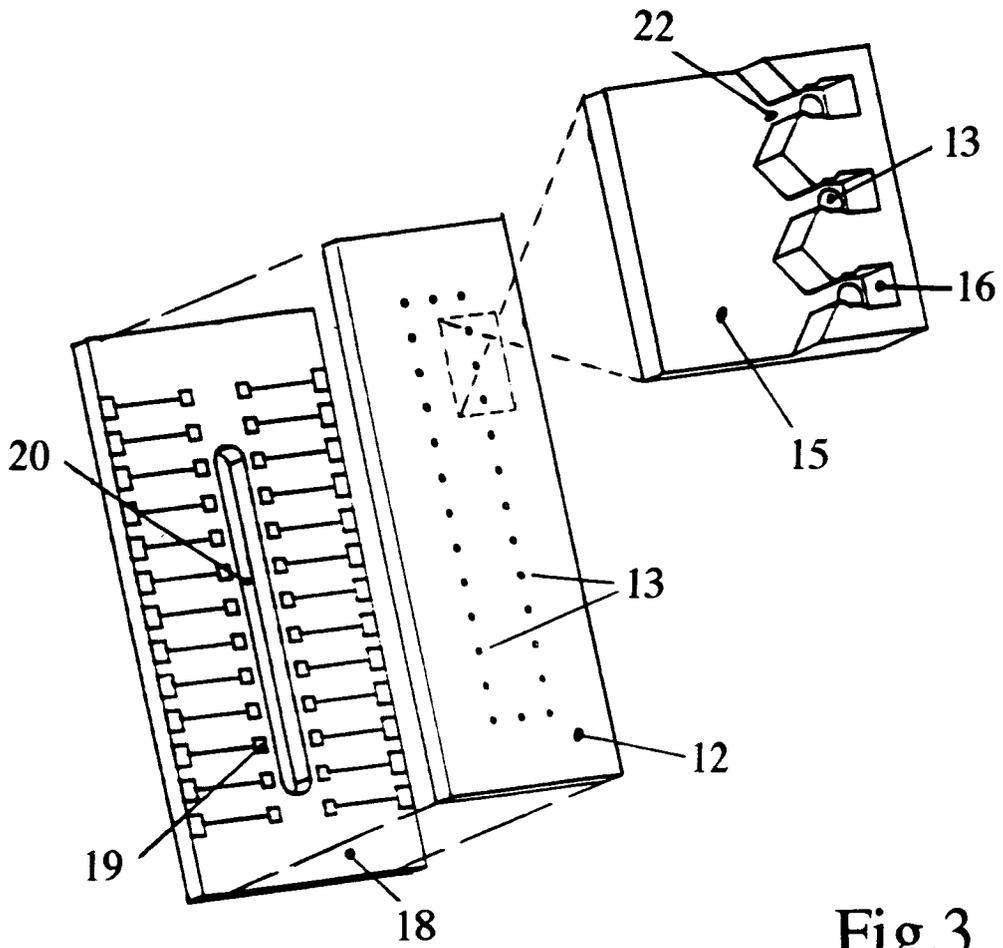


Fig.3

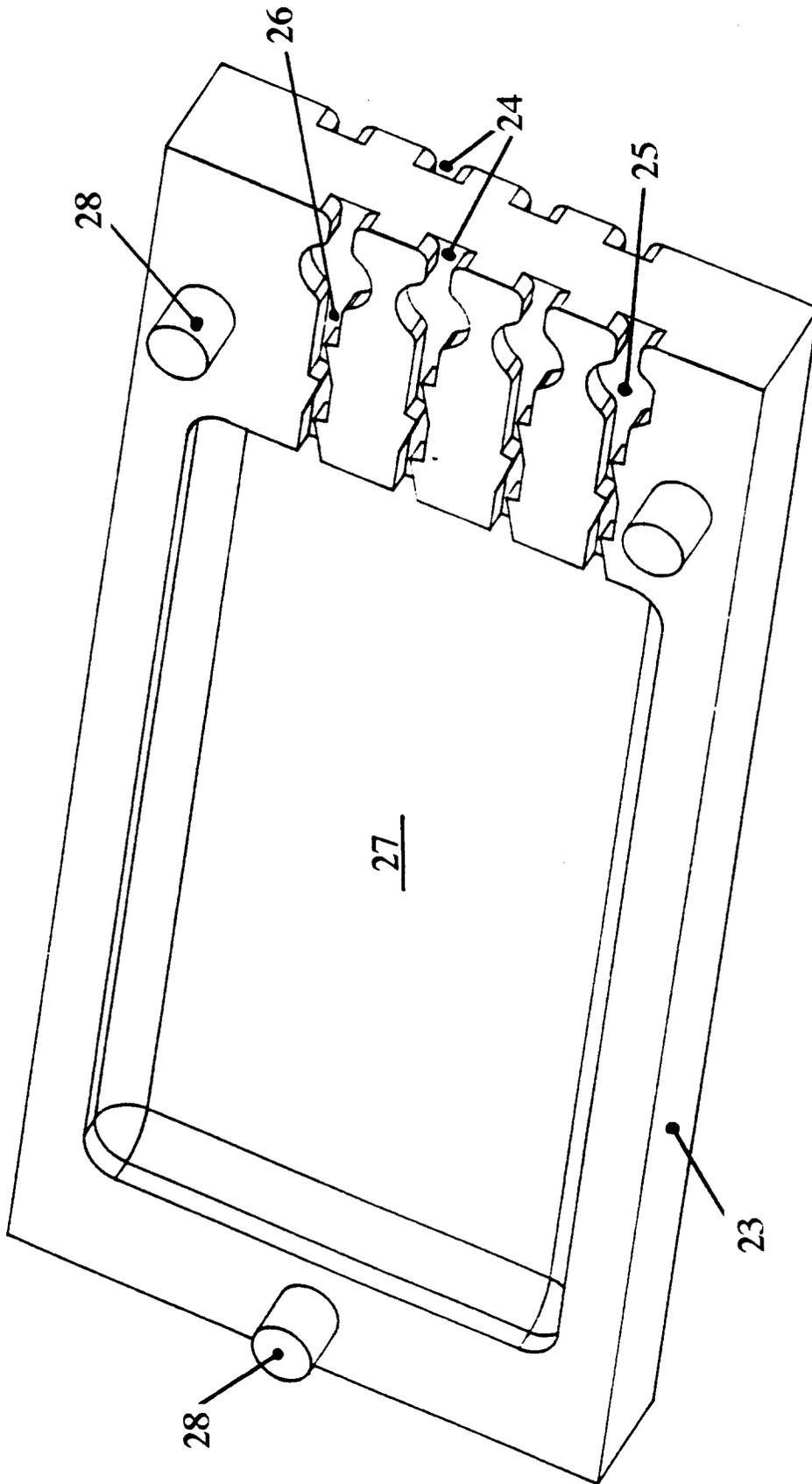


Fig.4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 1846

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 109 755 (HEWLETT-PACKARD) * Zusammenfassung; Anspruch 3; Abbildungen 1-4 *	1-3,6,7	B41J2/16
P,A	EP-A-0 564 102 (HEWLETT-PACKARD) * Zusammenfassung; Abbildungen 10,11 *	1,3	
D,A	EP-A-0 500 068 (CANON K.K.) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,3	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 231 (M-414) 18. September 1985 & JP-A-60 087 056 (RICOH K.K.) 16. Mai 1985 * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B41J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	2. Dezember 1994	Zopf, K	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)