

**PCT**

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
Международное бюро



МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ  
С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

(51) Международная классификация изобретения <sup>6</sup> : B41J 2/015	A1	(11) Номер международной публикации: <b>WO 96/33071</b> (43) Дата международной публикации: 24 октября 1996 (24.10.96)
(21) Номер международной заявки: PCT/RU95/00251		(74) Общий представитель: РАДУЦКИЙ Григорий Аврамович; 105554 Москва, ул. Первомайская, д. 66, кв. 45 (RU) [RADUTSKY, Grigory Avramovich, Moscow (RU)].
(22) Дата международной подачи: 27 ноября 1995 (27.11.95)		(81) Указанные государства: CN, JP, KR, US, европейский патент (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(30) Данные о приоритете: 95105713 21 апреля 1995 (21.04.95) RU		Опубликована <i>С отчетом о международном поиске.</i>
(71)(72) Заявители и изобретатели: МАКСИМОВСКИЙ Сергей Николаевич [RU/RU]; 125040 Москва, ул. Скаковая, д. 34, корп. 4, кв. 235 (RU) [MAXIMOVSKY, Sergei Nikolaevich, Moscow (RU)]. РАДУЦКИЙ Григорий Аврамович [RU/RU]; 105554 Москва, ул. Первомайская, д. 66, кв. 45 (RU) [RADUTSKY, Grigory Avramovich, Moscow (RU)].		

(54) Title: INK-JET PRINTING METHOD AND AN INK-JET PRINTING HEAD

(54) Название изобретения: СПОСОБ СТРУЙНОЙ ПЕЧАТИ И СТРУЙНАЯ ПЕЧАТАЮЩАЯ ГОЛОВКА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Abstract

The proposed ink-jet printing method involves focusing a beam of light from a quantum generator onto a liquid ink held in the capillaries of the printing head and generating shock pulses in said capillaries which cause ink droplets to be propelled onto an information carrier. The ink-jet printing head is provided with a quantum light beam generator with systems for focusing and deflecting the beam onto the nozzle bases to propel the droplets from the nozzles according to a set program.

Способ струйной печати осуществляют путем фокусировки светового луча квантового генератора на находящейся в капиллярах головке красящей жидкости и создания в них ударных импульсов, приводящих к выбросу капель этой жидкости на носитель информации. Струйная печатающая головка имеет квантовый генератор светового луча с устройствами его фокусировки и отклонения по основаниям сопел для осуществления выброса из них капель красящей жидкости по заданной программе.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AT	Австрия	FI	Финляндия	MR	Мавритания
AU	Австралия	FR	Франция	MW	Малави
BB	Барбадос	GA	Габон	NE	Нигер
BE	Бельгия	GB	Великобритания	NL	Нидерланды
BF	Буркина Фасо	GN	Гвинея	NO	Норвегия
BG	Болгария	GR	Греция	NZ	Новая Зеландия
BJ	Бенин	HU	Венгрия	PL	Польша
BR	Бразилия	IE	Ирландия	PT	Португалия
CA	Канада	IT	Италия	RO	Румыния
CF	Центральноафриканская Республика	JP	Япония	RU	Российская Федерация
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SD	Судан
CG	Конго	KR	Корейская Республика	SE	Швеция
CH	Швейцария	KZ	Казахстан	SI	Словения
CI	Кот д'Ивуар	LI	Лихтенштейн	SK	Словакия
CM	Камерун	LK	Шри Ланка	SN	Сенегал
CN	Китай	LU	Люксембург	TD	Чад
CS	Чехословакия	LV	Латвия	TG	Того
CZ	Чешская Республика	MC	Монако	UA	Украина
DE	Германия	MG	Мадагаскар	US	Соединенные Штаты Америки
DK	Дания	ML	Мали	UZ	Узбекистан
ES	Испания	MN	Монголия	VN	Вьетнам

СПОСОБ СТРУЙНОЙ ПЕЧАТИ И СТРУЙНАЯ ПЕЧАТАЮЩАЯ  
ГОЛОВКА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Область техники

Настоящее изобретение относится к оргтехнике, в частности к печатающим устройствам. Более конкретно изобретение относится к способам струйной печати и к печатающим головкам для такой печати, предназначенным для бесконтактного нанесения информации на носители различного типа - бумагу, пленку, керамику, пластмассу и т.д.

10 Предшествующий уровень техники

Известен способ струйной печати, заключающийся в размещении носителя информации напротив струйных сопел, заполненных жидким расходным печатающим материалом, и возбуждения в этих соплах импульсов давления для порционной подачи 15 печатающего материала на носитель информации (патент США № 4,410,359 кл. 346/I40R). В известном способе импульс давления в соплах создают за счет импульсного нагрева жидкого печатающего материала, приводящего к парообразованию в зоне нагрева, быстрому расширению жидкости и выбросу ее капли из 20 сопла.

Недостаток этого способа заключается в том, что источник термического воздействия на красящую жидкость помещают непосредственно в каждое сопло и управляют им извне, что затрудняет реализацию этого способа при большом числе сопел.

25 Для осуществления известного способа струйной печати используют различные струйные печатающие головки, например, описанные в патенте США № 4,580,I48 кл. 346/I40R. В этом патенте описана струйная печатающая головка, содержащая столько резисторов для нагрева красящей жидкости, сколько в 30 ней сопел. Каждый резистор имеет токоподвод, подключающий его к источнику напряжения. Для выброса капли из того или иного сопла замыкают цепь питания соответствующего резистора. При протекании через него импульса тока он разогревается, разогревает находящуюся в зоне его расположения красящую 35 жидкость до парообразного состояния, в результате чего жидкость, расширясь, создает ударный импульс, выбрасывающий ее каплю через сопло. Затем, после остывания жидкости, описанный процесс может быть повторен.

Недостатком таких головок является конструктивная сложность, т.к. она должна иметь число резисторов по числу со-

пел, смонтированных с малым шагом между собой и снабженных системой токоподвода; невысокая надежность, т.к. режим многократного импульсного нагрева резисторов до достаточно высокой температуры предопределяет их ограниченный срок службы.

5

### Раскрытие изобретения

В основу изобретения положена задача создания таких способа и головки для струйной печати, которые бы исключили размещение непосредственно в головке источника ударных импульсов для выброса капель красящей жидкости из ее сопел, упростили ее конструкцию и повысили надежность и долговечность работы.

10

Поставленная задача решается тем, что в способе струйной печати, заключающемся в размещении носителя информации напротив струйных сопел, заполненных жидким расходным печатающим материалом, и возбуждения в этих соплах импульсов давления для порционной подачи печатающего материала на носитель информации, в соответствии с изобретением, на находящийся в соплах жидкий печатающий материал фокусируют световой луч квантового генератора для возникновения ударных импульсов при поглощении светового луча этим материалом.

15

20

25

30

35

При таком способе источник ударного воздействия на красящую жидкость находится вне сопел или прилегающих к ним полостей с красящей жидкостью, что позволяет повысить качество печати за счет возможности уменьшения диаметра сопел и шага между ними и упрощает возможность его реализации при большом числе сопел.

Поставленная задача решается также тем, что в струйной печатающей головке, содержащей ряд сопел в виде капиллярных отверстий, заполненных жидким расходным печатающим материалом, и средство для создания импульса давления в капилляре для порционной подачи этого материала на носитель информации, в соответствии с изобретением, средство для создания импульса давления в капилляре выполнено в виде квантового генератора светового луча с устройством для его фокусировки до размера, меньшего чем диаметр капилляра, и устройства для отклонения этого луча по основаниям сопел со стороны, противоположной обращенных к носителю информации.

При таком выполнении струйной печатающей головки упро-

## 3

щается ее конструкция, т.к. в соплах головки отсутствуют элементы ударного воздействия на жидкость, а сама головка не содержит системы токоподвода к указанным элементам; повышается надежность ее работы за счет упрощения конструкции 5 и исключения из нее деталей, работающих в режиме резкого перепада температур.

Целесообразно, чтобы основания сопел были выполнены открытыми и чтобы сопла выше уровня оснований были сообщены с каналами для подвода к ним расходного печатающего материала.

Целесообразно также, чтобы основания сопел были перекрыты материалом, прозрачным для длины волны, излучаемой квантовым генератором.

Такое выполнение головки позволит эффективно воздействовать световым лучом квантового генератора на находящуюся в сопле красящую жидкость и вызывать в ней ударные импульсы для выброса ее капель на носитель информации.

#### Краткое описание чертежей

В дальнейшем изобретение поясняется описанием конкретных, но не ограничивающих настояще изобретение вариантов осуществления и прилагаемыми чертежами, на которых:

фиг. 1 иллюстрирует предлагаемый способ струйной печати,

фиг. 2 - общий вид предлагаемой струйной печатающей головки для осуществления способа струйной печати при открытых основаниях сопел,

фиг. 3 - то же, что и на фиг. 2 при закрытых основаниях сопел,

фиг. 4 - разрез по линии П-П на фиг. 2.

Лучшие варианты осуществления изобретения

Предлагаемый способ струйной печати осуществляют следующим образом.

Носитель С информации (фиг. 1) размещают напротив сопел В, заполненных жидким расходным печатающим материалом. 35 Затем фокусируют на жидкий печатающий материал световой луч квантового генератора Е. В соответствии с открытием "Светогидравлический эффект" (диплом № 65 БИ № 19 за 1969 г.) при поглощении внутри жидкости светового луча квантового генератора возникает ударный импульс.

Используя указанный эффект, ударный импульс создают непосредственно в сопле В, заполненном жидким печатающим материалом, в результате чего капля жидкости вылетает из сопла и попадает на носитель информации.

5 Из приведенного выше описания предлагаемого способа очевидно, что источник ударного воздействия на красящую жидкость находится вне сопел или прилегающих к ним полостей с красящей жидкостью, что позволяет повысить качество печати за счет обеспечения возможности уменьшения диаметра капель и увеличения плотности их размещения на носителе информации.

Для осуществления предлагаемого способа струйной печати необходимо обеспечить развертку светового луча квантового генератора по основаниям сопел, заполненных красящей 15 жидкостью. Это осуществляется с помощью струйной печатающей головки, показанной на фиг. 2.

Предлагаемая струйная печатающая головка содержит ряд сопел I в виде капиллярных отверстий, заполненных жидким расходным печатающим материалом, поступающим в сопла из канала 2. Перпендикулярно осям сопел I расположен носитель информации 3. Противоположные концы сопел, их основания, обращены к квантовому генератору 4 светового луча 5 с устройствами для фокусировки 6 этого луча и его отклонения 7 по основаниям сопел I. Основания сопел I выполнены либо открытymi, либо перекрыты материалом 8, прозрачным для длины волны, излучаемой квантовым генератором 4.

Предлагаемая струйная печатающая головка работает следующим образом.

В соответствии с заданной программой луч 5 квантового генератора 4 фокусируют с помощью устройства 6 и направляют с помощью устройства 7 для его отклонения на жидкость, находящуюся в заданном сопле I. При поглощении внутри жидкости светового луча 5 возникает светогидравлический эффект, в результате чего в находящейся в капилляре жидкости создается ударный импульс, под действием которого из сопла I на носитель информации 3 вылетает капля красящей жидкости. Затем воздействие луча 5 на данное сопло I прекращают, в результате чего в него поступает из канала 2 красящая жидкость для возмещения расходованной на выброс капли. Отклоняя луч 5

квантового генератора 4 по основаниям сопел I в соответствии с заданной программой, можно получить на носителе информации 3 совокупность точек, составляющих текст или изображение.

5

#### Промышленная применимость

Струйная печатающая головка предназначена для визуального отображения с высокой разрешающей способностью текстовой или графической информации на носителях любого типа.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

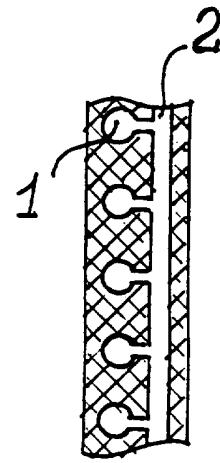
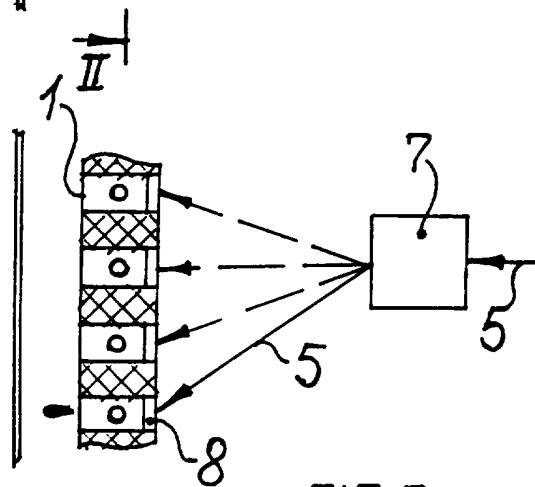
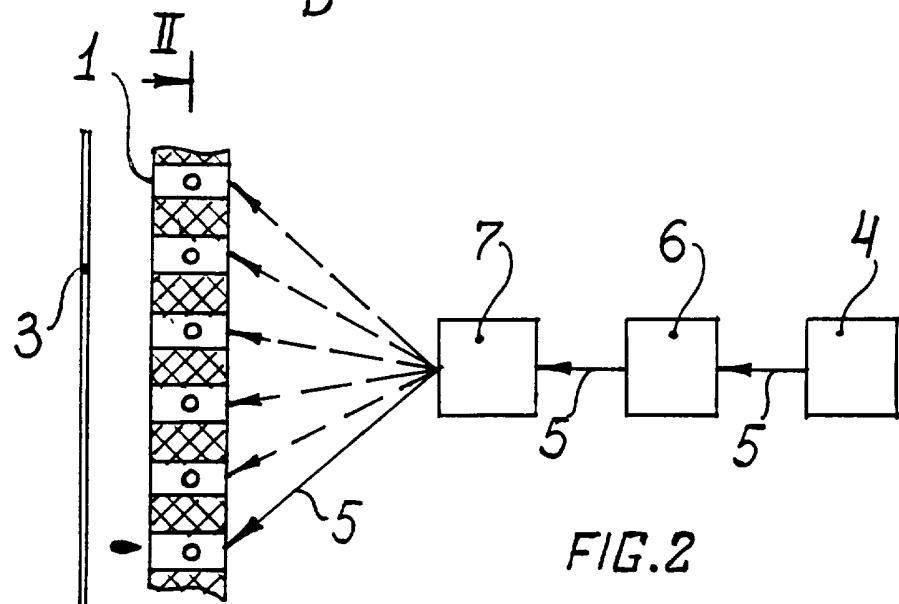
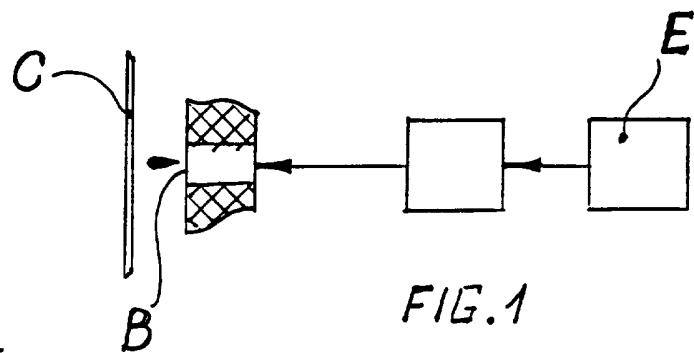
I. Способ струйной печати, заключающийся в размещении носителя информации напротив струйных сопел, заполненных жидким расходным печатающим материалом, и возбуждения в 5 этих соплах импульсов давления для порционной подачи печатающего материала на носитель информации, отличающийся тем, что на находящийся в соплах жидкий печатающий материал фокусируют световой луч квантового генератора для возникновения 10 ударных импульсов при поглощении светового луча этим материалом.

2. Струйная печатающая головка, содержащая ряд сопел в виде капиллярных отверстий, заполненных жидким расходным печатающим материалом, и средство для создания импульса давления в капилляре для порционной подачи этого материала 15 на носитель информации, отличающаяся тем, что средство для создания импульса давления в капилляре выполнено в виде квантового генератора светового луча с устройством для его фокусировки до размера, меньшего чем диаметр капилляра, и устройства для отклонения этого луча по основаниям сопел со 20 стороны, противоположной обращенных к носителю информации.

3. Струйная печатающая головка по п. I, отличающаяся тем, что основания сопел выполнены открытыми и что сопла выше уровня оснований сообщены с каналами для подвода к ним расходного печатающего материала.

25 4. Струйная печатающая головка по п. I, отличающаяся тем, что основания сопел перекрыты материалом, прозрачным для длины волны, излучаемой квантовым генератором.

1/1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 95/00251

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC<sup>6</sup> : B41J 2/015

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC<sup>6</sup> : B41J 2/015, B41J 2/03, G01D 15/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, A, 4887100 (AM INTERNATIONAL, INC), 12 December 1989 (12.12.89), figures 4,5,6, columns 11-14	1,2-4
A	US, A, 4897665 (CANON KABUSHIKI KAISHA), 30 January 1990 (30.01.90), figures 1,5,8A,8B, columns 7-9	1
A	US, A, 4897674 (CANON KABUSHIKI KAISHA), 30 January 1990 (30.01.90)	1
A	EP, A2, 0400955 (XEROX CORPORATION), 05 December 1990 (05.12.90)	1,2-4

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- \* Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 April 1996 (22.04.96)

Date of mailing of the international search report

23 April 1996 (23.04.96)

Name and mailing address of the ISA/ RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №  
PCT/RU 95/00251

## A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

B41J 2/015

Согласно международной патентной классификации (МПК-6)

## В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-6

B41J 2/015, B41J 2/03, G01D 15/16

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, поисковые термины):

## С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	US, A, 4887100 (AM INTERNATIONAL, INC), 12 декабря 1989 (12.12.89), фиг. 4,5,6, кол. 11-14	1,2-4
A	US, A, 4897665 (CANON KABUSHIKI KAISHA), 30 января 1990 (30.01.90), фиг. 1, 5, 8А, 8В, кол. 7-9	1
A	US, A, 4897674 (CANON KABUSHIKI KAISHA), 30 января 1990 (30.01.90)	1
A	EP, A2, 0400955 (XEROX CORPORATION), 05 декабря 1990 (05.12.90)	1,2-4

последующие документы указаны в продолжении графы С.  данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:	"T" более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
"A" документ, определяющий общий уровень техники	"X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень
"E" более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее	"Y" документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории
"O" документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.	"&" документ, являющийся патентом-аналогом
"P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	

Дата действительного завершения международного поиска	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске
22 апреля 1996 (02.04.96)	23 апреля 1996 (23.04.96)

Наименование и адрес Международного поискового органа: Всероссийский научно-исследовательский институт институт государственной патентной экспертизы, Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА	Уполномоченное лицо: С.Н. Александров Телефон №: (095)240-5888
---	--

Форма PCT/ISA/210 (второй лист) (июль 1992)