



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009145073/12, 04.12.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.12.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

05.12.2008 JP 2008-311230**06.10.2009 JP 2009-232730**(43) Дата публикации заявки: **10.06.2011** Бюл. № 16(45) Опубликовано: **10.04.2012** Бюл. № 10(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **EP 0931662 A2, 28.07.1999. RU 2295450 C2, 20.03.2007. EP 1598192 A2, 23.11.2005. US 2008231650 A1, 25.09.2008.**

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", С.А.Дорофееву**

(72) Автор(ы):

САИТО Риити (JP),**КОИТАБАСИ Норибуми (JP),****САТО Осаму (JP),****КУВАБАРА Нобуюки (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

КЭНОН КАБУСИКИ КАЙСЯ (JP)**(54) ПЕЧАТАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО, ПЕЧАТАЮЩАЯ СИСТЕМА И СПОСОБ НАПОЛНЕНИЯ ЖИДКОСТЬЮ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области полиграфии. Печатающее устройство, реализующее способ наполнения жидкостной камеры струйной головки, включает печатающую головку, имеющую жидкостную камеру и сопла, а также резервуар, который хранит жидкость, которая подается в печатающую головку. Устройство дополнительно включает канал подачи жидкости, который подает жидкость из резервуара в жидкостную камеру; подающий насос, предусмотренный в канале подачи жидкости; канал возврата жидкости, который возвращает жидкость из жидкостной камеры в

резервуар; рециркуляционный насос, предусмотренный в канале возврата жидкости. Причем устройство также содержит блок управления, который управляет подающим насосом и рециркуляционным насосом, при этом, когда жидкость первоначально наполняется в жидкостную камеру, блок управления приводит в действие рециркуляционный насос с тем, чтобы установить жидкостную камеру в состояние отрицательного давления, и потом приводит в действие подающий насос. Заявленная группа изобретений позволяет повысить скорость введения чернил в жидкостную камеру. 3 н. и 8 з.п. ф-лы, 14 ил., 1 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

B41F 31/00 (2006.01)**B41J 2/175** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2009145073/12, 04.12.2009**

(24) Effective date for property rights:

04.12.2009

Priority:

(30) Priority:

05.12.2008 JP 2008-311230**06.10.2009 JP 2009-232730**(43) Application published: **10.06.2011 Bull. 16**(45) Date of publication: **10.04.2012 Bull. 10**

Mail address:

129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO**"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",****S.A.Dorofeevu**

(72) Inventor(s):

SAITO Riiti (JP),**KOITABASI Noribumi (JP),****SATO Osamu (JP),****KUVABARA Nobujuki (JP)**

(73) Proprietor(s):

KEhNON KABUSIKI KAJJSa (JP)**(54) PRINTING DEVICE, PRINTING SYSTEM AND METHOD FOR FILLING WITH LIQUID**

(57) Abstract:

FIELD: printing.

SUBSTANCE: invention relates to printing. The printing device that implements the method of filling the liquid chamber of the jet head includes a printing head having a liquid chamber and the nozzles, and a reservoir that stores liquid that is fed into the printing head. The device additionally includes a liquid supply channel which supplies the liquid from the reservoir to the liquid chamber; a feeding pump provided in the channel of the liquid feeding; a liquid return channel which returns the

liquid from the liquid chamber into the reservoir, a recirculation pump which is provided in the channel of the liquid return. Moreover, the device also comprises a control unit that controls the feeding pump and the recirculation pump, while the liquid is initially filled into the liquid chamber, the control unit activates the recirculation pump in order to set the liquid chamber in a state of negative pressure, and then activates the feeding pump.

EFFECT: group of inventions enables to improve speed of the supply of the ink into the liquid chamber.

11 cl, 14 dwg

Уровень техники изобретенияОбласть техники изобретения

Настоящее изобретение относится к печатающему устройству для печати посредством выпуска жидкости, такой как чернила, а более конкретно, к печатающему устройству, в котором жидкость подается из резервуара, закрепленного на главном корпусе печатающего устройства, имеющего печатающую головку для выпуска жидкости, а неиспользованная жидкость возвращается из печатающей головки в резервуар.

Описание предшествующего уровня техники

Печатающая головка, которая установлена в струйном печатающем устройстве, печатает изображение на носителе печати, таком как бумага, посредством выпуска мельчайших чернильных капель из мельчайших выпускных отверстий. В частности, печатающее устройство полностью линейного типа, использующее печатающую головку линейного типа, в которой число выпускных отверстий размещено в направлении ширины листа, может реализовать более высокую скорость печати.

Фиг.14 иллюстрирует струйное печатающее устройство, раскрытое в выложенной японской патентной заявке № H09-104120. На фиг.14 струйная головка 1011 имеет общую жидкостную камеру 1012 и сопла 1020. Подающая трубка 1017 в качестве канала течения для подачи чернил в общую жидкостную камеру и собирающая трубка 1016 в качестве канала течения собранных чернил из общей жидкостной камеры соответственно соединены с обеими краевыми частями общей жидкостной камеры 1012 струйной головки 1011. Подающая трубка 1017 и собирающая трубка 1016 также соединены с частью 1013а выпуска чернил и частью 1013b впуска чернил насоса 1013 для циркуляции чернил, соответственно. Подающая трубка 1017 сконструирована посредством: направленного в три стороны соединения 1017с; трубки 1017а со стороны общей жидкостной камеры и подключенной к соединению 1017с; трубки 1017b со стороны насоса для циркуляции чернил соединения 1017с.

В насосе 1014 для подачи чернил часть 1014а впуска чернил соединена с главным резервуаром 1015 для чернил трубкой 1019, а часть 1014b выпуска чернил соединена через впускную трубку 1018 с 3-направленным соединением 1017с, предусмотренным посередине подающей трубки 1017.

Была раскрыта технология, при которой во время операции восстановления посредством циркуляции чернил насос 1013 для циркуляции чернил и насос 1014 для подачи чернил начинают работать, и в каждой из частей насоса чернила движутся в направлении, показанном стрелками А на чертеже.

Согласно конструкции, раскрытой в выложенной японской патентной заявке № H09-104120, когда чернила первоначально наполняются в струйной головке 1011, чернила наполняются за счет давления с обеих сторон общей жидкостной камеры 1012 посредством насоса 1013 для циркуляции чернил (качающим в противоположном направлении) и насоса 1014 для подачи чернил. В то время, пока чернила наполняются по направлению к центральной части в общей жидкостной камере 1012, воздух в общей камере 1012 для жидкости выпускается в атмосферу через сопла 1020. Однако существует такая проблема, что воздух рядом с центральной частью общей жидкостной камеры 1012 не может быть полностью выпущен.

Следовательно, согласно конструкции, раскрытой в выложенной японской патентной заявке № H09-104120, насос 1013 для циркуляции чернил и насос 1014 для подачи чернил начинают работать обычным образом, и чернила в общей жидкостной

камере 1012 циркулируют, как упомянуто выше, таким образом выкачивая воздух в общей камере 1012 для жидкости. В это время чернила в общей жидкостной камере 1012 выпускаются из сопел 1020 вместе с воздухом.

В частности, в печатающем устройстве с заполненной линией, использующим печатающую головку линейного типа, в которой ряд выпускных отверстий размещены в направлении ширины листа, существует такая проблема, что происходит большой расход чернил. Направление по ширине листа типично является направлением, перпендикулярным направлению подачи листа и, таким образом, параллельным продольной оси линии выпускных отверстий.

Если давление или скорость вращения насоса 1013 для циркуляции чернил или насоса 1014 для подачи чернил уменьшается для того, чтобы уменьшить величину расхода чернил во время первоначального наполнения чернилами, время наполнения становится длительным.

Сущность изобретения

Целью изобретения является предоставление печатающего устройства, в котором печатающая головка и резервуар, размещенный в главном корпусе устройства, соединены каналом течения так, что жидкость изначально наполняется в печатающую головку, жидкость может наполняться с высокой скоростью без повышения давления в канале течения.

Другой целью изобретения является предоставление печатающего устройства, содержащего: печатающую головку, имеющую жидкостную камеру для хранения жидкости и, по меньшей мере, одно сопло для выпуска жидкости; резервуар для хранения жидкости, которая должна быть подана к печатающей головке; канал подачи жидкости для подачи жидкости из резервуара в жидкостную камеру; подающий насос, предусмотренный в канале подачи жидкости; канал возврата жидкости для возврата жидкости из жидкостной камеры в резервуар; рециркуляционный насос, предусмотренный в канале возврата жидкости; управляющее устройство для управления приведением в действие подающего насоса и рециркуляционного насоса, при этом, когда жидкость должна быть введена в жидкостную камеру, управляющее устройство выполнено с возможностью, на первом этапе, приводить в действие рециркуляционный насос с тем, чтобы вызывать состояние отрицательного давления в жидкостной камере, и, на втором этапе, приводить в действие подающий насос.

Дополнительные признаки настоящего изобретения станут очевидны из последующего описания примерных вариантов осуществления со ссылкой на приложенные чертежи.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 - схема, иллюстрирующая конструкцию первого варианта осуществления изобретения.

Фиг.2 - вид в поперечном разрезе печатающей головки.

Фиг.3 - принципиальная блок-схема первого варианта осуществления.

Фиг.4 - блок-схема последовательности операций управления первого варианта осуществления.

Фиг.5 - диаграмма, иллюстрирующая изменения давления канала подачи чернил и канала возврата чернил первого варианта осуществления.

Фиг.6 - блок-схема последовательности операций управления второго варианта осуществления.

Фиг.7 - схема, иллюстрирующая конструкцию третьего варианта осуществления.

Фиг.8 - принципиальная блок-схема третьего варианта осуществления.

Фиг.9 - блок-схема последовательности операций управления третьим вариантом осуществления.

Фиг.10 - схема, иллюстрирующая конструкцию четвертого варианта осуществления.

Фиг.11 - схема, иллюстрирующая конструкцию пятого варианта осуществления.

Фиг.12 - структурная схема для описания шестого варианта осуществления.

Фиг.13 - блок-схема последовательности операций управления шестым вариантом осуществления.

Фиг.14 - схема для описания известной системы.

Описание вариантов осуществления

Предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения будут теперь описаны подробно в соответствии с сопровождающими чертежами.

(Первый вариант осуществления)

Первый вариант осуществления изобретения будет описан со ссылкой на фиг. 1-5.

Фиг.1 - это схема, иллюстрирующая конструкцию первого варианта осуществления изобретения. Фиг.2 - это вид в поперечном разрезе печатающей головки.

Печатающее устройство 1 варианта осуществления имеет конструкцию, в которой цветное изображение печатается на носитель печати посредством использования множества струйных головок. Печатающее устройство 1 имеет струйную головку для каждого цвета. Печатающее устройство 1 также имеет резервуар для чернил каждого цвета для хранения чернил, которые должны подаваться в струйную головку, соответствующую каждому цвету. Печатающее устройство 1 также имеет канал подачи чернил для каждого цвета. Чернила, сохраненные в резервуаре для чернил каждого цвета, подаются к струйной головке каждого цвета посредством канала подачи чернил каждого цвета. Печатающее устройство 1 также имеет канал возврата чернил для каждого цвета. Чернила возвращаются в резервуар для чернил каждого цвета из струйной головки каждого цвета посредством канала возврата чернил каждого цвета. Конструкция струйной головки, резервуара для чернил, канала подачи чернил и канала возврата чернил, упомянутых выше, является общей для множества цветов. Фиг. 1 иллюстрирует струйную головку, резервуар для чернил, канал подачи чернил, канал возврата чернил и другие конструкции, соответствующие первому цвету, а соответствующие конструкции цветов, отличных от первого цвета, здесь опущены.

Сначала конструкция струйной головки 12 будет описана со ссылкой на фиг.2.

Струйная головка 12 имеет: жидкостную камеру 11 для размещения чернил;

наконечники 121 сопел, имеющие множество сопел, приспособленных для того, чтобы выпускать чернила, и электротермические преобразующие элементы, каждый из которых предусмотрен для каждого сопла. Струйная головка 12 также имеет впускное отверстие 14 и соединена с каналом 15 подачи чернил посредством впускного отверстия 14. Фильтр 14А предусмотрен для впускного отверстия 14. Струйная головка 12 также имеет возвратное отверстие 19 и соединена с каналом 40 возврата чернил посредством возвратного отверстия 19. Фильтр 19А предусмотрен для возвратного отверстия 19.

Далее, конструкция резервуара 13 для чернил будет описана со ссылкой на фиг.1.

Резервуар 13 для чернил имеет отверстие 42 сообщения с атмосферой, сообщающееся с атмосферой. Резервуар 13 для чернил соединен с каналом 15 подачи чернил и каналом 40 возврата чернил.

Конструкция, в которой чернила циркулируют между струйной головкой 12 и

резервуаром 13 для чернил, будет описана далее. Существуют три основных фазы: работа только рециркуляционного насоса, работа также и подающего насоса, чтобы получать равновесие между двумя насосами, и работа рециркуляционного насоса в обратном направлении. Третий этап является необязательным. Чернила, хранящиеся в резервуаре 13 для чернил, подаются в жидкостную камеру 11 посредством канала 15 подачи чернил, который соединяет резервуар 13 для чернил и жидкостную камеру 11 струйной головки 12. Подающий насос 16 предусмотрен на пути канала 15 подачи чернил. Посредством приведения в действие подающего насоса 16 чернила подаются в жидкостную камеру 11 из резервуара 13 для чернил. Параллельный канал 17 подачи чернил предусмотрен для печатающего устройства 1 в соответствии с частью, где был предусмотрен подающий насос 16 в канале 15 подачи чернил. Ниже по течению со стороны подающего насоса 16 параллельный канал 17 подачи чернил соединяется с каналом 15 подачи чернил. Параллельный канал 17 подачи чернил соединяется с резервуаром 13 для чернил посредством двухпозиционного клапана 18. Управляя двухпозиционным клапаном 18, устройство может переключаться либо в состояние, где резервуар 13 для чернил и параллельный канал 17 подачи чернил соединены, либо в состояние, где резервуар 13 для чернил и параллельный канал 17 подачи чернил разъединены.

Чернила в жидкостной камере 11 возвращаются в резервуар 13 для чернил посредством канала 40 возврата чернил, который соединяет жидкостную камеру 11 и резервуар 13 для чернил. Рециркуляционный насос 41 предусмотрен на пути канала 40 возврата чернил. Посредством приведения в действие рециркуляционного насоса 41 чернила возвращаются в резервуар 13 для чернил из жидкостной камеры 11.

Фиг.3 - это принципиальная блок-схема первого варианта осуществления. На фиг.3 ЦПУ 200 управляет печатающим устройством и формирует управляющие команды. Управляющая программа, таблица управления и управляющие данные сохранены в ПЗУ 201. ОЗУ 202 используется в качестве области для хранения данных, созданных для обработок изображения, и используется как область для временного хранения других управляющих параметров. Данные и управляющие команды передаются через шину 203.

Управляющие команды от ЦПУ 200 передаются подающему насосу 16, рециркуляционному насосу 41, двухпозиционному клапану 18 и струйной головке 12 через шину 203, таким образом задавая их работу в ответ на каждую команду.

Фиг.4 - это блок-схема последовательности операций управления первого варианта осуществления. Фиг.5 - это диаграмма, иллюстрирующая изменения давления канала подачи чернил и канала возврата чернил первого варианта осуществления. Работа во время первоначального наполнения чернил в струйную головку 12 теперь будет описана со ссылкой на фиг. 4 и 5.

Сначала струйная головка 12 устанавливается на печатающее устройство 1. В варианте осуществления емкость жидкостной камеры 11 струйной головки 12 равна приблизительно 15 мл. Около 2 мл чернил могут храниться в жидкостной камере 11 и сопле струйной головки 12 для того, чтобы предохранять их от засыхания.

Потом, когда начинается операция первоначального заполнения, таймер устанавливается в 0 минут, как показано на этапе S1 на фиг.4.

Затем, посредством включения двухпозиционного клапана 18 с помощью, например, соленоида (или электромагнита), клапан открывается на этапе S2.

Поверхность сопла струйной головки 12 устанавливается в позицию, которая выше на 150 мм, чем нижняя поверхность резервуара 13 для чернил. Следовательно,

отрицательное давление в струйной головке 12, которое вызвано такой разностью высот, и менисковая сила чернил в центре сопла уравнивают состояние, таким образом предохраняя чернила от выпадения из сопла и предотвращая всасывание воздуха через сопло.

Затем рециркуляционный насос 41 приводится в действие электродвигателем на этапе S3. Например, электродвигатель, чтобы задействовать рециркуляционный насос 41, приводится в действие со скоростью вращения (или числом оборотов), равным 1400 об/с, так что скорость потока рециркуляционного насоса 41 равна 8 мл/мин, таким образом устанавливая жидкостную камеру 11 струйной головки 12 в состояние отрицательного давления.

Когда проходит время приблизительно от 0,1 до 0,2 минуты (S4) от начала приведения в действие рециркуляционного насоса 41, чернила (иногда упоминаемые как физически распределенные чернила) в струйной головке 12 вытекают из возвратного отверстия 19 в канал 40 возврата чернил. В это время воздух в струйной головке также смешивается как пузырьки с физически распределенными чернилами (или формирует один большой пузырь в чернилах) и вытекает в канал 40 возврата чернил.

Чернила, хранимые в резервуаре 13 для чернил, затем втекают в жидкостную камеру 11 струйной головки 12 через параллельный канал 17 подачи чернил и впускное отверстие 14.

Как упомянуто выше, фиг.5 - это диаграмма, иллюстрирующая изменения давления канала подачи чернил и канала возврата чернил. Давление может быть измерено манометром. На фиг.5 прерывистая линия указывает изменение давления канала 15 подачи чернил в позиции ниже по течению со стороны подающего насоса 16, т.е., в позиции ниже по течению со стороны позиции, где параллельный канал 17 подачи чернил соединяется с каналом 15 подачи чернил. Сплошная линия указывает изменение давления канала 40 возврата чернил в позиции выше по течению со стороны рециркуляционного насоса 41. Теперь обратим внимание на давление канала 40 возврата чернил, показанное сплошной линией, когда проходит время около 0,1-0,2 минуты от начала приведения в действие, давление указывает значение в диапазоне от -20 до -25 кПа и превышает точку образования пузырьков (например, -5кПа) фильтра 19А, предусмотренного в возвратном отверстии 19. Следовательно, будет понятно, что физически распределенные чернила, содержащие пузырьки, вытекают из возвратного отверстия 19 в канал 40 возврата чернил. В это время, так как давление в жидкостной камере 11 также входит в режим отрицательного давления, аналогичным каналу 40 возврата чернил, новые чернила втекают в жидкостную камеру 11 из впускного отверстия 14.

Потом, когда проходит время таймера, равное 0,2 минуты, на этапе S4, подающий насос 16 приводится в действие на этапе S5. Затем, посредством выключения двухпозиционного клапана 18 на этапе S6, клапан закрывается.

На этапе S7 скорость потока рециркуляционного насоса 41 и скорость потока подающего насоса 16 регулируются так, чтобы не всасывать воздух из сопла, и рециркуляционный насос 41, и подающий насос 16 приводятся в действие. Например, электродвигатель, приводящий в действие насос 16, приводится в действие со скоростью вращения, равной 2000 об/с, так что скорость потока (или объем потока) подающего насоса 16 равна 10 мл/мин в сравнении со скоростью потока в 8 мл/мин рециркуляционного насоса 41.

Приводя в действие подающий насос 16, чернила со скоростью потока 10 мл/мин

подаются с указанным давлением из резервуара 13 для чернил через впускное отверстие 14 в сопло струйной головки 12 и в жидкостную камеру 11. За счет отрицательного давления в жидкостной камере чернила постепенно заполняют жидкостную камеру к стороне возвратного отверстия 19 со стороны ближнего впускного отверстия 14. Каждое сопло формирует мениск чернил. Воздушный пузырь в жидкостной камере 11 постепенно выталкивается, будучи сжатым, и переносится к стороне возвратного отверстия 19.

В это время, когда давление в жидкостной камере 11 превышает силу удержания мениска (например, около 5 кПа) сопла, чернила капаят из сопла. Когда давление в жидкостной камере 11 превышает силу удержания мениска, физически распределенные чернила, упомянутые выше, также выталкиваются из сопла.

Величина расхода чернил, которые капаят из сопла, может быть уменьшена посредством регулировки состояния давления в жидкостной камере 11 посредством управления скоростью потоков подающего насоса 16 и рециркуляционного насоса 41.

Обращаясь к фиг.5, давление канала 15 подачи чернил, показанное прерывистой линией, растет постепенно от +8 кПа до +10 кПа в течение интервала времени до тех пор, пока не пройдет время, равное 1,5 минутам, или сразу, после того как чернила были поданы в жидкостную камеру. Отрицательное давление (т.е., вакуум-отсос) канала 40 возврата чернил, показанное сплошной линией, уменьшается постепенно от -25 кПа до -18 кПа. Следовательно, предполагается, что давление в жидкостной камере 11 изменяется постепенно из состояния в -17 кПа ($= -25 + 8$) в состояние -8 кПа ($= -18 + 10$), и будет понятно, что чернила постепенно заполняют жидкостную камеру 11.

В конце концов, когда время таймера, равное 2 минутам, проходит на этапе S8, двухпозиционный клапан 18 открывается на этапе S9. Дополнительно, приведение в действие подающего насоса 16 останавливается на этапе S10, приведение в действие рециркуляционного насоса 41 останавливается на этапе SH. Операция заполнения чернилами заканчивается.

Как упомянуто выше, в варианте осуществления, в момент первоначального заполнения рециркуляционный насос 41 первым приводится в действие, и физически распределенные чернила в струйной головке 12 вытесняются через канал 40 возврата. Затем подающий насос 16 приводится в действие, одновременно регулируется баланс между скоростями потока подающего насоса и рециркуляционного насоса так, что воздух не всасывается через сопло, и чернила не вытекают через сопло. Посредством управления, которое упомянуто выше, величина расхода чернил, которые выпускаются из сопла, может быть минимизирована.

Кроме первоначального заполнения чернилами в случае заполнения чернилами струйной головки, когда уровень чернил слишком низок в струйной головке, которая уже была установлена, или также в случае удаления пузырька, остающегося в жидкостной камере, посредством выполнения простого управления, величина расхода чернил может быть минимизирована, и жидкостная камера может быть заполнена чернилами.

Увеличивая обе скорости потока рециркуляционного насоса и подающего насоса, скорость потока чернил, которые подаются в жидкостную камеру, может быть увеличена, и чернила могут подаваться с высокой скоростью во время наполнения чернилами. В этом случае, после того как баланс между давлением подающего насоса с нагнетающей стороны и давлением рециркуляционного насоса со стороны отрицательного давления достигнут в жидкостной камере, увеличение давления в жидкостной камере или в канале течения чернил может быть предотвращено.

Далее, установка скоростей потока подающего насоса и рециркуляционного насоса для того, чтобы дополнительно уменьшать величину расхода чернил и чтобы наполнять чернила с более высокой скоростью, будет описана в данном документе.

Когда чернила наполняются, предварительно измеряется такая комбинация скоростей потока подающего насоса и рециркуляционного насоса, при которой воздух не всасывается из сопла, и эти насосы работают согласно комбинации.

Теперь будет описан способ выбора комбинации скоростей потока подающего насоса и рециркуляционного насоса. В качестве как подающего насоса, так и рециркуляционного насоса используется трубный насос, чья максимальная производительность равна 15 мл/мин, выполняется первоначальное заполнение чернилами, упомянутое выше, и наблюдается состояние сопла. Таблица показывает такую комбинацию скоростей потока (мл/мин) подающего насоса и рециркуляционного насоса, при которой воздух не всасывается из сопла.

Подающий насос	6	9	12	15
Рециркуляционный насос	-6	-15	-15	-15
Признак	Величина расхода чернил является небольшой $\leftrightarrow$ Время заполнения является коротким			

Будет понятно из Таблицы, что скорость потока подающего насоса, при которой величина расхода чернил является минимальной, равна 6 мл/мин, а скорость потока подающего насоса, при которой время заполнения чернилами является кратчайшим, равно 15 мл/мин. В качестве скорости потока рециркуляционного насоса в это время желательно иметь максимальное значение в таком диапазоне, где воздух не всасывается из сопла, для того, чтобы уменьшать величину расхода чернил и сокращать время заполнения чернилами. При выборе с вышеупомянутой точки зрения, скорость потока рециркуляционного насоса, когда скорость потока подающего насоса равна 6 мл/мин, равна -6 мл/мин, и скорость потока рециркуляционного насоса, когда скорость потока подающего насоса равна 9-15 мл/мин, равна -15 мл/мин.

Выбирая скорости потока насоса с подающей стороны и насоса с возвратной стороны, используя таблицу, полученную, как упомянуто выше, могут быть достигнуты более короткое время заполнения и меньшая величина расхода чернил.

Далее будет описана операция печати в печатающем устройстве первого варианта осуществления.

Когда печать выполняется струйной головкой 12, подающий насос 16 и рециркуляционный насос 41 останавливаются, и двухпозиционный клапан 18 открывается.

В варианте осуществления поверхность жидкости чернил, сохраненных в резервуаре 13, устанавливается так, чтобы быть ниже, чем поверхность сопла струйной головки 12 в направлении веса. Давление в жидкостной камере 11 всегда меньше, чем атмосферное давление. Так как давление в жидкостной камере 11 находится в состоянии отрицательного давления, как упомянуто выше, чернила не вытекают из сопла.

Когда чернила выпускаются из сопла, давление в жидкостной камере 11 дополнительно уменьшается из-за капиллярной силы сопла. Так как абсолютное значение отрицательного давления в жидкостной камере 11 увеличивается, чернила подаются из резервуара 13 для чернил в струйную головку 12 через параллельный канал 17 подачи чернил и канал 15 подачи чернил (который не находится под давлением насоса, но открыт для атмосферного давления).

Когда печатающее устройство 1 используется в течение долгого времени, воздушные пузырьки скапливаются в жидкостной камере 11 струйной головки 12. Далее будет описана операция вентилирования для удаления накопившихся пузырьков. Подающий насос 16 и рециркуляционный насос 41 останавливаются, и

5 двухпозиционный клапан 18 открывается. Затем, рециркуляционный насос 41 приводится в действие, таким образом заставляя чернила вытекать из жидкостной камеры 11 струйной головки 12 через канал 40 возврата. Таким образом, пузырек удаляется (или, в действительности, высасывается) из жидкостной камеры 11 вместе с

10 чернилами. Удаленные чернила и пузырек(ки) проходят через канал 40 возврата чернил и перемещаются в резервуар 13 для чернил. Приводя в действие рециркуляционный насос 41, давление в жидкостной камере 11 уменьшается, и чернила подаются из резервуара 13 для чернил в струйную головку 12 через параллельный канал 17 подачи чернил и канал 15 подачи чернил.

15 (Второй вариант осуществления)

Второй вариант осуществления изобретения будет описан со ссылкой на фиг.6. Фиг.6 - это блок-схема последовательности операций управления первого варианта осуществления. Вариант осуществления имеет конструкцию, в которой величина

20 расхода чернил во время первоначального заполнения чернилами может быть дополнительно уменьшена по сравнению с величиной в первом варианте осуществления. Работа во время, когда чернила первоначально заполняются в струйную головку 12, теперь будет описана со ссылкой на фиг.6. Конструкция каналов течения чернил струйной головки и резервуара для чернил похожа на конструкции на

25 фиг.1.

Струйная головка 12 устанавливается в печатающем устройстве 1, и начинается операция первоначального заполнения. Так как процессы на этапах S1-S7 являются такими же, что и в первом варианте осуществления, их описание здесь опущено.

30 На этапе S108, после этапа S7, определяется, прошло или нет время таймера, равное 1,5 минутам. Если определено, что прошло время, равное 1,5 минутам, двухпозиционный клапан 18 открывается на этапе S109. Потом подающий насос 16 останавливается на этапе S110.

Таким образом, чернила со скоростью потока (например, 8 мл/мин),

35 соответствующей рециркуляционному насосу 41, подаются из резервуара 13 для чернил в жидкостную камеру 11 через параллельный канал 17 подачи чернил благодаря всасывающему действию рециркуляционного насоса на чернила через канал 40 возврата, жидкостную камеру 11 и каналы 15 и 17 подачи.

40 Чернила, содержащие пузырьки в жидкостной камере 11, отправляются в резервуар 13 для чернил из возвратного отверстия через канал 40 возврата чернил. Пузырьки, содержащиеся в чернилах в жидкостной камере 11 и канале 40 возврата чернил, сохраняются в резервуаре 13 для чернил. Некоторые из пузырьков извлекаются наружу из резервуара для чернил через сообщающееся с атмосферой

45 отверстие 42, а некоторые из них растворяются в чернилах и фактически исчезают.

Когда определяется на этапе S111, что прошло время таймера, равное 2 минутам, приведение в действие рециркуляционного насоса 41 останавливается на этапе S112.

Затем рециркуляционный насос 41 реверсивно вращается со скоростью вращения электродвигателя, равной 1400 об/с, на этапе S113. Посредством реверсивного

50 вращения рециркуляционного насоса 41 чернила подаются из резервуара 13 для чернил в струйную головку 12 обратно через возвратный канал 40.

Когда определяется на этапе S114, что прошло время таймера, равное 3 минутам,

реверсивное вращение рециркуляционного насоса 41 останавливается на этапе S115, и операция заполнения чернилами заканчивается.

В варианте осуществления, посредством реверсивного вращения рециркуляционного насоса 41 чернила в резервуаре 13 для чернил втекают в жидкостную камеру 11 через канал 40 возврата чернил и возвратное отверстие 19. Одновременно чернила протекают из жидкостной камеры 11 во впускное отверстие 14 и параллельный канал 17 подачи чернил.

Посредством разворачивания потока чернил в обратном направлении, как упомянуто выше, пузырьки, остановленные фильтром 14А впускного отверстия 14, скапливаются в резервуаре 13 для чернил через параллельный канал 17 подачи чернил.

Некоторые из пузырьков извлекаются наружу из резервуара для чернил через сообщающееся с атмосферой отверстие 42, а некоторые из них растворяются в чернилах и исчезают.

Как упомянуто выше, во втором варианте осуществления, перед тем как заканчивается операция первоначального заполнения, рециркуляционный насос реверсивно вращается, и чернила протекают в обратном направлении, так что пузырьки, остановленные фильтром впускного отверстия, могут быть также удалены.

(Третий вариант осуществления)

Третий вариант осуществления изобретения будет описан со ссылкой на фиг. 7-9.

Фиг.7 - это схема для описания конструкции третьего варианта осуществления.

Вариант осуществления характеризуется тем, что датчики давления предусмотрены рядом с возвратным отверстием 19 и впускным отверстием 14 струйной головки 12 в дополнение к конструкции первого варианта осуществления.

На фиг.7 печатающее устройство 1 варианта осуществления имеет: датчик P_r давления в возвратном канале рядом с возвратным отверстием 19 в канале 40 возврата чернил; датчик P_s давления в подающем канале рядом с впускным отверстием 14 в канале 15 подачи чернил.

Датчик P_r давления возвратного канала измеряет давление на пути потока канала 40 возврата чернил выше по течению со стороны рециркуляционного насоса 41. Датчик P_s давления канала подачи измеряет давление на пути потока канала 15 подачи чернил ниже по течению со стороны подающего насоса 16.

Фиг.8 - это принципиальная блок-схема третьего варианта осуществления. На фиг.8 датчик P_r давления в возвратном канале и датчик P_s давления в подающем канале соединены с шиной 203 и работают по командам от ЦПУ 200.

Фиг.9 - это блок-схема последовательности операций управления третьего варианта осуществления. Так как процессы на этапах S1-S3 являются такими же, что и в первом варианте осуществления, их описание здесь опущено.

На этапе S204, после этапа S3, после того как началось приведение в действие рециркуляционного насоса 41, если датчик P_r давления в возвратном канале обнаруживает более низкое давление, чем первое пороговое значение, или если прошло время в 0,2 минуты или дольше, обрабатывающий алгоритм переходит к этапу S5. В варианте осуществления первое пороговое значение предполагается равным -20 кПа. Изобретение может включать в себя, в качестве триггера для включения подающего насоса, либо прошедшее время, которое измеряется таймером, либо пороговое значение давления, которое измеряется датчиком давления, либо и то, и другое (и триггером может быть то, что происходит первым, прошедшее время или пороговое значение, например, или триггером является то, что произошло и то, и другое).

Когда те же процессы на этапах S5-S7, что и в первом варианте осуществления, закачиваются, алгоритм обработки переходит к этапу S208.

На этапе S208, если датчик P_r давления в возвратном канале обнаруживает более высокое давление, чем первое пороговое значение, если датчик P_s давления в подающем канале обнаруживает более высокое давление, чем второе пороговое значение, и/или если прошло время таймера, равное 1,5 минутам, алгоритм обработки переходит к этапу S209. В варианте осуществления второе пороговое значение предполагается равным 10 кПа.

На этапе S209 двухпозиционный клапан 18 открывается. Потом, на этапе S210, подающий насос 16 останавливается. На этапе S211 таймер сбрасывается в 0 минут.

Когда определяется на этапе S212, что дополнительно прошло время таймера, равное 0,5 минуты действие рециркуляционного насоса 41 останавливается на этапе S213. Вместо использования синхронизации для этого этапа предпочтительно могут быть использованы датчик давления или датчик объема в подающем канале, возвратном канале или жидкостной камере. После этого рециркуляционный насос 41 реверсивно вращается со скоростью вращения, равной 1400 об/с, на этапе S214. Посредством реверсивного вращения рециркуляционного насоса 41 чернила подаются из резервуара 13 для чернил в струйную головку 12 обратно через возвратный канал 40.

Когда определяется на этапе S215, что прошло время таймера, равное 1 минуте (или датчик определяет, что жидкостная камера наполнена чернилами), реверсивное вращение рециркуляционного насоса 41 останавливается на этапе S216, и операция заполнения чернилами заканчивается.

В варианте осуществления посредством реверсивного приведения в действие рециркуляционного насоса 41 чернила в резервуаре 13 для чернил протекают через канал 40 возврата чернил, возвратное отверстие 19, жидкостную камеру 11, впускное отверстие 14 и параллельный канал 17 подачи чернил.

Посредством поворачивания потока чернил в обратном направлении, как упомянуто выше, пузырьки, остановленные фильтром 14А впускного отверстия 14, также протекают в обратном направлении и скапливаются в резервуаре 13 для чернил через параллельный канал 17 подачи чернил.

Управляя подающим насосом, рециркуляционным насосом и двухпозиционным клапаном посредством датчиков для определения состояния потока чернил, как упомянуто выше, операция заполнения чернилами может уменьшить величину расхода чернил и предоставить более короткое время наполнения.

(Четвертый вариант осуществления)

Четвертый вариант осуществления изобретения будет описан со ссылкой на фиг.10. Фиг.10 - это схема, иллюстрирующая конструкцию четвертого варианта осуществления. В дополнение к струйной головке, резервуару для чернил, каналу подачи чернил, каналу возврата чернил и другим конструкциям, соответствующим первому цвету чернил, четвертый вариант осуществления имеет конструкцию, соответствующую второму цвету и третьему цвету чернил. На фиг.10 струйная головка 22 выпускает чернила второго цвета, и чернила второго цвета сохраняются в резервуаре 23 для чернил. Чернила второго цвета подаются из резервуара 23 для чернил в жидкостную камеру 21 струйной головки 22 посредством канала 25 подачи чернил. Подающий насос 26 предусмотрен на пути канала 25 подачи чернил. Чернила второго цвета возвращаются из жидкостной камеры 21 в резервуар 23 для чернил посредством канала 50 возврата чернил. Рециркуляционный насос 51 предусмотрен на

пути канала 50 возврата чернил.

Похожим образом, струйная головка 32 выпускает чернила третьего цвета, и чернила третьего цвета сохраняются в резервуаре 33 для чернил. Чернила третьего цвета подаются из резервуара 33 для чернил в жидкостную камеру 31 струйной головки 32 посредством канала 35 подачи чернил. Подающий насос 36 предусмотрен на пути канала 35 подачи чернил. Чернила третьего цвета возвращаются из жидкостной камеры 31 в резервуар 33 для чернил посредством канала 60 возврата чернил. Рециркуляционный насос 61 предусмотрен на пути канала 60 возврата чернил.

В четвертом варианте осуществления три подающих насоса 16, 26 и 36 приводятся в действие общей приводящей осью 71, а приводящая ось 71 вращается одним приводным электродвигателем 70. Посредством такого решения в конструкции, в которой цветное изображение печатается на носителе печати с помощью струйных головок множества цветов, могут быть реализованы миниатюризация устройства и уменьшение числа комплектующих компонентов.

(Пятый вариант осуществления)

Пятый вариант осуществления изобретения будет описан со ссылкой на фиг.11. Фиг.11 - это схема, иллюстрирующая конструкцию пятого варианта осуществления. Аналогично четвертому варианту осуществления пятый вариант осуществления также имеет конструкцию, в которой циркулируют чернила, соответствующие каждому из первого, второго и третьего цветов.

В пятом варианте осуществления три рециркуляционных насоса 41, 51 и 61 приводятся в действие общей приводящей осью 85, и приводящая ось 85 вращается одним возвращающим электродвигателем 84. Посредством такого решения в конструкции, в которой цветное изображение печатается на носителе печати с помощью струйных головок множества цветов, могут быть реализованы миниатюризация устройства и уменьшение числа комплектующих частей.

Дополнительно, три подающих насоса 16, 26 и 36 могут приводиться в действие одним подающим электродвигателем 70, а три рециркуляционных насоса 41, 51 и 61 могут приводиться в действие одним возвращающим электродвигателем 84.

(Шестой вариант осуществления)

Шестой вариант осуществления будет описан со ссылкой на фиг. 12 и 13. Фиг.12 - это структурная схема для описания шестого варианта осуществления. В шестом варианте осуществления три подающих насоса 16, 26 и 36 и три рециркуляционных насоса 41, 51 и 61 приводятся в действие общей приводящей осью 98. Приводящая ось 98 вращается одним приводным электродвигателем 97.

В конструкции, имеющей множество струйных головок, необходимо устанавливать только часть струйных головок в устройство и выполнять управление для первоначального заполнения соответствующими чернилами. На фиг.12 проиллюстрированы параллельные каналы 27 и 37 подачи чернил, а двухпозиционные клапаны 28 и 38 помечены, но невидимы. Впускные отверстия 24 и 34 и возвратные отверстия 29 и 39 также проиллюстрированы.

Фиг.13 - это блок-схема последовательности операций управления шестого варианта осуществления. Работа во время, когда одна струйная головка вновь устанавливается и соответствующие чернила первоначально наливаются, теперь будет описана со ссылкой на фиг.13.

Сначала, струйная головка 12 устанавливается в печатающее устройство 1 на этапе S301. Затем струйная головка, которая должна быть наполнена чернилами, выбирается на этапе S302. В частности, данные для указания выбранной струйной

головки 12 вводятся в ОЗУ 202 посредством использования устройства ввода, такого как десятикнопочная клавиатура.

В это время около 2 мл физически распределенных чернил, например, были сохранены в жидкостной камере 11 и сопле замененной струйной головки 12 для того, чтобы не допускать высыхания чернил. Чернила почти полностью были сохранены в каждой из жидкостных камер 21 и 31 струйных головок 22 и 32, которые не заменены.

Затем, после того, как таймер устанавливается в 0 минут на этапе S303, двухпозиционные клапаны 18, 28 и 38 открываются.

Поверхность сопла каждой из струйных головок 12, 22 и 32 установлена в положение, которое выше на 150 мм, чем нижняя поверхность каждого из резервуаров 13, 23 и 33 для чернил. Следовательно, от параллельных каналов 17, 27 и 37 подачи чернил до впускных отверстий 14, 24 и 34 через каналы 15, 25 и 35 подачи чернил устанавливается состояние равновесия за счет разницы по высоте.

Затем, когда приводной электродвигатель 97 приводится в действие на этапе S305, рециркуляционные насосы 41, 51 и 61 и подающие насосы 16, 26 и 36 приводятся в действие через приводящую ось 98. Приводной электродвигатель 97 приводится в действие со скоростью вращения 2000 об/с, так что скорости потоков рециркуляционных насосов 41, 51 и 61 и подающих насосов 16, 26 и 36 равны 10 мл/мин.

В это время физически распределенные чернила и воздух в струйной головке 12 вытекают из возвратного отверстия 19 в канал 40 возврата чернил.

В струйных головках 22 и 32 чернила, сохраненные в жидкостных камерах 21 и 31, протекают из возвратных отверстий 29 и 39 в соответствующие резервуары 23 и 33 для чернил через каналы 50 и 60 возврата чернил.

Чернила, сохраненные в резервуарах 23 и 33 для чернил, проходят через двухпозиционные клапаны 28 и 38, параллельные каналы 27 и 37 подачи чернил и впускные отверстия 24 и 34 и подаются в жидкостные камеры 21 и 31 струйных головок 22 и 33, так что струйные головки входят в так называемое состояние циркуляции чернил.

Потом, если определяется на этапе S306, что прошло время таймера, равное 0,2 минуты, на этапе S307 выполняется обращение к данным (сохраненным в ОЗУ 202) струйной головки, которая должна быть заполнена чернилами. На этапе S308 двухпозиционный клапан, соответствующий струйной головке, которая заполняется чернилами и была указана посредством обращения к памяти, закрывается. Например, если струйная головка 12 была заменена, двухпозиционный клапан 18 выключается и закрывается.

Если двухпозиционный клапан 18 был открыт, часть чернил, выведенных подающим насосом 16, втекла в параллельный канал 17 подачи чернил и была возвращена в резервуар 13 для чернил. За счет закрытия двухпозиционного клапана 18 чернила, втекшие в параллельный канал 17 подачи чернил, останавливаются, и все чернила, поданные подающим насосом 16, отправляются в струйную головку 12. В это время чернила со скоростью потока, равной 10 мл/мин, подаются с давлением из резервуара 13 для чернил в жидкостную камеру 11 струйной головки 12 через впускное отверстие 14.

Посредством такой подачи под давлением чернила постепенно наливаются со стороны впускного отверстия 14 к стороне возвратного отверстия 19, и каждое сопло формирует мениск чернил.

Воздушный пузырек в жидкостной камере 11 постепенно выгоняется под

отрицательным давлением от рециркуляционного насоса (и положительным давлением подающего насоса) и течет в сторону возвратного отверстия 19.

В это время, когда давление в жидкостной камере 11 превышает силу удержания мениска (например, около 5 кПа) сопла, чернила капаят из сопла. Когда давление в жидкостной камере 11 превышает силу удержания мениска, физически распределенные чернила также выталкиваются из сопла.

Так как двухпозиционные клапаны 28 и 38 удерживаются в открытом состоянии, часть чернил, которые подаются из резервуаров 23 и 33 для чернил подающими насосами 26 и 36, возвращается в резервуары 23 и 33 для чернил через параллельные каналы 27 и 37 подачи чернил.

Также в этом случае струйные головки 22 и 33 входят в состояние циркуляции чернил, где воздух, по существу, не всасывается из сопел, и чернила, в основном, вытекают из сопел.

Затем скорости вращения подающего насоса и рециркуляционного насоса регулируются со ссылкой на таблицу на этапе S309.

Если на этапе S310 определяется, что прошло время таймера, равное 1,5 минутам, алгоритм обработки переходит к этапу S311, и двухпозиционный клапан 18 открывается.

Чернила, содержащие пузырьки в жидкостной камере 11 струйной головки 12, возвращаются из возвратного отверстия 19 в резервуар 13 для чернил через канал 40 возврата чернил.

Струйные головки 22 и 32 сохраняют состояние циркуляции чернил.

Затем, после того, как прошло время таймера, равное 2 минутам (S312), приводной электродвигатель 97 останавливается (S313), рециркуляционные насосы 41, 51 и 61 и подающие насосы 16, 26 и 36 останавливаются, и операция первоначального наполнения чернилами жидкостной камеры 11 струйной головки 12 заканчивается.

Как упомянуто выше, посредством управления двухпозиционным клапаном выбирается конкретная струйная головка, и может быть выполнена операция первоначального наполнения чернилами только этой струйной головки.

Хотя настоящее изобретение описано со ссылкой на примерные варианты осуществления, следует понимать, что изобретение не ограничено раскрытыми примерными вариантами осуществления. Объем нижеследующей формулы изобретения должен соответствовать самой широкой интерпретации так, чтобы заключать все такие модификации и эквивалентные структуры и функции.

Формула изобретения

1. Печатающее устройство, содержащее:

- печатающую головку, имеющую жидкостную камеру для хранения жидкости и, по меньшей мере, одно сопло для выпуска жидкости;

- резервуар для хранения жидкости, которая должна подаваться в печатающую головку;

- канал подачи жидкости для подачи жидкости из резервуара в жидкостную камеру;

- подающий насос, предусмотренный в канале подачи жидкости;

- канал возврата жидкости для возврата жидкости из жидкостной камеры в резервуар;

- рециркуляционный насос, предусмотренный в канале возврата жидкости;

и

- блок управления для управления приведением в действие подающего насоса и

рециркуляционного насоса,

- в котором, когда жидкость должна быть введена в жидкостную камеру, блок управления выполнен с возможностью на первом этапе приводить в действие рециркуляционный насос с тем, чтобы вызывать состояние отрицательного давления в жидкостной камере, и на втором этапе после первого этапа приводить в действие подающий насос.

2. Устройство по п.1, в котором блок управления выполнен с возможностью на втором этапе управлять подающим насосом и рециркуляционным насосом так, что скорость потока подающего насоса больше, чем скорость потока рециркуляционного насоса.

3. Устройство по п.1, в котором блок управления выполнен с возможностью на втором этапе управлять подающим насосом и рециркуляционным насосом так, что скорость потока жидкости в канале подачи сбалансирована со скоростью потока жидкости в возвратном канале, так что давление в жидкостной камере сбалансировано с давлением, оказываемым на жидкость через, по меньшей мере, одно сопло.

4. Устройство по п.1, дополнительно содержащее:

- фильтр, предусмотренный во впускном отверстии, где канал подачи жидкости соединяется с жидкостной камерой, фильтр приспособлен останавливать воздушные пузырьки от входа в жидкостную камеру; и

- параллельный канал подачи, который соединяется от резервуара к каналу подачи жидкости без прохождения через подающий насос,

- при этом после второго этапа блок управления выполнен с возможностью на третьем этапе приводить в действие рециркуляционный насос в обратном направлении с тем, чтобы выкачивать жидкость из жидкостной камеры в резервуар через фильтр в канале подачи.

5. Устройство по п.1, дополнительно содержащее датчик давления в возвратном канале, выполненный с возможностью обнаруживать давление в канале возврата жидкости выше по течению со стороны рециркуляционного насоса,

- при этом после первого этапа, когда датчик давления в возвратном канале обнаруживает давление более низкое, чем первое пороговое значение, блок управления выполнен с возможностью приводить в действие подающий насос.

6. Устройство по п.5, дополнительно содержащее датчик давления в канале подачи для обнаружения давления в канале подачи жидкости ниже по течению со стороны подающего насоса,

- при этом после второго этапа, когда датчик давления в канале подачи обнаруживает давление более высокое, чем второе пороговое значение, блок управления выполнен с возможностью останавливать подающий насос.

7. Устройство по п.4, дополнительно содержащее клапан между резервуаром и параллельным каналом подачи, при этом блок управления выполнен с возможностью открывать клапан во время первого этапа и закрывать клапан во время второго этапа.

8. Печатающая система, содержащая множество печатающих устройств, каждое из которых содержит:

- печатающую головку, имеющую жидкостную камеру для хранения жидкости и, по меньшей мере, одно сопло для выпуска жидкости;

- резервуар для хранения жидкости, которая должна подаваться в печатающую головку;

- канал подачи жидкости для подачи жидкости из резервуара в жидкостную камеру;
- подающий насос, предусмотренный в канале подачи жидкости;
- канал возврата жидкости для возврата жидкости из жидкостной камеры в резервуар;

- рециркуляционный насос, предусмотренный в канале возврата жидкости;

и

- блок управления для управления приведением в действие подающего насоса и рециркуляционного насоса,

- при этом, когда жидкость должна быть введена в жидкостную камеру, блок управления выполнен с возможностью на первом этапе приводить в действие рециркуляционный насос с тем, чтобы вызывать состояние отрицательного давления в жидкостной камере, и на втором этапе приводить в действие подающий насос,

- печатающая система дополнительно содержит приводной электродвигатель для приведения в действие, по меньшей мере, одного из: подающих насосов множества печатающих устройств и рециркуляционных насосов множества печатающих устройств.

9. Способ наполнения жидкостной камеры струйной головки печатающего устройства жидкостью из резервуара, печатающее устройство содержит: канал подачи из резервуара в жидкостную камеру, канал подачи содержит подающий насос; канал возврата из жидкостной камеры в резервуар, канал возврата содержит рециркуляционный насос; и параллельный канал подачи, обходящий подающий насос и соединяющийся с резервуаром с помощью клапана, при этом способ содержит следующие этапы:

- на первом этапе открывают клапан и приводят в действие рециркуляционный насос, чтобы создавать отрицательное давление в жидкостной камере; и

- на втором этапе после первого этапа закрывают клапан и приводят в действие подающий насос с большей скоростью потока, чем у рециркуляционного насоса, чтобы накачивать чернила из резервуара в жидкостную камеру.

10. Способ по п.9, дополнительно содержащий следующий этап:

на третьем этапе после второго этапа:

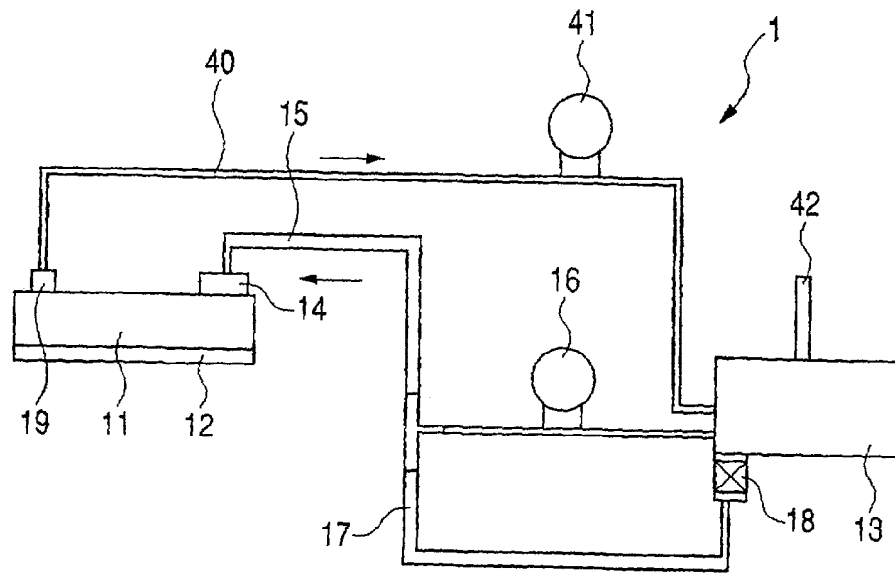
- открывают клапан;

- останавливают подающий насос;

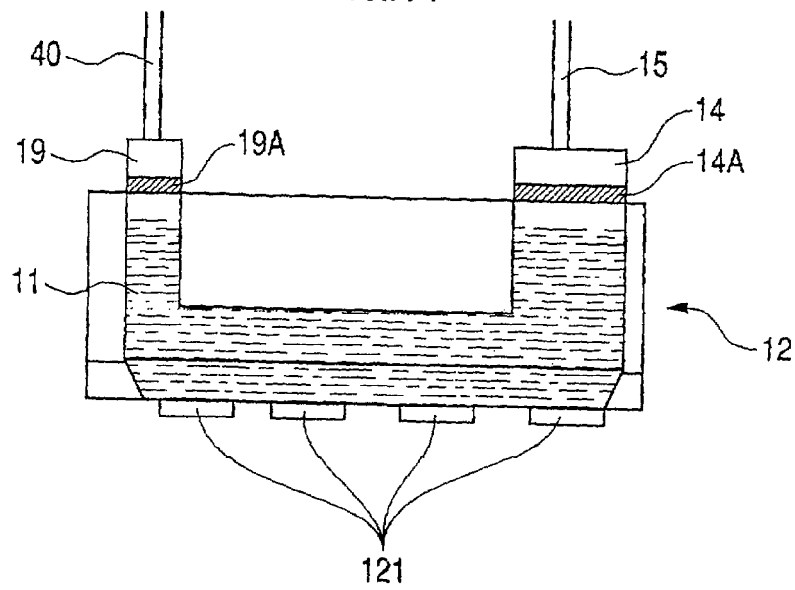
- затем останавливают рециркуляционный насос; и

- приводят в действие рециркуляционный насос в обратном направлении, чтобы вызывать обратную циркуляцию чернил вокруг по схеме, содержащей жидкостную камеру, параллельный канал подачи, резервуар и возвратный канал.

11. Способ по п.10, в котором начало второго и третьего этапов определяется на основе, по меньшей мере, одного из: достижения предварительно определенного момента времени и достижения предварительно определенного порогового давления, по меньшей мере, в одном из канала подачи и возвратного канала.



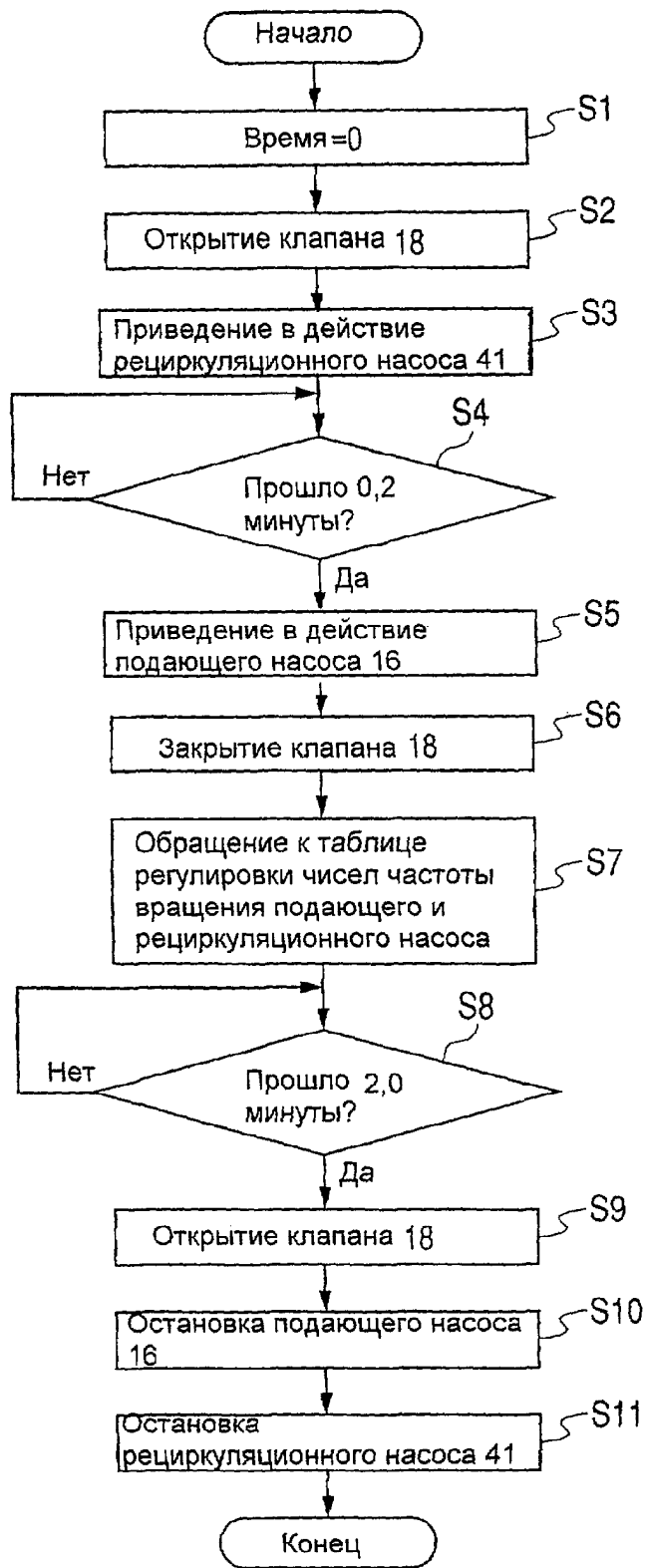
ФИГ. 1



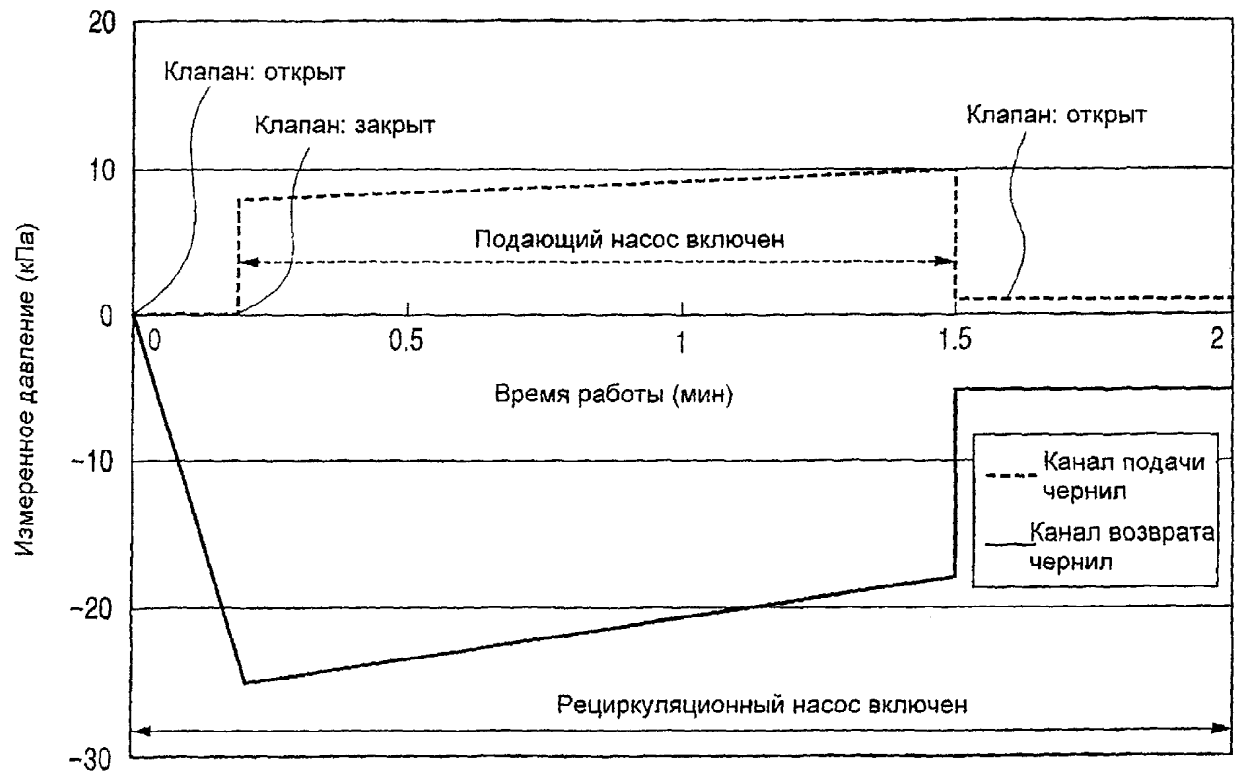
ФИГ. 2



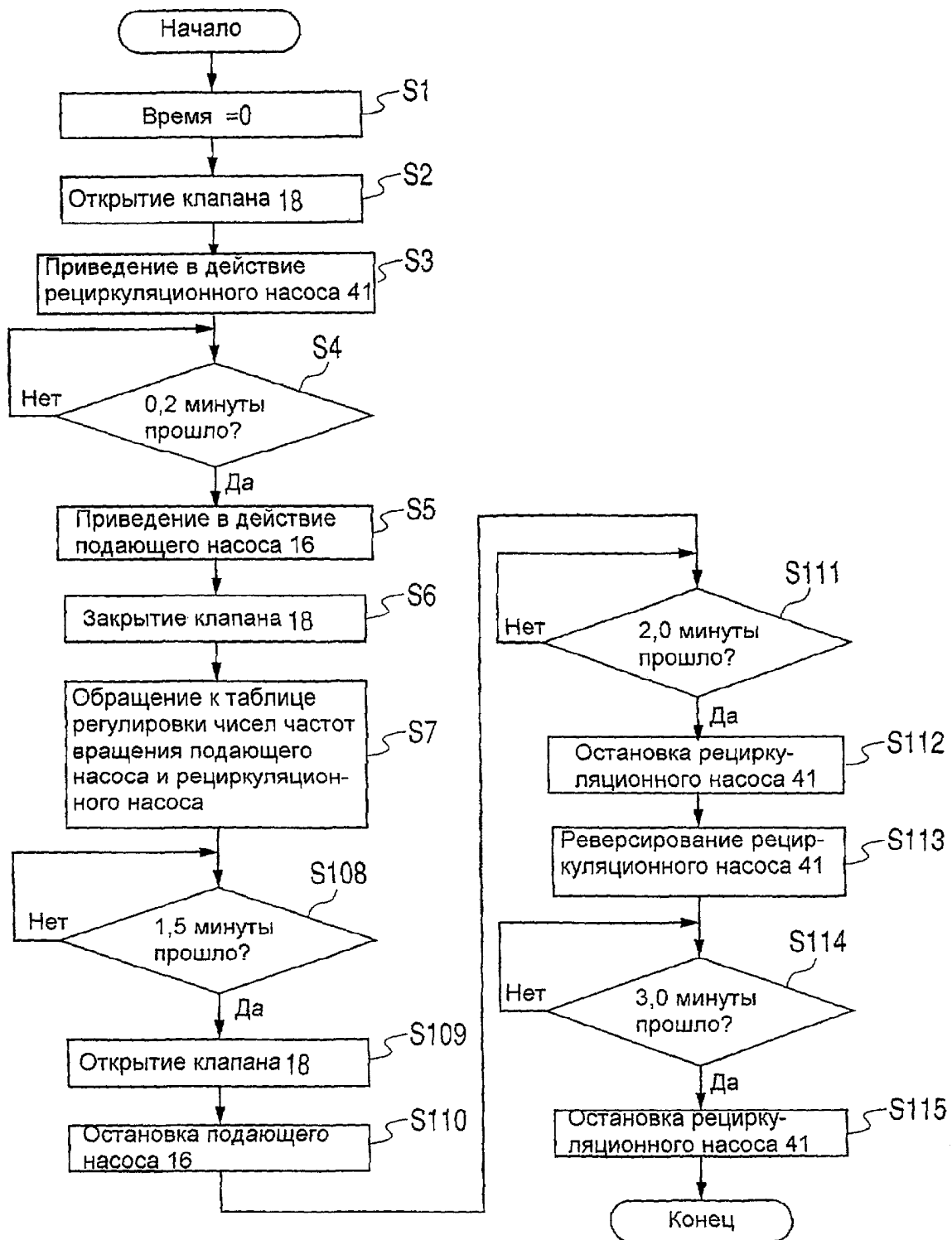
ФИГ. 3



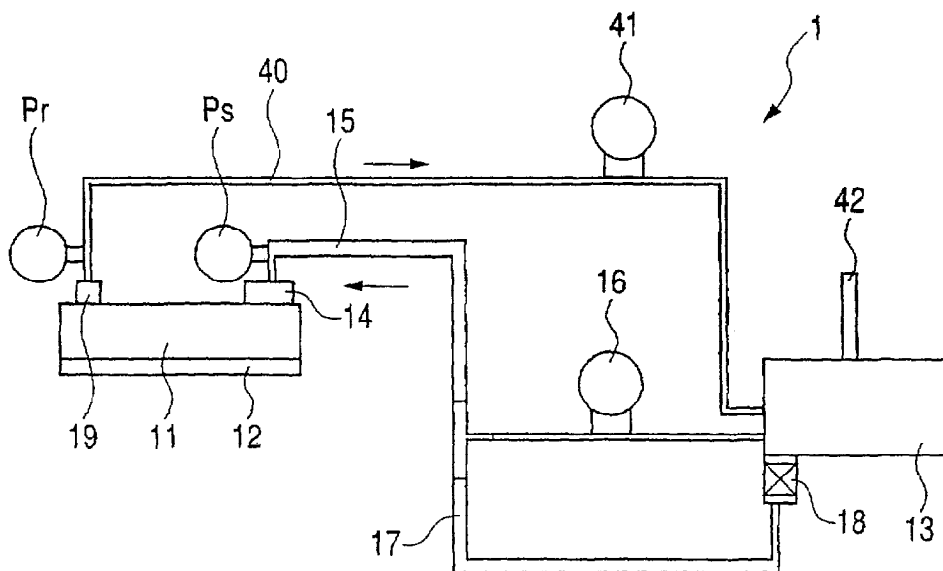
ФИГ. 4



ФИГ. 5



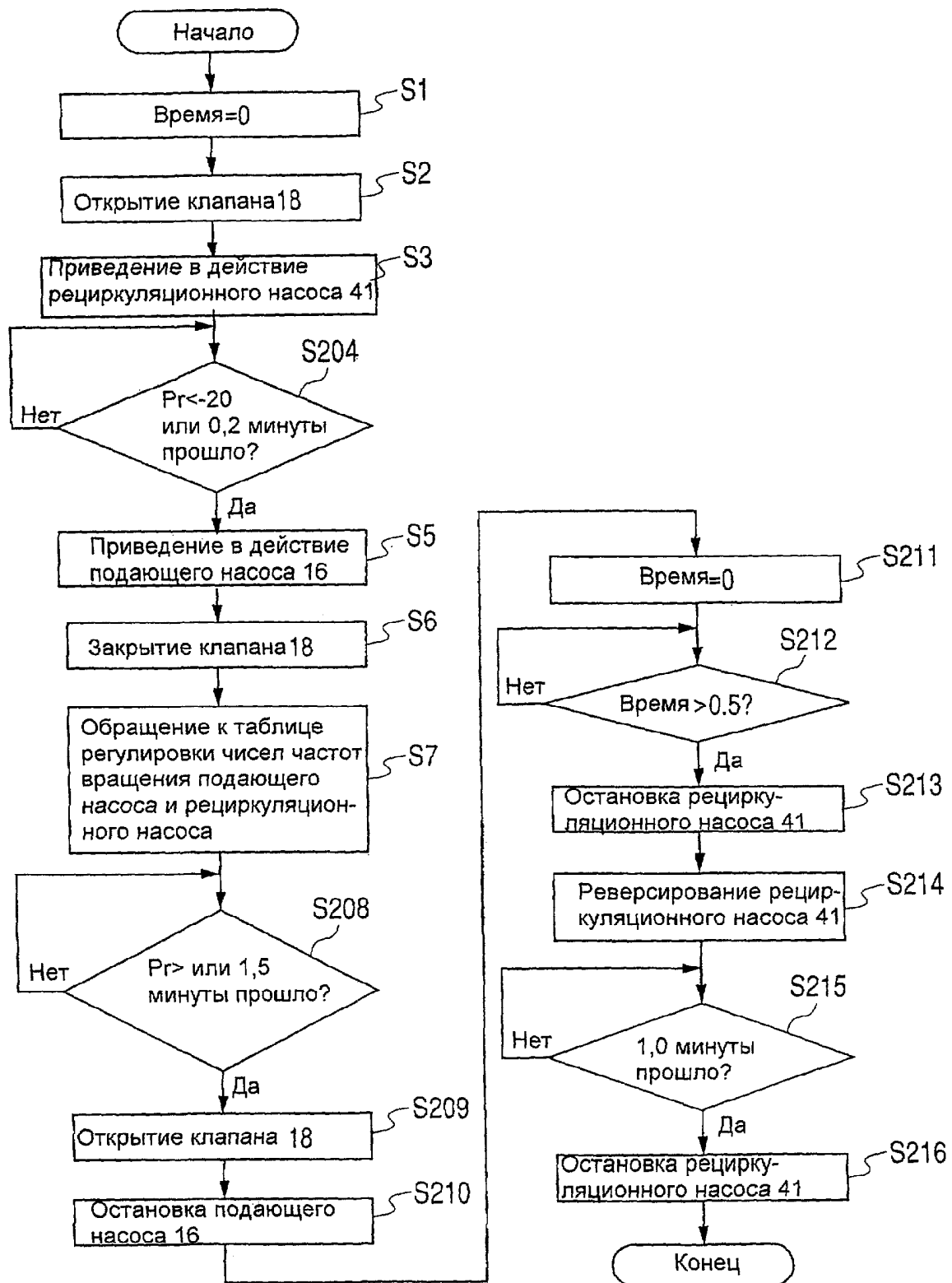
ФИГ. 6



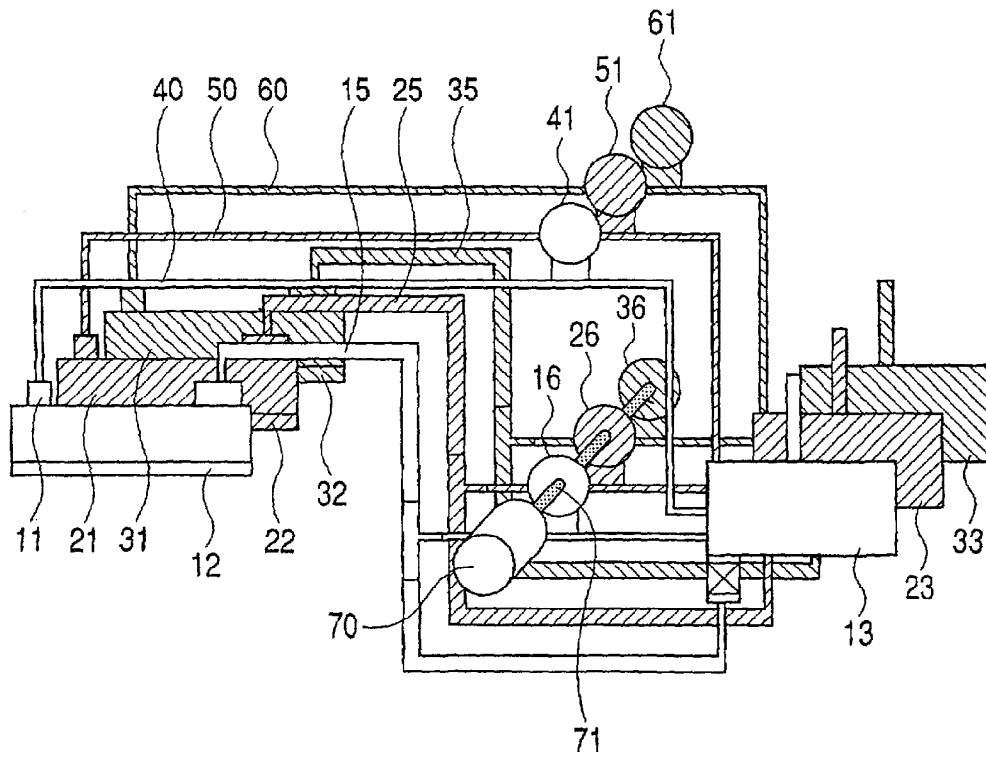
ФИГ. 7



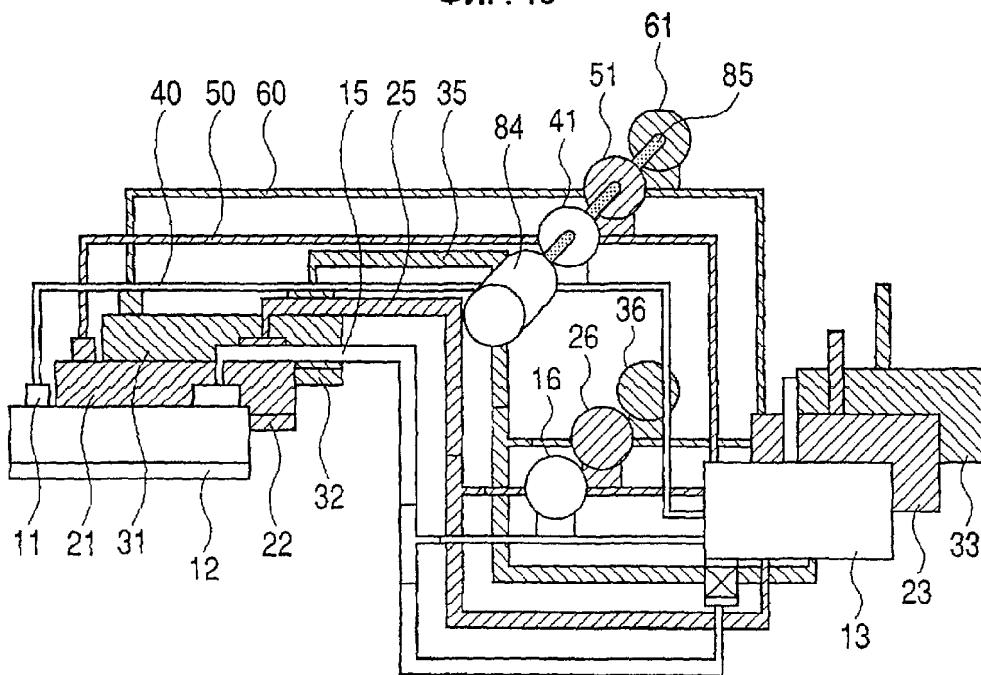
ФИГ. 8



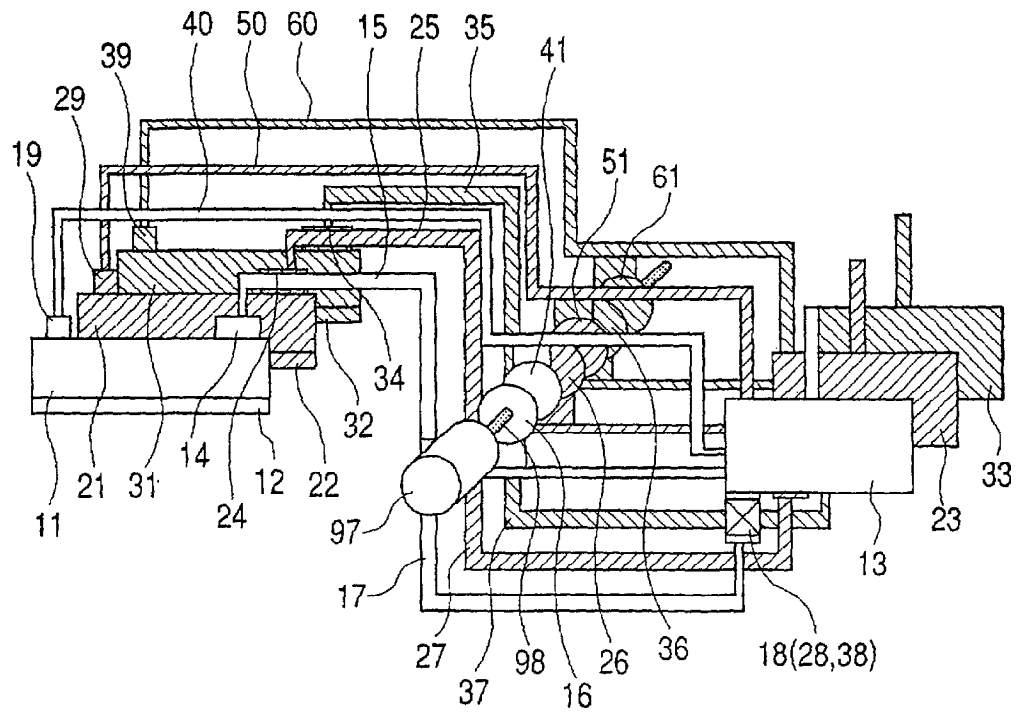
ФИГ. 9



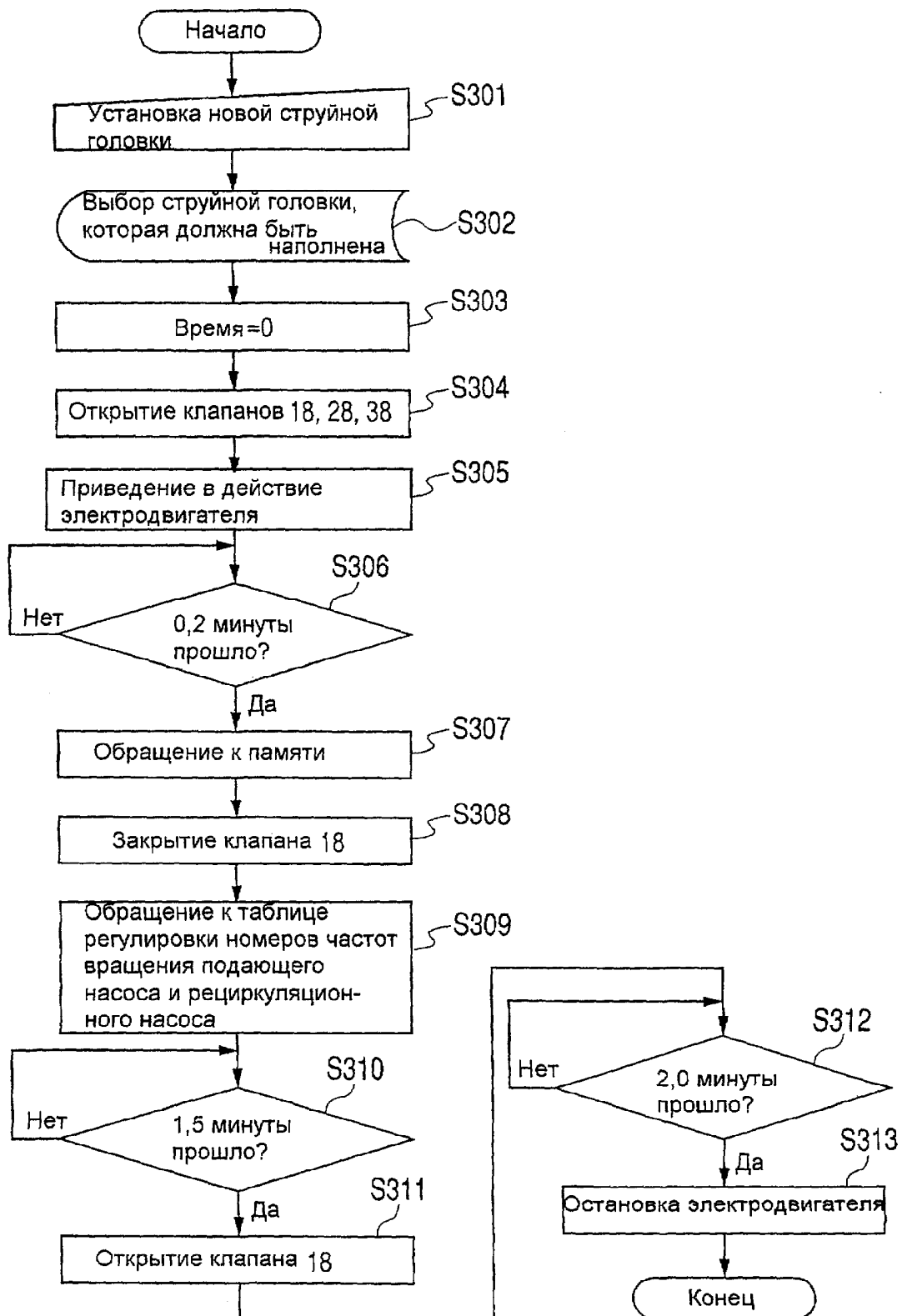
ФИГ. 10



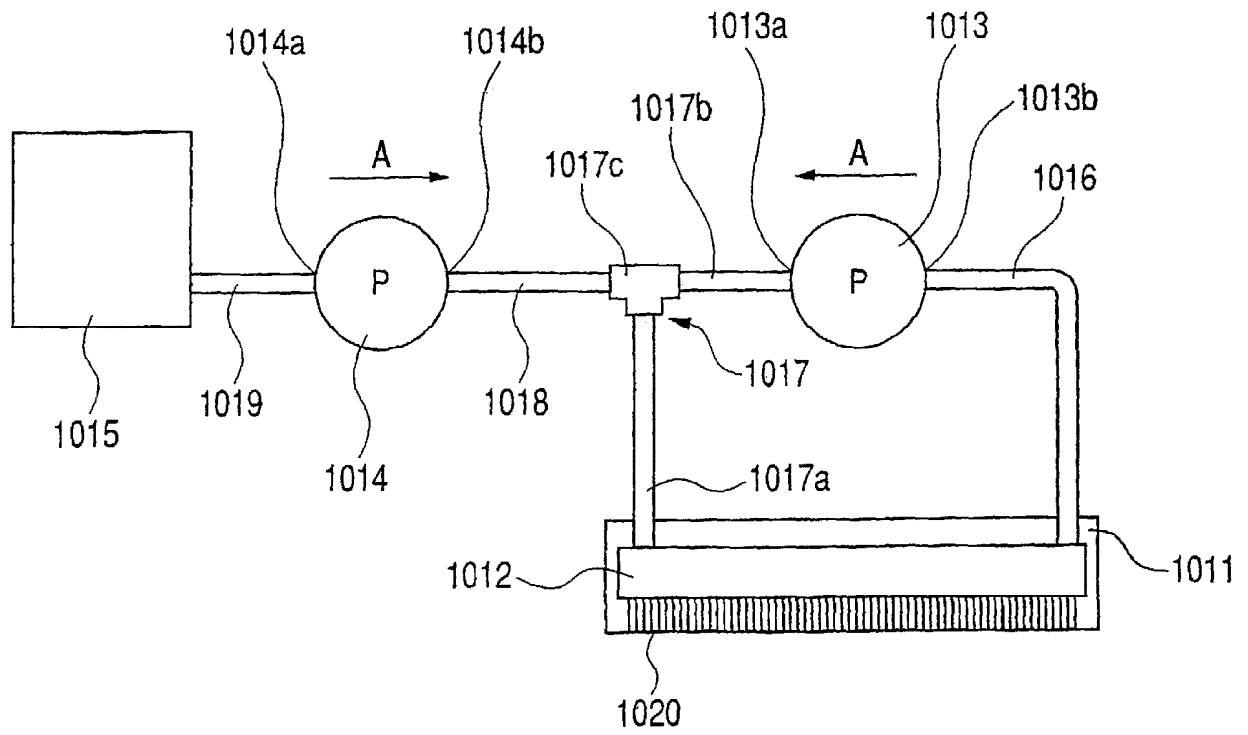
ФИГ. 11



ФИГ. 12



ФИГ. 13



ФИГ. 14