

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.04.21

(22) Дата подачи заявки
2020.05.27

(51) Int. Cl. *B05B 1/28* (2006.01)
B05B 12/18 (2018.01)
B05B 14/30 (2018.01)
B05B 12/08 (2006.01)
B05B 7/16 (2006.01)
B05B 7/24 (2006.01)
G01N 15/02 (2006.01)

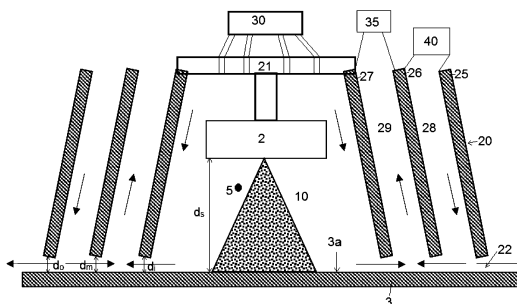
(54) СИСТЕМА И СПОСОБ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЯ НА ПОВЕРХНОСТЬ

(31) 2023223; 2023224
(32) 2019.05.28
(33) NL
(86) PCT/EP2020/064633
(87) WO 2020/239798 2020.12.03
(71) Заявитель:
КЬЮЛЭЙЕРЗ ХОЛДИНГ

(72) Изобретатель:
Гётъенс Рубен (NL)

(74) Представитель:
Хмара М.В. (RU)

(57) Изобретение относится к системе (1) и способу для нанесения покрытия на поверхность (3а) объекта (3) посредством распылительного инструмента (2), распыляющего на поверхность диспергированные частицы (10) покрытия. Применена формирующая камера (20), которая определяет границы камеры распыления. При работе распылительный инструмент (2) устанавливают на сторону (21), предназначенную для установки распылительного инструмента, а сторону (22) выпуска располагают вблизи поверхности (3а) объекта (3), подлежащей нанесению покрытия. Распылительный инструмент (2) приводят в действие для распыления диспергированных частиц (10) покрытия, которые движутся от распылительного инструмента (2), через камеру распыления и сторону (22) выпуска к поверхности (3а) объекта (3). Подают транспортирующий газ, который при работе переносит диспергированные частицы (10) покрытия к поверхности (3а) объекта (3).



СИСТЕМА И СПОСОБ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЯ НА ПОВЕРХНОСТЬ

Область техники, к которой относится изобретение

5 Изобретение относится к системе и способу для нанесения покрытия на поверхность объекта при помощи инструмента для нанесения покрытия путем напыления диспергированных частиц покрывающего слоя, например, краски.

Уровень техники

10 Известно, что с целью дополнительной защиты объектов на поверхности таких предметов наносят один или более слоев покрытий. Такие покрытия наносит робот или оператор при помощи распылительного инструмента, такого как пистолет-распылитель, посредством которого диспергированные частицы покрытия наносятся на предмет с относительно короткого расстояния.

15 Однако, из-за потоков воздуха или иных факторов окружающей среды существенная часть диспергированных частиц покрытия уносится и откладывается в областях, где это нежелательно. Такое явление также называют избыточным напылением. В результате, с одной стороны эффективность нанесения материала
20 покрытия оказывается сравнительно низкой, а с другой стороны возникают проблемы загрязнения окружающей среды.

 Из патентного документа US5688323, например, известно ограждение, которое расположено на очень коротком расстоянии от покрываемого объекта, при этом
25 верхняя часть тела оператора расположена внутри ограждения, а нижняя часть тела – снаружи ограждения. При помощи вентилятора внутри ограждения создается пониженное давление, причем воздух отсасывается через щель между ограждением и поверхностью, которая подлежат обработке.

30 Из патентного документа EP2859960 известна формирующая камера, располагаемая между распылительным инструментом и объектом, который подлежит обработке.

Раскрытие изобретения

35 Задача настоящего изобретения заключается в том, чтобы предложить иное решение для ослабления проблем, связанных с избыточным напылением.

Согласно изобретению, система для нанесения покрытия на объект при помощи инструмента для нанесения покрытия напылением диспергированных частиц покрывающего слоя, например, краски, содержит:

5

формирующую камеру, которая определяет границы камеры распыления, и содержит:

- сторону установки распылительного инструмента,

- сторону выпуска противоположную стороне установки распылительного инструмента, причем сторона выпуска приспособлена для расположения вблизи поверхности объекта, подлежащего покрытию,

при этом при работе:

- распылительный инструмент устанавливают на стороне, предназначенной для установки распылительного инструмента,

- сторону выпуска располагают вблизи поверхности объекта, подлежащего покрытию, при этом

- распылительный инструмент приводят в действие для напыления диспергированных частиц покрытия, которые движутся от распылительного инструмента через камеру распыления и сторону выпуска к поверхности объекта.

20

средства подачи транспортирующего газа, которые связаны со стороной установки распылительного инструмента формирующей камеры или с распылительным инструментом, при этом предусмотрено, чтобы при работе транспортирующий газ переносил диспергированные частицы покрытия.

25

Возможными объектами, которые подходят для покрытия согласно изобретению, являются морские суда, воздушные суда, такие как самолеты, вертолеты, ракеты, спутники, здания и элементы инфраструктур, такие как части мостов, шлюзов и водных заграждений.

30

Слой покрытия наносят путем перемещения распылительного инструмента над поверхностью. Перемещение можно выполнять вручную или автоматически с определённой скоростью нанесения покрытия. Согласно вариантам осуществления изобретения, для перемещения распылительного инструмента предусматривают

35 привод с регулируемой скоростью нанесения покрытия.

Как правило наносят один или более слоев покрытия, которые вносят свой вклад в защиту объекта. Например, наносят антикоррозионные слои, цветовые слои и/или защитные лаковые слои. Для наложенного слоя в общем используют термин «покрытие».

5

Термин «материал для формирования покрытия» используется для определения состава, нанесение которого должно производиться, т.е. перед напылением. Как правило, для формирования покрытий наносят составы материалов на водной основе или на основе растворителя, особенно краски на водной основе или на основе растворителя. Количество воды или растворителя можно изменять, чтобы изменять вязкость материала для формирования покрытия.

10

Согласно вариантам осуществления изобретения, источник материала для формирования покрытия оснащают нагревательным элементом, чтобы можно было изменять температуру и следовательно вязкость материала. Нагревательный элемент можно использовать как для нагрева, так и для охлаждения материала.

15

Распылительный инструмент выполнен с возможностью напыления диспергированных частиц покрытия. Распылительный инструмент как правило содержит распылительную форсунку, обеспечивающую диспергирование материала для формирования покрытия, например, разбиение наносимой жидкости на мельчайшие капли, что также называют пульверизацией, и выброс капель в виде факела тонко измельченных частиц материала. Предпочтительно применять распылительную форсунку с одним выходным отверстием.

20

25

Материал для формирования покрытия может быть твердым или жидким. Твердый материал, это, например, порошок, так что диспергированными частицами покрытия будут являться твердые частицы порошка. Жидкий материал для формирования покрытия может иметь сравнительно высокую вязкость, но соответствующая изобретению система также пригодна для жидкого материала низкой вязкости. Диспергированными частицами покрытия являются мельчайшие капли. Возможно также, что жидкий материал для формирования покрытия содержит диспергированные частицы.

30

Предусмотрена формирующая камера, которая определяет границы камеры распыления. Геометрию и размеры формирующей камеры предпочтительно

35

согласовывать с распылительным инструментом и/или типом покрытия и/или объектом. В предпочтительном варианте распылительный инструмент формирует конический факел распыла, и формирующая камера имеет соответствующую коническую форму. У формирующей камеры имеется сторона установки распылительного инструмента, который предпочтительно закрывает камеру распыления со стороны установки распылительного инструмента. Противоположной является сторона выпуска, которая приспособлена для расположения вблизи поверхности объекта, подлежащего покрытию. Преимущество заключается в том, что формирующей камере придана форма, предотвращающая распыление капель по меньшей мере в одном нежелательном направлении.

Согласно вариантам осуществления изобретения, формирующая камера имеет диаметр, который увеличивается от стороны установки распылительного инструмента к стороне выпуска. Например, формирующая камера имеет, по существу, коническую форму, при этом стороной установки распылительного инструмента является часть камеры со сравнительно небольшим отверстием, а стороной выпуска является часть камеры со сравнительно большим отверстием. Конус сужается от стороны выпуска к условной вершине, где должен быть смонтирован распылительный инструмент.

Согласно другим вариантам осуществления изобретения, формирующая камера имеет в целом цилиндрическую форму, стенки которой не сужаются.

Сторона выпуска формирующей камеры в предпочтительном варианте имеет форму круга, но также возможно основание камеры в форме эллипса или многоугольника.

Формирующая камера может быть изготовлена из материала любого типа, включая пластик и изготовление на 3-D принтере. Предпочтительно предусмотреть возможность снятия статического электричества.

Чтобы наносить покрытие при помощи системы, соответствующей настоящему изобретению, при работе:

- распылительный инструмент устанавливают на стороне, предназначенной для установки распылительного инструмента,

- сторону выпуска располагают вблизи поверхности объекта, подлежащей покрытию, при этом

- распылительный инструмент приводят в действие для напыления диспергированных частиц покрытия, которые движутся от распылительного инструмента через камеру распыления и сторону выпуска к поверхности объекта.

5 Система содержит средства подачи транспортирующего газа, связанные со стороной установки распылительного инструмента формирующей камеры или с распылительным инструментом, и приспособленные для подачи транспортирующего газа, который при работе переносит диспергированные частицы покрытия.

10 Транспортирующий газ пригоден для переноса диспергированных частиц покрытия. Такую суспензию твердых частиц покрытия или жидких мельчайших капель покрытия в транспортирующем газе в общем называют аэрозолем, в частности, распыленной струей аэрозоля. В таком аэрозоле присутствуют частицы, имеющие размер в диапазоне от молекулы до 1 мм, в частности, в интервале от 500 нм до
15 200 мкм.

Возможная функция транспортирующего газа заключается в переносе остаточных диспергированных частиц покрытия из камеры распыления к стороне выпуска формирующей камеры в направлении внутреннего кольцевого канала и в
20 направлении средств удаления газа. Согласно вариантам осуществления, возможно, чтобы распылительный инструмент производил напыление диспергированных частиц покрытия в «безвоздушном» режиме. В таких вариантах поддержка распыления газовым потоком отсутствует.

25 Согласно вариантам осуществления изобретения, транспортирующий газ также может помогать напылению путем переноса частиц от распыляющего инструмента к поверхности объекта. Также возможно, чтобы транспортирующий газ был причастен к процессу диспергирования материала. Тогда он может быть назван «диспергирующим газом».

30 Преимущество того, что транспортирующий газ переносит диспергированные частицы покрытия состоит в том, что это препятствует прилипанию частиц к внутренней стенке формирующей камеры, которая образует камеру распыления. Таким образом, транспортирующий газ защищает стенки камеры распыления.

Согласно вариантам осуществления изобретения, предусмотрены средства подачи транспортирующего газа, приспособленные для инжектирования транспортирующего газа. Для таких средств может быть использован газовый насос, например, центробежный вентилятор, чтобы обеспечить подачу в камеру распыления транспортирующего газа под давлением.

Как вариант, средства подачи транспортирующего газа формируют посредством одного или более отверстий на стороне установки распылительного инструмента, например, обеспечивая возможность втекания наружного воздуха.

В большинстве случаев в качестве транспортирующего газа используют воздух, однако также возможно использование и других газов. Это может зависеть, например, от типа материала для формирования покрытия, в частности от типа применяемого разбавителя или растворителя.

Фактическую распыленную струю, формирующую покрытие на объекте, часто называют основной или главной струей. Термин «избыточное напыление» используют в отношении ситуации нанесения частиц покрытия на непредусмотренное место.

Основная струя содержит диспергированные частицы покрытия, как вариант – транспортирующий газ, и также возможно связующий компонент, и разбавитель или растворитель. Только указанные частицы и возможно связующий компонент будут формировать покрытие на объекте. Транспортирующий газ и возможно разбавитель не будут прилипать к поверхности, а будут двигаться в сторону зоны пониженного давления, т.е. наружу из камеры распыления. Известно, что более мелким частицам будет легче следовать за газовой струей, чем сравнительно более крупным частицам. Поэтому избыточное напыление будет обусловлено самыми мелкими диспергированными частицами покрытия. Другими словами, чем мельче диспергированные частицы, тем больше объем избыточного напыления и меньше эффективность переноса частиц.

Согласно второму аспекту изобретения, проблемы, связанные с избыточным напылением, ослабляются за счет системы для нанесения покрытия на поверхность объекта посредством распылительного инструмента, распыляющего диспергированные частицы покрытия, например, краски, содержащей:

формирующую камеру, определяющую границы камеры распыления, и содержащую:

- сторону установки распылительного инструмента,

- сторону выпуска противоположную стороне установки распылительного инструмента, причем сторона выпуска приспособлена для расположения вблизи поверхности объекта, подлежащего покрытию,

при этом при работе:

- распылительный инструмент устанавливают на стороне, предназначенной для установки распылительного инструмента,

- сторону выпуска располагают вблизи поверхности объекта, подлежащего покрытию, при этом

- распылительный инструмент приводят в действие для напыления диспергированных частиц покрытия, которые движутся от распылительного инструмента через камеру распыления и сторону выпуска к поверхности объекта.

средства подачи транспортирующего газа, которые связаны со стороной установки распылительного инструмента формирующей камеры или с распылительным инструментом, и приспособлены для подачи транспортирующего газа, который при работе переносит диспергированные частицы покрытия.

при этом формирующая камера содержит:

три концентрические стенки, а именно, наружную стенку, промежуточную стенку и внутреннюю стенку, причем внутренняя стенка определяет камеру распыления, наружная стенка и промежуточная стенка определяют наружный кольцевой канал, а промежуточная стенка и внутренняя стенка определяют внутренний кольцевой канал,

средства удаления газа, связанные с внутренним кольцевым каналом, и приспособленные для удаления газа вместе с остаточными диспергированными частицами покрытия из области, примыкающей к стороне выпуска формирующей камеры, и

средства подачи защитной текучей среды, связанные с наружным кольцевым каналом, и приспособленные для инжектирования в наружный кольцевой канал защитной среды, которая покидает указанный кольцевой канал на его стороне выпуска, ограждая тем самым камеру распыления от окружающей среды.

Другое преимущество формирующей камеры, соответствующей данному аспекту изобретения, заключается в возможности обеспечения усиленного контроля условий распыления. Соответствующая изобретению конструкция формирующей камеры способствует поддержанию постоянства условий во время напыления таких как температура и влажность.

Формирующая камера содержит концентрические наружную стенку, промежуточную стенку и внутреннюю стенку. Внутренняя стенка образует камеру распыления, наружная стенка и промежуточная стенка образуют наружный кольцевой канал, а промежуточная стенка и внутренняя стенка образуют внутренний кольцевой канал.

Согласно вариантам осуществления изобретения, предусмотренные в формирующей камере три концентрические стенки выполнены параллельными друг другу. Указанные кольцевые каналы по всей длине формирующей камеры могут иметь одинаковую ширину. Однако, также возможны и другие конфигурации. Например, форма наружной стенки может быть цилиндрической в сочетании с конической внутренней стенкой. Промежуточная стенка может быть цилиндрической или конической. В таких вариантах конструкции только две из трех концентрических стенок параллельны друг другу.

Согласно вариантам осуществления, расстояние между концентрическими стенками может быть регулируемым.

Конструкция формирующей камеры может быть такой, что распылительный инструмент установлен на стороне, предназначенной для установки распылительного инструмента, и прикреплен только к внутренней стенке из трех концентрических стенок.

Возможно, что указанные концентрические стенки формирующей камеры расположены на одинаковом расстоянии от поверхности объекта, подлежащей покрытию. Однако, также возможно, что расстояние d_i между внутренней стенкой и поверхностью отличается от расстояния d_o между наружной стенкой и поверхностью. Расстояние d_m между промежуточной стенкой и поверхностью может быть равным

расстоянию d_o между наружной стенкой и поверхностью, и расстоянию d_i между внутренней стенкой и поверхностью, или может отличаться от указанных расстояний.

5 Возможно, чтобы перед работой распылительного инструмента производился выбор или выполнялась настройка упомянутых расстояний d_o , d_m и d_i в соответствии с процессом нанесения покрытия.

10 Можно предположить также возможность активной настройки одного или более из вышеупомянутых расстояний d_o , d_m и d_i формирующей камеры в ходе процесса распыления, например, посредством центральной управляющей системы на основе входных данных от датчика частиц, установленного в формирующей камере.

15 Согласно вариантам осуществления изобретения, предусмотрен механизм регулирования камеры распыления для настройки расстояния d_i между поверхностью объекта и образующей камеру распыления внутренней стенкой на стороне выпуска формирующей камеры. Вероятно, что объем избыточного напыления может быть уменьшен за счет уменьшения расстояния d_i между поверхностью объекта и внутренней стенкой. Также можно предположить, что объем избыточного напыления будет увеличиваться, если расстояние d_i уменьшать ниже оптимального уровня.

20 Согласно вариантам осуществления изобретения, предусмотрен механизм регулирования наружной стенки для настройки расстояния d_o между поверхностью объекта и по меньшей мере наружной концентрической стенкой на стороне выпуска формирующей камеры. Наружная стенка обеспечивает механическую защиту стороны выпуска формирующей камеры, в частности внутреннего кольцевого канала и камеры распыления. В предпочтительном варианте центральная управляющая система связана с датчиком частиц и механизмом регулирования наружной стенки для управления процессом нанесения покрытия путем настройки расстояния d_o на основе входных данных от датчика частиц.

30 Может быть также предусмотрен механизм регулирования промежуточной стенки для настройки расстояния d_m между наружным кольцевым каналом и поверхностью объекта. В предпочтительном варианте центральная управляющая система связана с датчиком частиц и механизмом регулирования промежуточной стенки для управления процессом нанесения покрытия путем настройки расстояния d_m на основе входных данных от датчика частиц.

35

Средства удаления газа, связанные с внутренним кольцевым каналом, выполнены с возможностью экстракции газа, и, возможно, разбавителя или растворителя, например, летучих органических соединений, а также остаточных диспергированных частиц покрытия из области, примыкающей к стороне выпуска формирующей камеры, в частности примыкающей к камере напыления. Благодаря удалению остаточных диспергированных частиц покрытия, сводится к минимуму избыточное напыление. Предпочтительно во внутреннем кольцевом канале и/или в средствах удаления газа предусмотреть один или более фильтров для удаления из газа остаточных частиц покрытия. После фильтрации газ может быть возвращен для повторного использования, или выпущен наружу.

Согласно вариантам осуществления изобретения, в средствах удаления газа использован газовый насос, например, центробежный вентилятор, чтобы создать частичное разрежение. Такое разрежение вызывает отсасывание транспортирующего газа из формирующей камеры. В таких вариантах осуществления средства подачи транспортирующего газа могут быть пассивными в том смысле, что указанные средства обеспечивают подачу транспортирующего газа, например, через отверстия на стороне установки распылительного инструмента, а не за счет насоса, который подавал бы транспортирующий газ под давлением.

Согласно другим вариантам, можно предположить, что обеспечены активные средства подачи транспортирующего газа для подачи в камеру распыления транспортирующего газа под давлением. В таких вариантах возможно, что пассивными являются средства удаления газа.

Средства подачи защитной текучей среды могут быть выполнены с возможностью ввода защитной текучей среды. Защитной текучей средой может служить жидкость, газ или плазма. Согласно вариантам осуществления изобретения, в качестве защитного газа используется воздух. Воздух может быть очищенным в том смысле, что из него удалены загрязняющие компоненты. Возможными загрязнителями являются частицы всех типов, но к ним могут также относиться и газы, например, CO_2 . Защитная текучая среда не позволяет внешним воздушным потокам нарушать процесс распыления. Согласно вариантам осуществления изобретения, в средствах подачи защитной текучей среды используется насос, например, центробежный вентилятор, для подачи защитной текучей среды, предпочтительно под давлением.

Можно также предположить, что защитная текучая среда придает свойства процессу нанесения покрытия в том смысле, что она обеспечивает предварительное воздействие или последующее воздействие на фактическое распыление частиц.

- 5 Можно предположить, что защитная текучая среда содержит добавки. Как вариант или дополнительно, защитная текучая среда имеет температуру или состав, который влияет/воздействует на процесс нанесения покрытия, например, отверждение, высыхание или увеличение прочности покрытия. Защитная текучая среда может также способствовать удалению, например, сдуванию пыли с нанесенного слоя покрытия.
- 10 Также полезным было бы предварительное нагревание поверхности объекта, подлежащей покрытию.

- В этом отношении можно предположить, что наружный кольцевой канал содержит начальную часть, физически отделенную от конечной части, которые
- 15 позволяют защитной текучей среде, полезной для предварительного воздействия, поступать в начальную часть, а защитной текучей среде, полезной для последующего воздействия, поступать в конечную часть.

- Изобретение также относится к способу для нанесения на поверхность объекта
- 20 покрытия при помощи распылительного инструмента, распыляющего диспергированные частицы покрытия, в котором используют рассмотренную выше систему, содержащему этапы, на которых:

- устанавливают распылительный инструмент на стороне, предназначенной для установки распылительного инструмента,
- 25 - располагают сторону выпуска вблизи поверхности объекта, подлежащего покрытию,
- приводят в действие распылительный инструмент для напыления диспергированных частиц покрытия, которые движутся от распылительного инструмента через камеру распыления и сторону выпуска к поверхности объекта.

30

В соответствии с первым аспектом изобретения, проблемы, связанные с избыточным напылением, ослаблены, благодаря системе для нанесения покрытия на поверхность объекта при помощи инструмента для распыления диспергированных частиц покрытия, например, краски, содержащей:

35

источник материала для формирования покрытия, связанный с распылительным инструментом, и содержащий насос, задающий величину расхода материала для формирования покрытия,

5 формирующую камеру, которая определяет границы камеры распыления, и содержит:

- сторону установки распылительного инструмента,

- сторону выпуска противоположную стороне установки распылительного инструмента, причем сторона выпуска приспособлена для расположения вблизи

10 поверхности объекта, подлежащего покрытию,

при этом при работе:

- распылительный инструмент устанавливают на стороне, предназначенной для установки распылительного инструмента,

- сторону выпуска располагают вблизи поверхности объекта, подлежащего

15 покрытию, при этом

- распылительный инструмент приводят в действие для напыления диспергированных частиц покрытия, которые движутся от распылительного инструмента через камеру распыления и сторону выпуска к поверхности объекта.

20 средства подачи транспортирующего газа, которые связаны со стороной установки распылительного инструмента формирующей камеры или с распылительным инструментом, и приспособлены для подачи транспортирующего газа, который при работе переносит диспергированные частицы покрытия,

25 и отличающейся тем, что дополнительно содержит:

датчик частиц, установленный в формирующей камере, например, в камере напыления, и выполненный с возможностью определения распределения частиц по размерам и/или плотности частиц

30 центральную управляющую систему, которая коммуникационно соединена с датчиком частиц и с источником материала для формирования покрытия и/или со средствами подачи транспортирующего газа для управления процессом нанесения покрытия на основе входных данных от датчика частиц, например, для управления

35 величиной расхода материала для формирования покрытия.

Важное преимущество соответствующей изобретению системы заключается в том, что улучшается качество покрытия.

5 В качестве датчика частиц может выступать распространенный и коммерчески доступный датчик. Датчиком частиц может являться оптический датчик, такой как фазо-доплеровский анализатор частиц. Чтобы уменьшить избыточное напыление самых мелких частиц, желательно предусмотреть датчик частиц, определяющий распределение частиц по размерам. Распределение частиц по размерам это в общем таблица значений, которая определяет относительную величину, например, массу
10 имеющихся частиц в соответствии с их размером.

Дополнительно полезно определять количество частиц, в частности, плотность частиц или концентрацию частиц.

15 Преимуществом является то, что датчик частиц является датчиком частиц струи распыления. Датчик может также определять скорость диспергированных частиц покрытия при распылении.

Центральная управляющая система предусмотрена для управления процессом
20 нанесения покрытия, и, в частности, для уменьшения избыточного напыления и увеличения эффективности и качества процесса нанесения покрытия на основе входных данных от датчика частиц. Можно также предположить способность центральной управляющей системы управлять процессом нанесения покрытия так, чтобы увеличить скорость нанесения покрытия, или так, чтобы было оптимальным
25 отверждение покрытия.

Общеизвестно, что существует связь между распылительным инструментом и распределением частиц по размерам и концентрацией. Соответственно, известна и возможность управления распылительным инструментом на основе входных данных
30 от датчика частиц.

В соответствии с первым аспектом изобретения, центральная управляющая система связана с источником материала для формирования покрытия, формирующей камерой и/или средствами подачи транспортирующего газа.

Когда центральная управляющая система связана с источником материала для формирования покрытия, имеется возможность управления величиной расхода указанного материала на основе входных данных от датчика частиц. Например, производится увеличение расхода материала, когда средний размер частиц
5 оказывается слишком малым.

Согласно вариантам осуществления изобретения, источник материала для нанесения покрытия содержит нагревательный элемент для нагрева и/или охлаждения материала, причем управление температурой указанного материала осуществляется
10 на основе входных данных от датчика частиц. Например, производится понижение температуры материала, и, следовательно увеличение вязкости, когда средний размер частиц оказывается слишком малым.

Когда центральная управляющая система связана со средствами подачи
15 транспортирующего газа, имеется возможность управления подачей транспортирующего газа на основе входных данных от датчика частиц. Например, производится уменьшение величины расхода транспортирующего газа, когда имеется большое количество мелких частиц. В вариантах осуществления изобретения, в которых средства подачи транспортирующего газа выполнены в виде одного или более
20 отверстий в месте установки распылительного инструмента, можно предположить, что производится увеличение отверстия или увеличения числа отверстий.

В вариантах осуществления изобретения, в которых средства подачи транспортирующего газа содержат насос, задающий величину расхода газа, с которой
25 транспортирующий газ инжектируется в камеру распыления, центральная управляющая система может быть связана с насосом транспортирующего газа для управления расходом газа на основе входных данных от датчика частиц. Например, производится увеличение расхода транспортирующего газа, когда средний размер частиц оказывается слишком большим. Или производится уменьшение расхода
30 транспортирующего газа, когда имеется большое количество мелких частиц. Это может приводить к отчетливому изменению качества покрытия поверхности.

Согласно вариантам осуществления изобретения, средства подачи транспортирующего газа содержат увлажнитель для регулирования влажности
35 транспортирующего газа. В предпочтительном варианте управление влажностью

транспортирующего газа осуществляется на основе входных данных от датчика частиц и/или датчика влажности.

5 Согласно вариантам осуществления изобретения, средства подачи транспортирующего газа содержат нагревательный элемент для регулирования температуры транспортирующего газа. В предпочтительном варианте управление температурой транспортирующего газа осуществляется на основе входных данных от датчика частиц

10 Согласно вариантам осуществления изобретения, формирующая камера содержит две концентрические стенки, образующие кольцевой канал и камеру распыления внутри кольцевого канала, причем с кольцевым каналом связаны средства удаления газа, приспособленные для экстракции газа вместе с остаточными диспергированными частицами покрытия из области, примыкающей к стороне выпуска
15 формирующей камеры. В предпочтительном варианте средства удаления газа содержат насос, который задает скорость экстракции. В таких вариантах скоростью экстракции газа можно управлять на основе входных данных от датчика частиц.

20 Согласно вариантам осуществления изобретения, во внутреннем кольцевом канале формирующей камеры или в средствах удаления газа предусмотрен фильтр, содержащий датчик частиц. В предпочтительном варианте указанный датчик частиц связан с центральной управляющей системой, чтобы дать возможность управлять процессом нанесения покрытия на основе входных данных от данного датчика.

25 Согласно вариантам осуществления изобретения, для нанесения слоя покрытия и для перемещения распылительного инструмента предусмотрен привод с регулируемой скоростью нанесения покрытия. В предпочтительном варианте указанный привод связан с центральной управляющей системой для управления процессом нанесения покрытия путем управления скоростью нанесения.

30 Следовательно, датчик частиц, предусматриваемый в формирующей камере, может быть установлен в камере напыления, и/или в кольцевом канале формирующей камеры может быть установлен датчик частиц, связанный с процессом удаления газа.

35 В некоторых вариантах осуществления предусмотрен дополнительный внешний датчик частиц снаружи формирующей камеры. Такой внешний датчик используется

для обнаружения частиц, присутствующих в окружающей среде, и может быть использован в качестве контрольного датчика.

5 В рамках изобретения с центральной управляющей системой связан один или оба указанных датчика частиц.

Согласно вариантам осуществления изобретения, формирующая камера содержит три концентрические стенки, а именно, наружную стенку, промежуточную стенку и внутреннюю стенку, причем внутренняя стенка определяет камеру
10 распыления, наружная стенка и промежуточная стенка определяют наружный кольцевой канал, а промежуточная стенка и внутренняя стенка определяют внутренний кольцевой канал;

средства удаления газа, связанные с внутренним кольцевым каналом, и приспособленные для удаления газа вместе с остаточными диспергированными
15 частицами покрытия из области, примыкающей к стороне выпуска формирующей камеры, причем средства удаления газа предпочтительно содержат насос, который задает скорость экстракции газа;

средства подачи защитной текучей среды, связанные с наружным кольцевым каналом, и приспособленные для инжектирования в наружный кольцевой канал
20 защитной среды, которая покидает указанный кольцевой канал на его стороне выпуска, ограждая тем самым камеру распыления от окружающей среды, причем средства подачи защитной текучей среды предпочтительно содержат насос, который задает давление защитной текучей среды;

при этом управление скоростью экстракции газа осуществляется на основе
25 входных данных от датчика частиц и/или управление давлением защитной текучей среды осуществляется на основе входных данных от датчика частиц.

Согласно вариантам осуществления изобретения, для настройки расстояния d_i между поверхностью объекта и формирующей камерой (которая определяет границы
30 камеры распыления) на стороне выпуска формирующей камеры, предусмотрен механизм регулирования камеры распыления, причем управление расстоянием d_i осуществляется на основе входных данных от датчика частиц. Центральная управляющая система связана с датчиком частиц и механизмом регулирования камеры распыления для управления процессом нанесения покрытия путем настройки
35 расстояния d_i на основе входных данных от датчика частиц. Например, производится

уменьшение указанного расстояния, когда имеется слишком много мелких частиц, в качестве способа сокращения количества мелких частиц.

5 Как правило расстояние d между формирующей камерой и поверхностью подлежащего покрытию объекта составляет по меньшей мере 10 мм в случае, если поверхность содержит сварные соединения.

10 Согласно вариантам осуществления изобретения, для настройки расстояния d_0 между поверхностью объекта и по меньшей мере наружной концентрической стенкой на стороне выпуска формирующей камеры предусмотрен механизм регулирования наружной стенки. Наружная стенка обеспечивает механическую защиту стороны выпуска формирующей камеры, в частности, защиту внутреннего кольцевого канала и камеры распыления.

15 Возможно также предусмотреть механизм регулирования промежуточной стенки, чтобы можно было настраивать расстояние d_m между наружным кольцевым каналом и поверхностью объекта.

20 Согласно примерам осуществления изобретения, имеется возможность управлять условиями в камере напыления, такими как давление, температура и освещение. В предпочтительном варианте, управление указанными условиями в камере напыления осуществляется на основе входных данных от датчика частиц.

25 Дополнительно к датчику частиц, устанавливаемому в камере напыления, можно также предположить возможность установки, например, в камере напыления, датчика температуры и/или датчика влажности, который также связан с центральной управляющей системой, чтобы обеспечить возможность управления процессом нанесения покрытия на основе входных данных от указанных датчиков.

30 Изобретение также относится к способу для нанесения на поверхность объекта покрытия при помощи распылительного инструмента, распыляющего диспергированные частицы покрытия, в котором используют рассмотренную выше систему, содержащему этапы, на которых:

35 - устанавливают распылительный инструмент на стороне, предназначенной для установки распылительного инструмента,

- располагают сторону выпуска вблизи поверхности объекта, подлежащего покрытию,

- приводят в действие распылительный инструмент для напыления диспергированных частиц покрытия, которые движутся от распылительного инструмента через камеру распыления и сторону выпуска к поверхности объекта, при этом во время работы распылительного инструмента определяют размер частиц и/или плотность частиц,

- управляют величиной расхода материала для формирования покрытия и/или величиной расхода транспортирующего газа на основе входных данных от датчика частиц.

Аспекты настоящего описания могут быть также эффективно применены к изобретению, и наоборот. Аспекты описания могут быть применены как по отдельности, так и в комбинациях.

Краткое описание чертежей

Дополнительным пояснением изобретения могут служить чертежи, среди которых:

фиг. 1 схематически изображает систему для нанесения покрытия, отвечающую существующему уровню техники,

фиг. 2 схематически изображает систему для нанесения покрытия, отвечающую второму аспекту настоящего изобретения,

фиг. 3 схематически изображает систему для нанесения покрытия, отвечающую первому аспекту настоящего изобретения,

фиг. 4 схематически изображает другую систему для нанесения покрытия, отвечающую первому аспекту настоящего изобретения.

Осуществление изобретения

Фиг. 1 изображает отвечающую существующему уровню техники систему 1 для нанесения покрытия при помощи распылительного инструмента 2, распыляющего диспергированные частицы 10, например, краску, на поверхность 3а объекта 3.

Изображен также внешний фактор, такой как воздушный поток 8, который приводит к избыточному напылению 11.

5 В общем, когда расстояние между распылительным инструментом 2 и поверхностью составляет 5-10 см, наблюдается минимальный эффект воздействия внешних факторов. При больших расстояниях эффективность переноса частиц покрытия, прилипающих к поверхности, значительно снижается.

10 Оптимальный размер диспергированных частиц покрытия, обеспечивающий эффективное сцепление с поверхностью и образование покрытия, может отклоняться в интервале 10-15% в зависимости от типа покрываемого материала.

15 В общем, тип покрываемого материала определяет соответствующий распылительный инструмент и форсунку.

На фиг. 2 изображена система, соответствующая изобретению. Представленная система 1 выполнена с возможностью нанесения покрытия на поверхность 3а объекта 3 при помощи распылительного инструмента 2, распыляющего диспергированные частицы 10, например, краску. Система содержит формирующую камеру 20, которая определяет границы камеры 5 напыления.

25 В соответствующей изобретению системе расстояние между распылительным инструментом 2 и поверхностью составляет приблизительно 10 см для небольших поверхностей, и может быть увеличено до 30 см для более крупных объектов, которые подлежат покрытию.

У формирующей камеры имеется:

- сторона 21 установки распылительного инструмента, возможно закрывающая камеру распыления в данном месте,
- 30 - сторона 22 выпуска, противоположная стороне установки распылительного инструмента, которая приспособлена для расположения вблизи поверхности объекта, подлежащего покрытию.

При работе:

- 35 - распылительный инструмент устанавливают на стороне, предназначенной для установки распылительного инструмента,

- сторону выпуска располагают вблизи поверхности объекта, подлежащего покрытию, при этом

- распылительный инструмент приводят в действие для напыления диспергированных частиц покрытия, которые движутся от распылительного инструмента через камеру распыления и сторону выпуска к поверхности объекта.

Система дополнительно содержит средства 30 подачи транспортирующего газа, которые при работе связаны со стороной 21 установки распылительного инструмента формирующей камеры или с распылительным инструментом, и приспособлены для подачи транспортирующего газа, который при работе переносит диспергированные частицы покрытия.

Изображенная формирующая камера 20 в соответствии со вторым аспектом изобретения содержит три концентрические стенки, а именно, наружную стенку 25, промежуточную стенку 26 и внутреннюю стенку 27, причем внутренняя стенка определяет камеру 5 напыления, наружная стенка и промежуточная стенка определяют наружный кольцевой канал 28, а промежуточная стенка и внутренняя стенка определяют внутренний кольцевой канал 29.

Соответствующая изобретению система дополнительно содержит показанные схематически средства 35 удаления газа, связанные с внутренним кольцевым каналом 29, и приспособленные для удаления газа вместе с остаточными диспергированными частицами покрытия из области, примыкающей к стороне 22 выпуска формирующей камеры.

Кроме того, система содержит средства 40 подачи защитной текучей среды, связанные с наружным кольцевым каналом 28, и приспособленные для инжектирования в наружный кольцевой канал защитной текучей среды, которая покидает указанный кольцевой канал на его стороне выпуска, ограждая тем самым камеру распыления от окружающей среды.

На фиг. 3 и 4 изображена система 1 для нанесения покрытий, соответствующая первому аспекту настоящего изобретения. Система 1 представляет собой систему для нанесения покрытия на поверхность 3а объекта 3 при помощи распылительного инструмента 2, распыляющего диспергированные частицы 10 покрытия, например, краски. Система содержит источник 6 материала для формирования покрытия,

связанный с распылительным инструментом 2. Источник 6 материала содержит насос (не показан), который задает величину расхода материала для формирования покрытия.

- 5 Система дополнительно содержит формирующую камеру (не показана), например, такую, какая показана на фиг.2, или формирующую камеру известного типа, которая определяет камеру 5 напыления.

10 У формирующей камеры имеется сторона установки распылительного инструмента, и сторона выпуска, противоположная стороне установки распылительного инструмента, которая приспособлена для расположения вблизи поверхности объекта, подлежащего покрытию.

При работе:

- 15 - распылительный инструмент 2 устанавливают на стороне, предназначенной для установки распылительного инструмента,
- сторону выпуска располагают вблизи поверхности объекта, подлежащего покрытию, при этом
- распылительный инструмент приводят в действие для напыления
20 диспергированных частиц покрытия, которые движутся от распылительного инструмента через камеру распыления и сторону выпуска к поверхности объекта.

Этап присоединения источника 6 материала для формирования покрытия к распылительному инструменту 2 может быть отдельным этапом.

25

Система дополнительно содержит средства 30 подачи транспортирующего газа. При работе средства подачи транспортирующего газа связаны со стороной установки распылительного инструмента формирующей камеры или с распылительным инструментом 2, и приспособлены для подачи транспортирующего газа, который при
30 работе переносит диспергированные частицы покрытия.

В варианте осуществления, изображенном на фиг. 4, схематически показаны средства 35 удаления газа, содержащие насос 38, который задает скорость экстракции газа, фильтр 37 и датчик 36 частиц, предусмотренный в кольцевом канале 29, который
35 образован двумя концентрическими стенками (не показаны) формирующей камеры, что подробно показано на фиг.2.

В системе, соответствующей первому аспекту изобретения, в формирующей камере установлен датчик частиц, который определяет распределение частиц по размерам и/или плотность частиц. На фиг. 3 датчик 23 частиц установлен в камере напыления. На фиг. 4 датчик 36 частиц установлен в кольцевом канале 29.

В соответствии с первым аспектом изобретения, предусмотрена центральная управляющая система 45, которая соединена с датчиком 23, 36 частиц и с источником 6 материала для формирования покрытия и/или со средствами 30 подачи транспортирующего газа для управления процессом нанесения покрытия на основе входных данных от датчика частиц, например, для управления величиной расхода материала для формирования покрытия.

Примеры параметров, которыми можно управлять на основе входных данных от датчика частиц:

- расстоянием d_s между распылительным инструментом 2 и поверхностью 3а объекта,
- расстоянием d_i между внутренней стенкой 27, образующей камеру распыления, и поверхностью 3а объекта,
- расстоянием d_m между промежуточной стенкой 26 и поверхностью 3а объекта,
- расстоянием d_o между наружной стенкой 25 и поверхностью 3а объекта,
- величиной расхода материала для формирования покрытия,
- величиной расхода транспортирующего газа, например, путем управления насосом подачи транспортирующего газа и/или управления насосом удаления газа,
- соотношением материала для формирования покрытия и транспортирующего газа,
- вязкостью материала для формирования покрытия, например, путем добавления воды или растворителя, или путем управления температурой материала,
- температурой в камере 5 напыления,
- влажностью в камере 5 напыления.

В варианте осуществления фиг. 4 возможно также, чтобы центральная управляющая система 45 была связана с насосом 38 средств удаления газа.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система (1) для нанесения покрытия на поверхность (3а) объекта (3) посредством распылительного инструмента (2), распыляющего диспергированные частицы (10) покрытия, например, краски, содержащая:

источник (6) материала для формирования покрытия, связанный с распылительным инструментом (2), и содержащий насос материала для формирования покрытия, задающий величину расхода материала для формирования покрытия,

формирующую камеру (20), которая определяет границы камеры распыления, и содержит:

- сторону установки распылительного инструмента,

- сторону выпуска противоположную стороне установки распылительного инструмента, причем сторона выпуска приспособлена для расположения вблизи поверхности объекта, подлежащего нанесению покрытия,

при этом предусмотрена возможность функционирования следующим образом:

- распылительный инструмент устанавливают на стороне, предназначенной для

установки распылительного инструмента, и

- сторону выпуска располагают вблизи поверхности объекта, подлежащего нанесению покрытия, при этом

- распылительный инструмент приводят в действие для распыления диспергированных частиц покрытия, которые движутся от распылительного инструмента через камеру распыления и сторону выпуска к поверхности указанного объекта,

средства (30) подачи транспортирующего газа, которые связаны со стороной установки распылительного инструмента формирующей камеры или с распылительным инструментом (2), и выполнены с возможностью подачи транспортирующего газа, который при функционировании переносит диспергированные частицы покрытия,

отличающаяся тем, что дополнительно содержит

датчик (23, 36) частиц, установленный в формирующей камере, например, в камере (5) распыления, и выполненный с возможностью определения распределения частиц по размерам и/или плотности частиц,

центральную управляющую систему (45), которая коммуникационно соединена с датчиком (23, 36) частиц и с источником (6) материала для формирования покрытия и/или со средствами (30) подачи транспортирующего газа, для управления процессом нанесения покрытия на основе входных данных от датчика частиц, например, для управления величиной расхода материала для формирования покрытия.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что источник материала для формирования покрытия дополнительно содержит нагревательный элемент для указанного материала, при этом управление температурой материала для формирования покрытия осуществляется на основе входных данных от датчика частиц.

3. Система по п. 1 или 2, отличающаяся тем, что предусмотрен механизм регулирования камеры распыления для настройки расстояния между поверхностью объекта и формирующей камерой, которая определяет границы камеры распыления у стороны выпуска формирующей камеры, причем предусмотрено осуществление управления расстоянием на основе входных данных от датчика частиц.

4. Система по любому из п.п. 1-3, отличающаяся тем, что средства (30) подачи транспортирующего газа содержат насос транспортирующего газа, выполненный с возможностью задания величины расхода газа, с которой транспортирующий газ инжектируется в камеру распыления, при этом центральная управляющая система коммуникационно связана с насосом транспортирующего газа для управления величиной расхода газа на основе входных данных от датчика частиц.

5. Система по любому из п.п. 1-4, отличающаяся тем, что средства подачи транспортирующего газа содержат увлажнитель для регулирования влажности транспортирующего газа, при этом управление влажностью транспортирующего газа осуществляется на основе входных данных от датчика частиц.

6. Система по любому из п.п. 1-5, отличающаяся тем, что средства подачи транспортирующего газа содержат нагревательный элемент для регулирования температуры транспортирующего газа, при этом управление температурой транспортирующего газа осуществляется на основе входных данных от датчика частиц.

7. Система по любому из п.п. 1-6, отличающаяся тем, что формирующая камера содержит две концентрические стенки, образующие кольцевой канал (29) и камеру (5) распыления внутри указанного кольцевого канала, при этом с кольцевым каналом связаны средства (35) удаления газа, выполненные с возможностью экстракции газа с остаточными диспергированными частицами покрытия из области, примыкающей к стороне выпуска формирующей камеры, причём средства удаления газа содержат насос (38), который задает скорость экстракции газа, а управление скоростью экстракции газа осуществляется на основе входных данных от датчика (36) частиц.

8. Система по п. 7, отличающаяся тем, что датчик (36) частиц установлен в кольцевом канале (29).

9. Система по любому из п.п. 1-8, отличающаяся тем, что формирующая камера содержит:

- концентрические наружную стенку, промежуточную стенку и внутреннюю стенку, причем внутренняя стенка образует камеру распыления, наружная стенка и промежуточная стенка образуют наружный кольцевой канал, а промежуточная стенка и внутренняя стенка образуют внутренний кольцевой канал;

- средства удаления газа, коммуникационно связанные с внутренним кольцевым каналом, и выполненные с возможностью экстракции газа с остаточными диспергированными частицами покрытия из области, примыкающей к стороне выпуска формирующей камеры, причем средства удаления газа предпочтительно содержат насос, который задает скорость экстракции газа, при этом в кольцевом канале (29) предпочтительно установлен датчик (36) частиц,

- средства подачи защитной текучей среды, коммуникационно связанные с наружным кольцевым каналом, и выполненные с возможностью инжектирования в наружный кольцевой канал защитной текучей среды, которая покидает указанный кольцевой канал на его стороне выпуска, ограждая тем самым камеру распыления от окружающей среды; причем средства подачи защитной текучей среды, предпочтительно содержат насос защитной текучей среды, который задает давление защитной текучей среды,

при этом предусмотрено осуществление управления скоростью экстракции газа на основе входных данных от датчика частиц и/или управления давлением защитной текучей среды на основе входных данных от датчика частиц.

10. Способ для нанесения на поверхность объекта покрытия при помощи распылительного инструмента, распыляющего диспергированные частицы покрытия, в

котором используют систему, охарактеризованную в любом из п.п.1-9, содержащий этапы, на которых:

- устанавливают распылительный инструмент на стороне, предназначенной для установки распылительного инструмента,

5 - располагают сторону выпуска вблизи поверхности объекта, подлежащего нанесению покрытия, и

10 - приводят в действие распылительный инструмент для распыления диспергированных частиц покрытия, которые движутся от распылительного инструмента через камеру распыления и сторону выпуска к поверхности объекта, при этом во время работы распылительного инструмента определяют размер частиц и/или плотность частиц,

- управляют величиной расхода материала для формирования покрытия и/или величиной расхода транспортирующего газа на основе данных датчика частиц.

15 11. Система (1) для нанесения покрытия на поверхность (3а) объекта (3) посредством распылительного инструмента (2), распыляющего диспергированные частицы (10) покрытия, например, краски, содержащая:

20 формирующую камеру (20), определяющую границы камеры распыления, и содержащую:

- сторону (21) установки распылительного инструмента,

- сторону (22) выпуска противоположную стороне установки распылительного инструмента, причем сторона выпуска приспособлена для расположения вблизи поверхности объекта, подлежащего нанесению покрытия,

25 при этом предусмотрена возможность функционирования следующим образом:

- распылительный инструмент устанавливают на стороне, предназначенной для установки распылительного инструмента, и

- сторону выпуска располагают вблизи поверхности объекта, подлежащего нанесению покрытия, и

30 - распылительный инструмент приводят в действие для распыления диспергированных частиц покрытия, которые движутся от распылительного инструмента через камеру распыления и сторону выпуска к поверхности объекта.

35 средства (30) подачи транспортирующего газа, которые связаны со стороной (21) установки распылительного инструмента формирующей камеры или с распылительным инструментом (2), и выполнены с возможностью подачи

транспортирующего газа, который при функционировании переносит диспергированные частицы покрытия,

отличающаяся тем, что:

5 формирующая камера содержит три концентрические стенки, а именно, наружную стенку (25), промежуточную стенку (26) и внутреннюю стенку (27), причем внутренняя стенка определяет камеру (5) распыления, наружная стенка и промежуточная стенка определяют наружный кольцевой канал (28), а промежуточная стенка и внутренняя стенка определяют внутренний кольцевой канал (29),

10 средства (35) удаления газа, связанные с внутренним кольцевым каналом (29), и выполненные с возможностью экстракции газа с остаточными диспергированными частицами покрытия из области, примыкающей к стороне выпуска формирующей камеры, и

15 средства (40) подачи защитной текучей среды, связанные с наружным кольцевым каналом (28), и выполненные с возможностью инжектирования в наружный кольцевой канал защитной текучей среды, которая покидает указанный кольцевой канал на его стороне выпуска, ограждая тем самым камеру распыления от окружающей среды.

20 12. Система по п. 11, отличающаяся тем, что формирующая камера имеет, по существу, коническую форму и при этом содержит сторону установки распылительного инструмента на части формирующей камеры со сравнительно небольшим отверстием, и сторону выпуска на части формирующей камеры со сравнительно большим отверстием.

30 13. Система по п. 11 или 12, отличающаяся тем, что предусмотренные в формирующей камере три концентрические стенки выполнены параллельными друг другу.

35 14. Система по любому из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что предусмотрен механизм регулирования камеры распыления для настройки расстояния d_i между поверхностью объекта и образующей камеру распыления внутренней стенкой на стороне выпуска формирующей камеры.

15. Система по любому из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что предусмотрен механизм регулирования наружной стенки для настройки расстояния d_o .

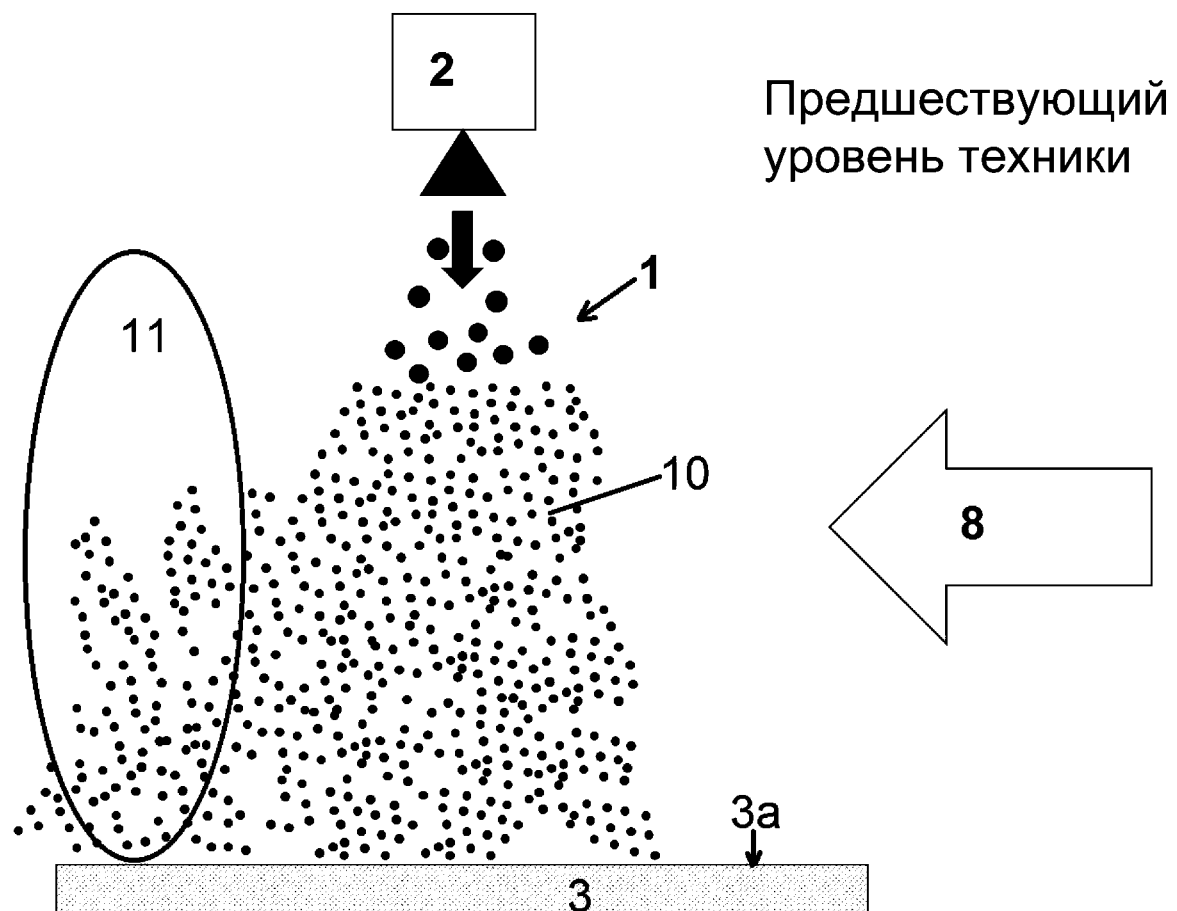
между поверхностью объекта и по меньшей мере наружной концентрической стенкой на стороне выпуска формирующей камеры.

16. Система по любому из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что
5 дополнительно содержит датчик частиц, установленный в формирующей камере, и выполненный с возможностью определения размера частиц и/или плотности частиц, а также центральную управляющую систему, коммуникационно связанную с датчиком частиц, с источником материала для формирования покрытия и/или со средствами
10 подачи транспортирующего газа, для управления процессом нанесения покрытия на основе входных данных от датчика частиц, например, для управления величиной расхода материала для формирования покрытия и/или величиной расхода
транспортирующего газа.

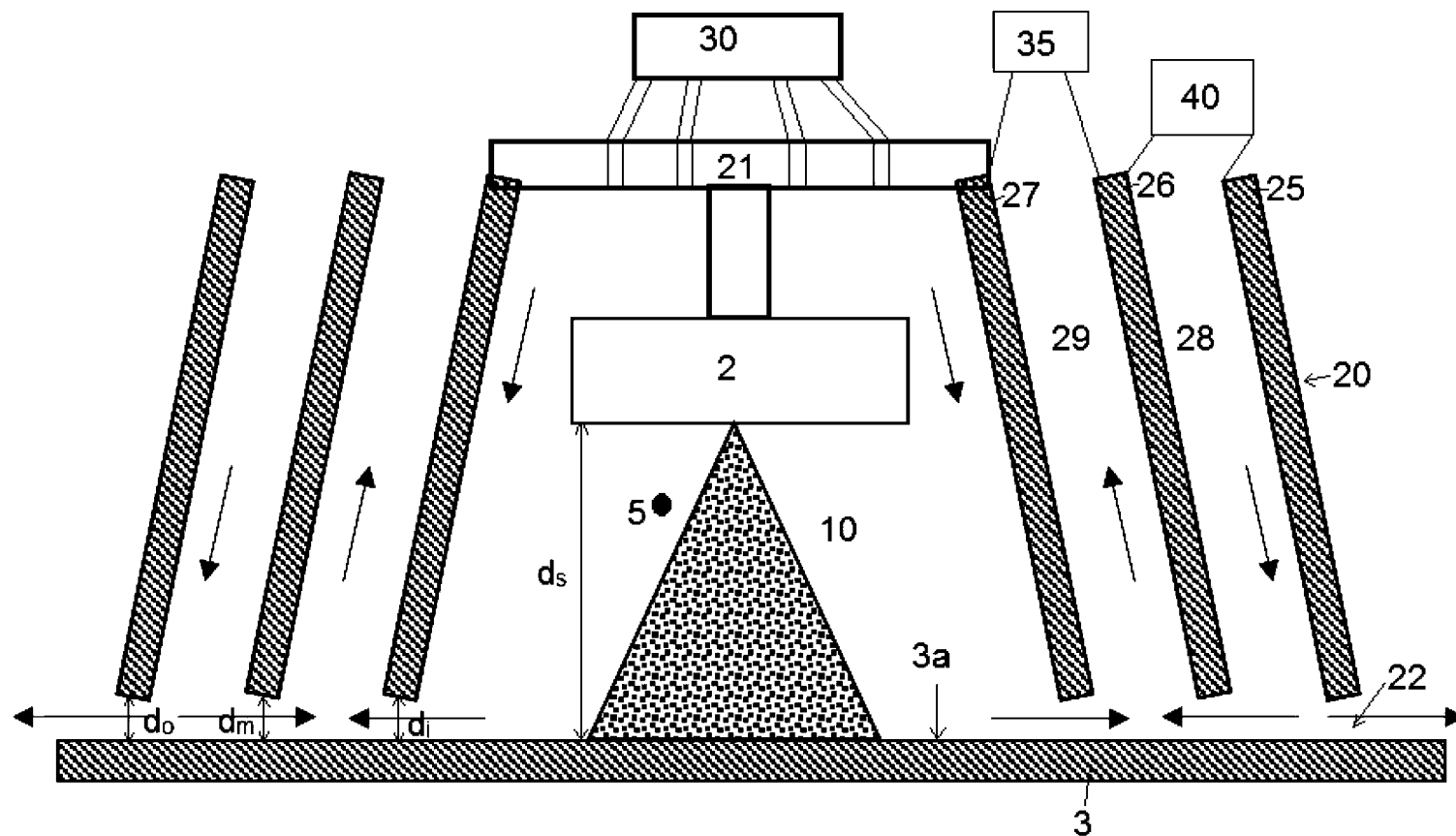
17. Система по любому из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что
15 дополнительно содержит средства (30) подачи транспортирующего газа, выполненные с возможностью инжектирования транспортирующего газа.

18. Способ для нанесения на поверхность объекта покрытия при помощи
распылительного инструмента, распыляющего диспергированные частицы покрытия, в
20 котором используют систему, охарактеризованную в любом из п.п.11-17, содержащий этапы, на которых:

- устанавливают распылительный инструмент на стороне, предназначенной для
установки распылительного инструмента,
- располагают сторону выпуска вблизи поверхности объекта, подлежащего
25 нанесению покрытия,
- приводят в действие распылительный инструмент для распыления
диспергированных частиц покрытия, которые движутся от распылительного
инструмента через камеру распыления и сторону выпуска к поверхности объекта.

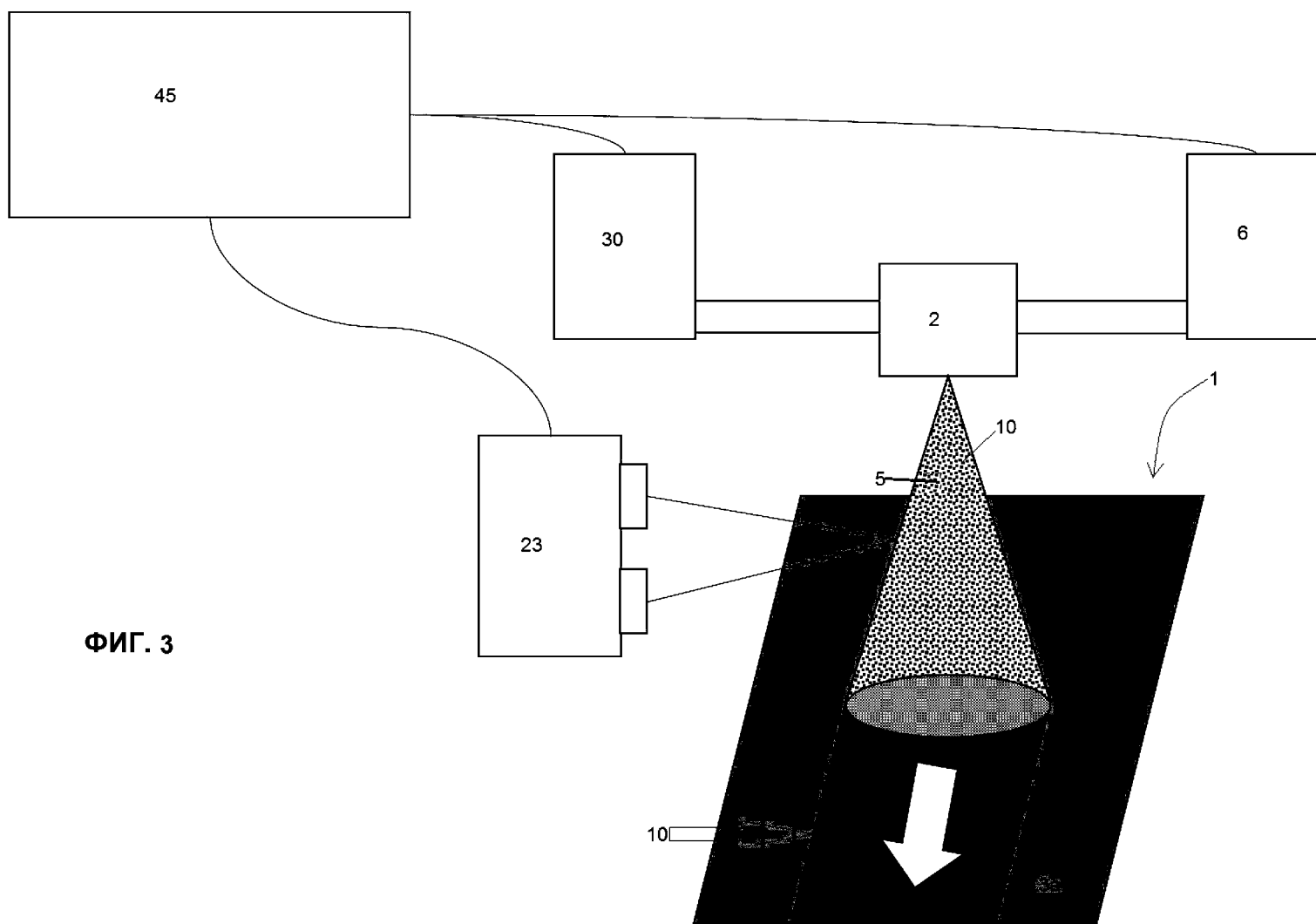


ФИГ. 1

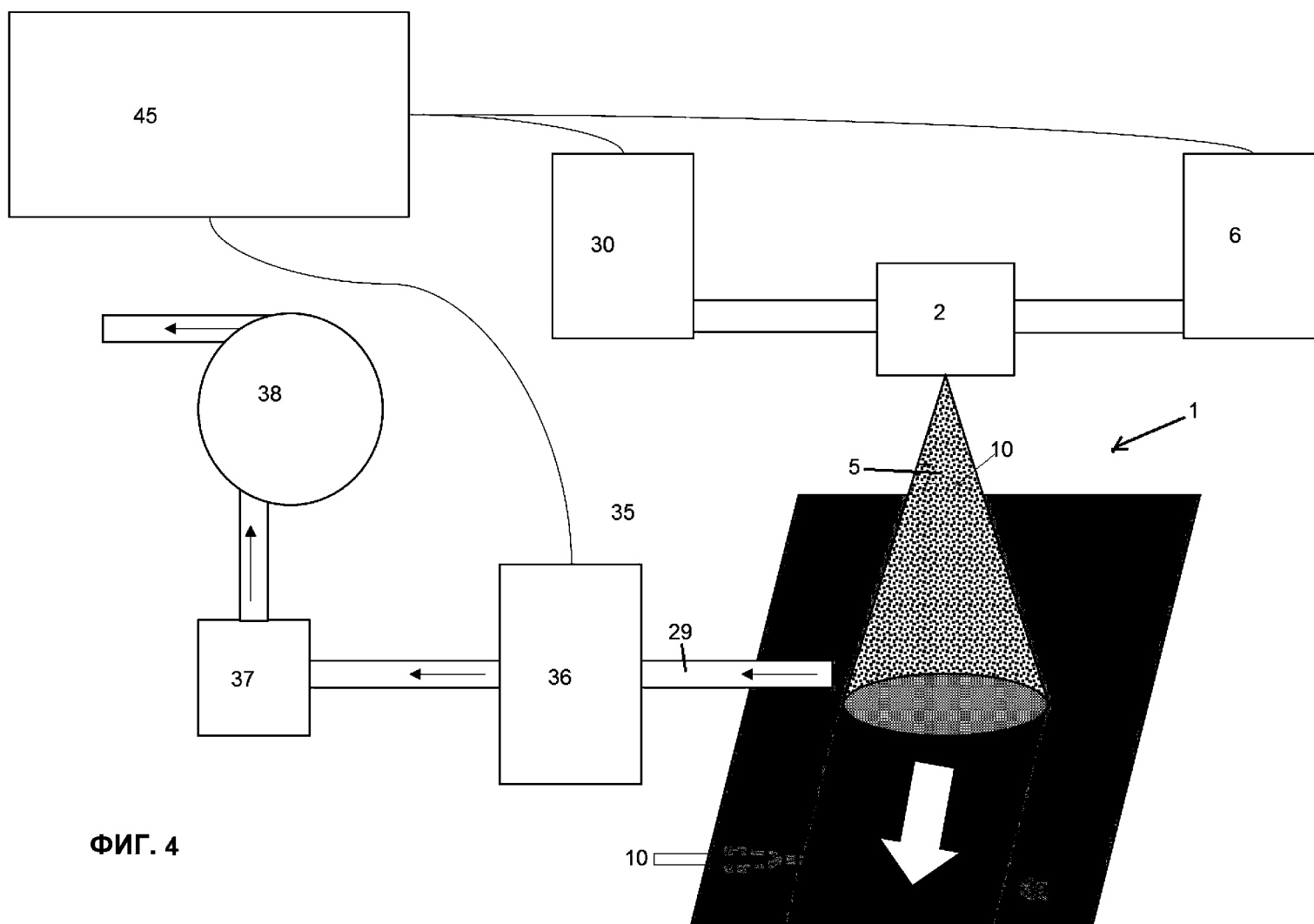


2

ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4