



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2009102490/12**, **26.01.2009**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.01.2009

(45) Опубликовано: **20.04.2010** Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **КОЛПАКОВ В.В. и др.**

**Сельскохозяйственные мелиорации. - М.:
Колос, 1981, с.140. SU 493202 A, 30.11.1975.
RU 2296449 C2, 10.04.2007. RU 2220530 C1,
10.01.2004. US 3602166 A, 31.08.1971.**

Адрес для переписки:

**346493, Ростовская обл., Октябрьский р-н,
пос. Персиановский, ул. Мичурина, 11, кв.26,
В.П. Калиниченко**

(72) Автор(ы):

Калиниченко Валерий Петрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

**Институт плодородия почв юга России
(ИППЮР) (RU)**

(54) СПОСОБ ВНУТРИПОЧВЕННОГО ИМПУЛЬСНОГО ДИСКРЕТНОГО ПОЛИВА РАСТЕНИЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству, в частности к орошению почв, и предназначено для полива различных растений. Способ внутрипочвенного импульсного дискретного полива растений предусматривает подачу воды внутрь почвы в процессе перемещения шасси по поверхности почвы посредством шприцевого элемента путем последовательного пошагового через 0,1-0,15 м погружения нижнего конца шприцевого элемента в почву на глубину 0,05-0,15 м и импульсного продолжительностью 0,1-0,3 сек впрыска воды в почву под давлением 0,15-0,2 МПа дискретными

порциями 20-100 мл, дозированными согласно поливной норме. При выполнении импульса подачи воды в почву в зоне импульса производится локальный размыв трещин в почве и их кольматация, создается дискретная зона увлажнения, обеспечивается последующее капиллярное рассредоточение влаги в заданном объеме почвы без гравитационного стекания. Последовательно пошагово дозировано импульсно подавая воду в почву, обеспечивают дискретное увлажнение почвы и развитие и распространение корневой системы индивидуальных растений единообразно стабильно в пространстве поливного участка. 4 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 386 243** (13) **C1**

(51) Int. Cl.

A01G 25/06 (2006.01)

A01C 23/02 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2009102490/12, 26.01.2009**

(24) Effective date for property rights:
26.01.2009

(45) Date of publication: **20.04.2010 Bull. 11**

Mail address:

**346493, Rostovskaja obl., Oktjabr'skij r-n, pos.
Persianovskij, ul. Michurina, 11, kv.26, V.P.
Kalinichenko**

(72) Inventor(s):

Kalinichenko Valerij Petrovich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Institut plodorodija pochv juga Rossii (IPPJuR)
(RU)**

(54) METHOD OF PLANT INTER-SOIL PULSE DISCRETE WATERING

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention refers to agriculture, particularly to irrigation of soil and is designed for watering various plants. The method of plant inter-soil pulse discrete watering consists in supply of water inside soil with a syringe element in the process of chassis travelling along surface of soil by means of successive step-by-step in every 0.1-0.15 m embedding a lower end of the syringe element into soil at depth 0.05-0.15 m and pulse sprinkling of 0.1-0.3 sec duration into soil under 0.15-0.2 MPa pressure by discrete portions of 20-100 ml metered

according to a watering rate. When a water supply pulse occurs, fissures in soil are locally washed out in the zone of a pulse; fissures are mudded; there is created a discrete moistened zone facilitating successive capillary distribution of moisture in specified volume of soil without gravitation draining.

EFFECT: method of successive step-by-step metered pulse supply of water into soil facilitates discrete soil moistening and uniform and stable development of individual plants with their root system spreading in watered plot area.

4 dwg

RU 2 386 243 C1

RU 2 386 243 C1

Изобретение относится к сельскому хозяйству, в частности к орошению почв, и предназначено для полива различных растений.

Известен способ внутрпочвенного орошения, при котором вода подается в почву к корневой системе растений из труб с отверстиями, уложенных в почву на глубину 0,5-0,6 м для регулирования уровня грунтовых вод (Колпаков В.В., Сухарев И.П. Сельскохозяйственные мелиорации. М.: Изд-во МСХА, 1981. 328 с. С.137).

Из известных технических решений наиболее близким по технической сущности к заявляемому объекту является способ капельного орошения, при котором вода подается в почву из труб с отверстиями (капельницами), уложенных на поверхности почвы, причем интенсивность подачи воды регулируется так, чтобы на поверхности почвы формировался небольшой контур промачивания, а внутри почвы вода растекалась в корневой системе растений. Потери оросительной воды на испарение с поверхности минимальные (Колпаков В.В., Сухарев И.П. Сельскохозяйственные мелиорации. М.: Изд-во МСХА, 1981. 328 с. С.140 - прототип), но этот способ имеет следующие недостатки:

- непрерывный процесс полива почвы с поверхности с гравитационным растеканием воды внутри почвы и совмещением фазы подачи воды в почву с фазой ее растекания внутри почвы приводит к неравномерному распределению воды в почве при поливе;

- избыточное локальное гравитационное переувлажнение почвы приводит к утрате ее структуры, не стимулируется развитие корневой системы растения в заданном объеме капиллярного насыщения почвы водой;

- в почве вероятно возникновение гравитационной нестабильности воды и ее латерального перераспределения при пространственной неоднородности влагопроводности почвы и почвообразующей породы, что обуславливает возможность транзитной потери части оросительной воды в грунтовые воды в результате избыточного локального насыщения капиллярной системы почвы;

- потеря оросительной воды в грунтовые воды усиливается за счет пространственного варьирования скорости поступления воды в почву ввиду изменчивости водоподводящих свойств отдельных составляющих системы, рассредоточенной по поливному участку;

- неэкономное расходование оросительной воды ввиду гравитационного стекания воды из почвы в зону аэрации, неблагоприятный избыточный локальный подъем уровня грунтовых вод;

- необходимость прокладки большого количества трубопроводов на поверхности почвы с большим количеством отверстий для подачи воды, что повышает стоимость и снижает надежность использования капельного способа орошения.

Технической задачей, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является повышение равномерности увлажнения почвы при поливе, стимулирование развития корневой системы растения в заданном объеме капиллярного насыщения почвы водой, предотвращение потери оросительной воды из почвы в грунтовые воды и на испарение с поверхности почвы, более экономное расходование оросительной воды, исключение необходимости прокладки постоянных поливных труб, повышение экономической эффективности полива.

Техническим результатом, получаемым при практическом использовании изобретения, является создание возможности производить полив растений посредством циклической последовательной во времени пошаговой импульсной подачи воды через шприцевой элемент внутрь почвы дозированными согласно

поливной норме дискретными порциями равномерно в пространстве поливного участка и формировать индивидуальные дискретные зоны увлажнения в корневой системе растений.

5 Для решения поставленной технической задачи предлагаемый способ
внутрипочвенного импульсного дискретного полива растений, включающий подачу
воды на поливной участок и ее распределение, предусматривает подачу воды внутрь
почвы посредством шприцевого элемента путем последовательного пошагового
10 импульсного впрыска под давлением дискретными порциями. Шприцевой элемент
установлен на шасси в исходном положении над поверхностью почвы. Полив
производят, перемещая шприцевой элемент с помощью шасси и блока электрического
питания, последовательно по сигналу блока управления погружая нижний конец
шприцевого элемента в почву на глубину 0,05-0,15 м пошагово вдоль направления
15 движения шасси через 0,1-0,15 м. Полив производят последовательно в пространстве
поливного участка по сигналу блока управления дискретным пошаговым впрыском
воды из блока подачи поливной воды через гидравлический клапан и шприцевой
элемент в почву импульсом продолжительностью 0,1-0,3 сек под давлением 0,15-0,2
МПа, начиная впрыск с момента погружения нижнего конца шприцевого элемента в
20 почву и заканчивая впрыск в момент его извлечения из почвы. Полив производят
дискретными порциями воды 20-100 мл, дозированными согласно поливной норме.
Выполняя импульс подачи воды, в почве в зоне импульса производят локальный
размыв и гидродинамическую кольматацию трещин в почве и исключают пути
неуправляемого гравитационного стекания воды. Выполняя импульсы подачи воды в
25 почву, в почве последовательно создают индивидуальные дискретные зоны
увлажнения. Импульсом впрыска воды обеспечивают последующее капиллярное
рассредоточение влаги в заданном объеме почвы без гравитационного стекания.
Выполняя импульс впрыска воды внутрь почвы, обеспечивают динамический контакт
30 внутренних слоев почвы в объеме увлажнения со структурообразующим каркасом
корневой системы растения. Последовательно пошагово дозировано импульсно
подавая воду в почву заданную дискретную порцию воды обеспечивают развитие
корневой системы индивидуальных растений в дискретных объемах увлажнения
почвы единообразно стабильно в пространстве поливного участка.

35 Изобретение поясняется прилагаемыми схемами, где
на фиг.1 показана схема увлажнения почвы при способе внутрипочвенного
орошения;
на фиг.2 показана схема увлажнения почвы при способе капельного орошения;
40 на фиг.3 показана блок-схема выполнения предлагаемого способа
внутрипочвенного импульсного полива растений;
на фиг.4 показана динамика контура увлажнения в почве при использовании
предлагаемого способа внутрипочвенного импульсного полива растений.

45 Согласно схеме по фиг.1 при способе внутрипочвенного орошения в начальный
момент полива t_0 после подачи воды в подпочвенный увлажнитель 3 она поступает в
почву через отверстия перфорации 4 и происходит формирование отдельных контуров
увлажнения почвы 1. В процессе непрерывного гравитационного протекания полива
вода растекается в почве, отдельные контуры увлажнения 1 смыкаются в
50 горизонтальном направлении и в момент t_1 при пространственной неоднородности
коэффициента влагопроводности почвы ($Kw_1 \gg Kw_2 > Kw_3$) вдоль подпочвенного
увлажнителя наступает стадия транзитной потери части оросительной воды,
возникает деформированный контур увлажнения 2, происходит локальный подъем

уровня грунтовых вод 5.

Согласно схеме по фиг.2 при способе капельного орошения в начальный момент полива t_0 после подачи воды в поливной трубопровод 3 она поступает на поверхность почвы через капельницы 4 и происходит формирование отдельных контуров гравитационно-капиллярного увлажнения почвы 1. В процессе непрерывного полива вода растекается в почве, отдельные контуры гравитационного увлажнения 1 смыкаются в горизонтальном направлении и в процессе полива в момент времени t_1 при пространственной неоднородности коэффициента влагопроводности почвы ($Kw_1 \gg Kw_2 > Kw_3$) вдоль поливного трубопровода наступает стадия транзитной потери части оросительной воды, возникает деформированный контур увлажнения 2, происходит локальный подъем уровня грунтовых вод 5.

Блок-схема внутрипочвенного импульсного дискретного полива растений по фиг.3 включает блок электрического питания 1, блок шасси 2, блок управления 3, блок подачи поливной воды 4, гидравлический клапан 5, шприцевой элемент 6 для импульсной подачи воды в почву.

Динамика контура увлажнения в почве при использовании предлагаемого внутрипочвенного импульсного способа полива растений по фиг.4 представлена от исходного положения шприцевого элемента для импульсной подачи воды в почву в начальный момент подачи импульса полива в момент времени t_0 , по этапам процесса полива при нахождении шприца 1 в почве в моменты времени t_1 - t_5 с нарастанием размера контура промачивания 2, после выполнения предлагаемого внутрипочвенного импульсного способа полива растений в момент времени t_6 на стадии капиллярного рассредоточения воды внутри заданного объема почвы, без гравитационного стекания заданной дискретной порции воды, без смыкания смежных зон увлажнения.

Предлагаемый способ выполняется следующим образом. Блок электрического питания 1 обеспечивает автономное энергопитание блоков 2-6.

Блок шасси 2 движется по полю. Подача воды каждым шприцевым элементом 6 ведется циклически импульсом в исходный дискретный объем почвы, размер которого зависит от дискретных агрофизических свойств находящейся в нем почвы, водовместимости этого объема. Блок управления 3 циклически вырабатывает сигнал управления, по которому шприцевой элемент 6 из исходного положения над почвой заглубляется в почву, блок шасси 2 останавливается, открывается гидравлический клапан 5, соединяющий блок подачи поливной воды 4 с внутренней полостью шприцевого элемента 6, вода под давлением из блока подачи поливной воды 4 через гидравлический клапан 5 и шприцевой элемент 6 в виде импульса поступает внутрь почвы. Увлажняется исходный дискретный объем почвы, в нем выполняется размыв и гидродинамическая кольматация трещин, что исключает потерю воды на просачивание через них в смежные объемы почвы и вглубь ее. При этом твердая фаза почвы частично вовлекается в гидродинамическое перераспределение внутри ризосферы, но динамический контакт почвы и корневой системы сохраняется, быстро восстанавливаясь после импульса подачи воды при высокой влажности почвы и под воздействием механического давления вышележащих слоев почвы. После подачи в почву из шприцевого элемента 6 заданного расчетного согласно поливной норме количества воды по сигналу блока управления 3 клапан 5 закрывается, подача воды прекращается, шприцевой элемент 6 извлекается из почвы в исходное состояние.

В процессе импульса подачи воды и по его окончании идет процесс капиллярного термодинамического перераспределения влаги из исходного дискретного объема

импульсно увлажненной почвы в расчетный дискретный объем увлажнения ризосферы.

Использование новых элементов в виде блока электрического питания 1, блока шасси 2, блока управления 3, блока подачи поливной воды 4, гидравлического клапана 5, шприцевого элемента 6 для импульсной подачи воды позволяет производить полив растений посредством дискретной циклической последовательной во времени пошаговой в пространстве поливного участка импульсной подачи воды равномерно внутрь почвы в корневую систему растения дозированными согласно поливной норме порциями, т.к. исключается непрерывный процесс полива почвы с поверхности с гравитационным растеканием воды внутри почвы, поскольку фаза подачи воды в почву разнесена во времени с фазой ее капиллярного термодинамического распределения внутри ризосферы, предотвращается гравитационное растекание воды внутри почвы, отсутствует неравномерное пространственное распределение воды в почве при поливе;

ликвидируется опасность утраты структуры почвы в результате избыточного локального гравитационного переувлажнения почвы, стимулируется развитие корневой системы растения в заданном объеме почвы;

снижается вероятность возникновения в почве гравитационной неустойчивости воды и ее латерального перераспределения при пространственной неоднородности влагопроводности, не происходит транзитной потери части оросительной воды в грунтовые воды в результате избыточного локального насыщения капиллярной системы почвы;

исключается потеря оросительной воды в грунтовые воды за счет пространственного варьирования скорости поступления воды в почву ввиду изменчивости водоподводящих свойств отдельных составляющих системы, рассредоточенной по поливному участку;

исключается неэкономное расходование оросительной воды на гравитационное стекание из почвы в зону аэрации, поскольку не происходит неблагоприятного избыточного локального подъема уровня грунтовых вод;

нет необходимости прокладки большого количества трубопроводов на поверхности почвы с большим количеством отверстий для подачи воды;

снижается стоимость и повышается надежность использования предлагаемого способа полива;

создается возможность производить полив растений посредством дискретной циклической последовательной во времени пошаговой в пространстве поливного участка импульсной подачи воды равномерно внутрь почвы в корневую систему растения дозированными согласно поливной норме порциями.

Формула изобретения

Способ внутрипочвенного импульсного дискретного полива растений, включающий подачу воды на поливной участок и ее распределение, отличающийся тем, что воду внутрь почвы подают посредством шприцевого элемента, перемещая его с помощью шасси и блока электрического питания, последовательно по сигналу блока управления, погружая нижний конец шприцевого элемента в почву на глубину 0,05-0,15 м пошагово вдоль направления движения шасси через 0,1-0,15 м, полив производят импульсом продолжительностью 0,1-0,3 сек под давлением 0,15-0,2 МПа дискретными порциями воды 20-100 мл, начиная впрыск с момента погружения нижнего конца шприцевого элемента в почву и заканчивая впрыск в момент его

извлечения из почвы.

5

10

15

20

25

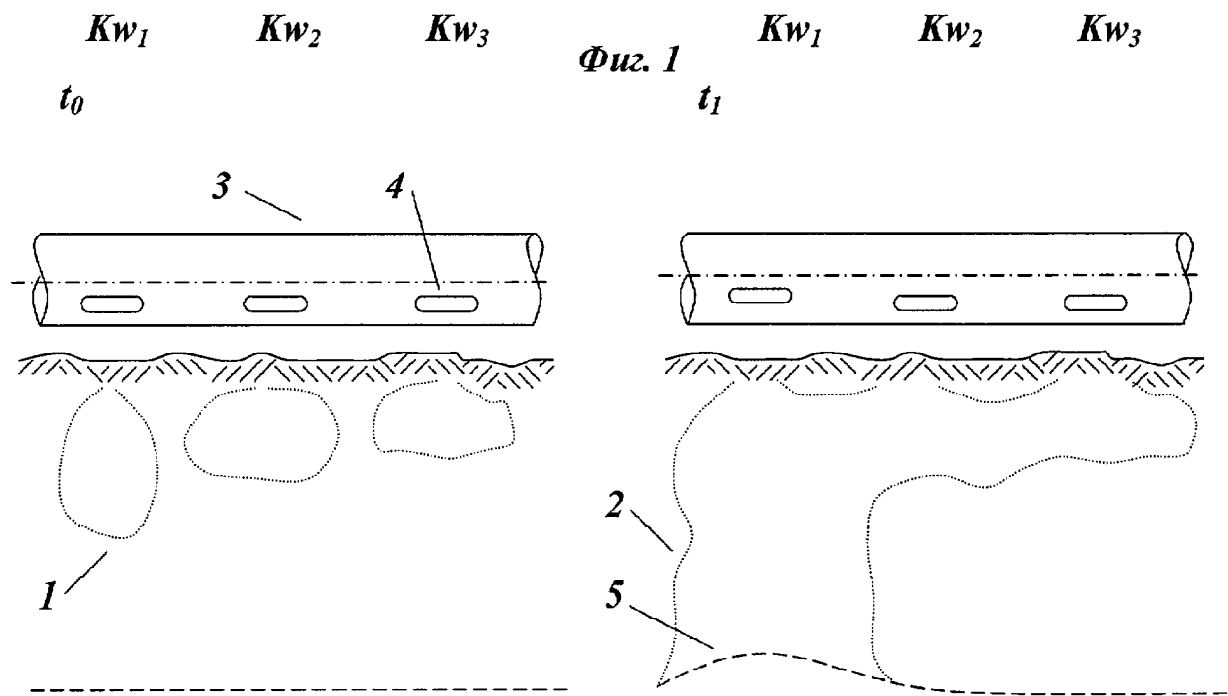
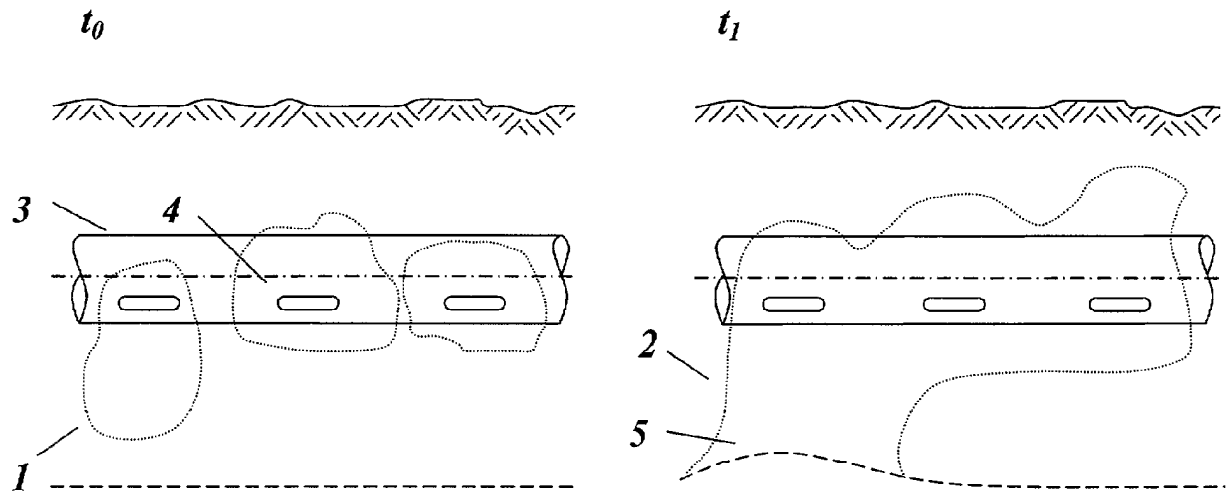
30

35

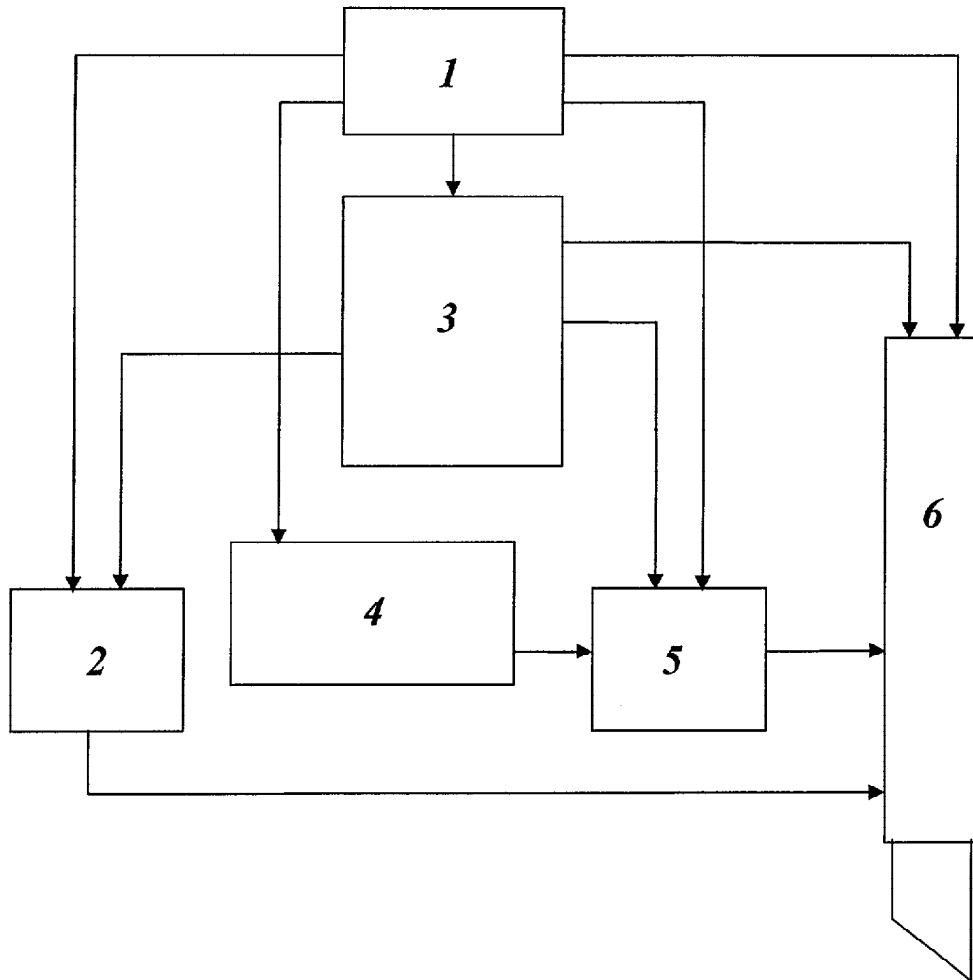
40

45

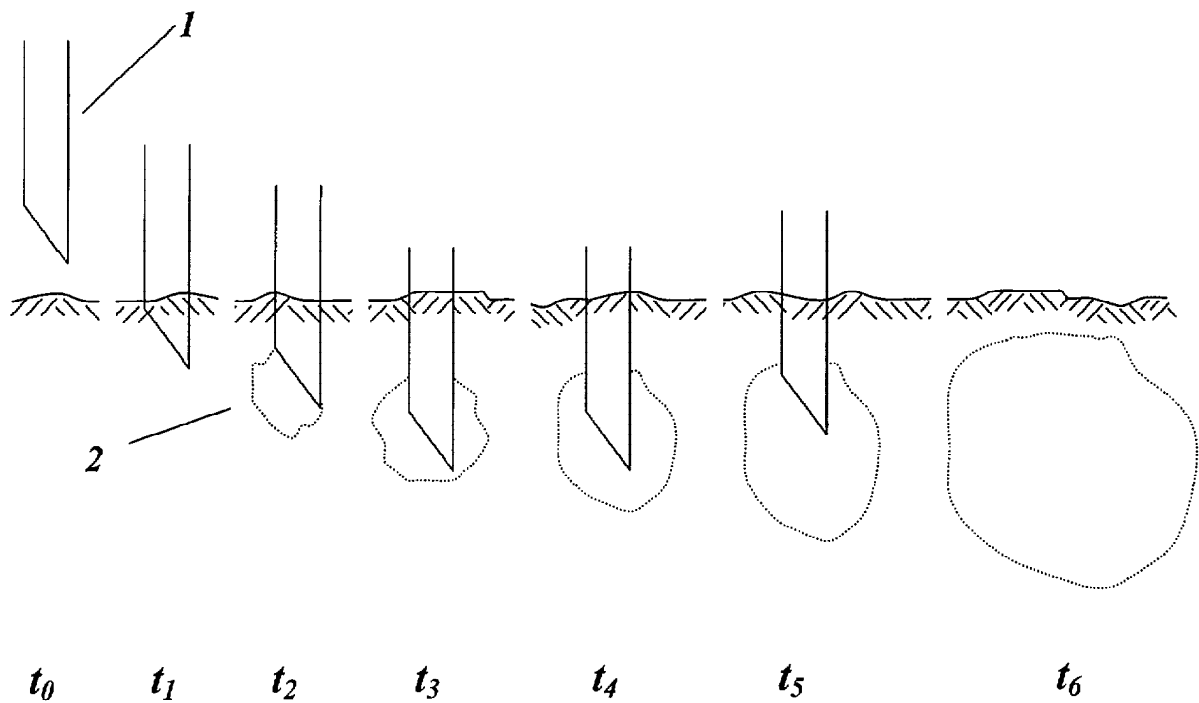
50



Kw_1 Kw_2 Kw_3 $\Phi_{uz. 2}$ Kw_1 Kw_2 Kw_3



Фиг. 3



Фиг. 4