**PCT**

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро

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

| (51) Международная классификация изобретения 6: A01C 1/00 | A1 | (11) Номер международной публикации: **WO 96/36207**<br>(43) Дата международной публикации: 21 ноября 1996 (21.11.96) |
|---|---|---|

(21) Номер международной заявки: PCT/RU95/00098

(22) Дата международной подачи: 19 мая 1995 (19.05.95)

(71)(72) Заявитель и изобретатель: МОРОЗОВ Николай Фёдорович [RU/RU]; 117465 Москва, ул. Тёплый Стан, д. 7, корп. 3, кв. 8 (RU) [MOROZOV, Nikolai Fedorovich, Moscow (RU)].

(72) Изобретатели; и
(75) Изобретатели / Заявители *(только для US)*: МОРОЗОВ Николай Николаевич [RU/RU]; 117465 Москва, ул. Профсоюзная, д. 156, корп. 1, кв. 577 (RU) [MOROZOV, Nikolai Nikolaevich, Moscow (RU)]. ЧЕТВЕРИКОВ Анатолий Григорьевич [RU/RU]; 117467 Москва, ул. Санаторий «Узкое», д. 27, кв. 3 (RU) [CHETVERIKOV, Anatoly Grigorievich, Moscow (RU)].

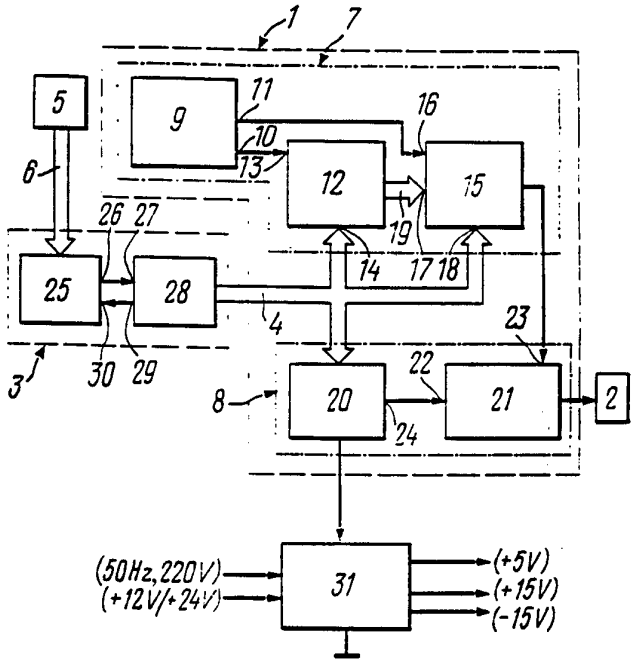
(74) Агент: КООПЕРАТИВНОЕ АГЕНТСТВО ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ; 113834 Москва, Раушская наб. д. 4/5, к. 235 (RU) [PATENT COOPERATION AGENCY LTD, Moscow (RU)].

(81) Указанные государства: CA, CN, DE, MD, RU, US, европейский патент (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), патент OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована
*С отчетом о международном поиске.*

(54) Title: METHOD OF TREATING SEEDS BEFORE SOWING AND A DEVICE FOR THAT PURPOSE

(54) Название изобретения: СПОСОБ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ




(57) Abstract

The proposed method of treating seeds before sowing involves exposing the seeds to a low-frequency electromagnetic field. Use is made of a low-frequency electromagnetic field with a frequency matching the resonance frequency of the intraglobular transformations in the seeds during conformational oscillations. Specifically, the 8-19 Hz range is used. The device used for carrying out the method comprises a source (1) of low-frequency electromagnetic oscillations and an emitter (2) which is electrically connected to the source (1) and produces radiation which is directed onto the seeds. The low-frequency source (1) is designed to allow adjustment of the signal frequency within the 8-19 Hz range and of the signal shape in accordance with the intraglobular transformations in the seeds undergoing treatment.

(57) Реферат

Способ предпосевной обработки посевного материала заключается в том, что воздействуют на посевной материал низкочастотным электромагнитным полем. Используют низкочастотное электромагнитное поле, имеющее частоту, соответствующую резонансной частоте интраглобулярных превращений в посевном материале при конформационных колебаниях, в частном случае используют диапазон от 8 до 19 Гц. Устройство, осуществляющее указанный способ, содержит источник (1) низкочастотных электромагнитных колебаний и электрически связанный с источником (1) излучатель (2), электромагнитное излучение которого направлено на посевной материал. Источник (1) низкочастотных электромагнитных колебаний выполнен регулируемым по частоте в диапазоне от 8 до 19 Гц и по форме излучаемого сигнала, соответствующей интраглобулярным превращениям в данном обрабатываемом посевном материале.

**ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ**

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

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

# СПОСОБ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

## Область техники

Настоящее изобретение относится к сельскому хозяйству, а более точно касается способа предпосевной обработки посевного материала и устройства для его осуществления.

## Предшествующий уровень техники

Известно, что ускорение созревания, повышение урожайности напрямую зависит от качества посевного материала. Широкое распространение получило использование электромагнитного излучения различного спектра и диапазона для повышения качества посевного материала.

Так, например, известен способ обработки посевного материала путем его облучения электромагнитным излучением оптического диапазона (US, A, 4041642).

Указанному способу присуща низкая производительность, поскольку обработка может производиться только в очень тонком слое посевного материала из-за сильного поглощения оптического излучения обрабатываемым посевным материалом.

Известно устройство для обработки посевного материала, осуществляющее указанный способ и содержащее источник электромагнитного излучения оптического диапазона (смотри тот же патент).

Указанное устройство имеет низкую производительность по причине, описанной выше.

Известен способ предпосевной обработки посевного материала, заключающийся в магнитной активации посевного материала, основанной на взаимодействии градиентного магнитного поля с движущимися заряженными частицами, находящимися в объемах различных растений (SU, A, 1253445).

В указанном способе для создания градиента магнитного поля необходимо перемещение большого объема посевного материала, что приводит к значительным энергетическим затратам.

Известно устройство для предпосевной обработки посевного материала, осуществляющее указанный способ и содержащее постоянные магниты, расположенные через определенные расстояния вдоль транспортера, перемещаемого посевной материал (смотри то же авторское свидетельство).

В указанном устройстве посевной материал обрабатывается магнитным полем с частотой:

$$f = \frac{1}{T} \cdot \left(T = \frac{21}{V}\right), \text{ где}$$

1 - расстояние между парой магнитов (+, -)

V - скорость перемещения посевного материала по транспортеру),

которая близка, но не равна частоте конформационных колебаний, так как установить расстояние между полюсами магнитов, соответствующее нестабильной скорости перемещения посевного материала по ленте транспортера, весьма сложно, поскольку в существующих транспортерах скорость перемещения ленты зависит от нагрузки и находится в некотором диапазоне скоростей.

Таким образом, указанное устройство громоздко и для реализации указанного способа требуются большие площади и много времени.

Были предприняты попытки использовать низкочастотное электромагнитное излучение.

Так, известен способ предпосевной обработки посевного материала, заключающийся в том, что воздействуют на материал низкочастотным электромагнитным полем (сборник "Влияние естественных и слабых искусственных магнитных полей на биологические объекты", 1973, Белгород, с.22).

В указанном способе используют низкочастотное излучение с частотой 20 Гц и выше для обработки семян проса.

Однако этот способ не нашел широкого применения из-за крайне низкой эффективности и нестабильности результатов, поскольку повышение урожайности было либо

крайне низким, либо вообще не происходило повышения урожайности.

Таким образом, этому способу присуща нестабильность получения результата: 8-10% прибавки урожая. Вероятность события составляет ~52%.

Известно устройство для предпосевной обработки посевного материала, осуществляющее указанный способ и содержащее источник низкочастотных электромагнитных колебаний и электрчески связанный с источником излучатель, электромагнитное излучение которого направлено на посевной материал (смотри тот же сборник).

В указанном устройстве источником электромагнитных колебаний служит стандартный низкочастотный генератор синусоидальных колебаний. Воздействие таким низкочастотным электромагнитным полем на посевной материал крайне неэффективно, поскольку повышение урожайности крайне низко и достигает всего 8-10%. В результате чего это устройство, реализующее вышеуказанный способ, не нашло широкого применения.

## Раскрытие изобретения

В основу настоящего изобретения была положена задача разработать способ предпосевной обработки посевного материала, в котором осуществлялся бы подбор таких параметров низкочастотного электромагнитного поля, обработка которым посевного материала обеспечивала бы ощутимое и стабильное повышение урожайности сельскохозяйственных культур на 20-25% с одновременным улучшением качества продукции, и создать устройство для предпосевной обработки посевного материала, осуществляющее указанный способ, в котором источник низкочастотных электромагнитных колебаний был бы так выполнен, что позволило бы проводить обработку большого количества посевного материала со стабильным повышением урожайности на 20-25%, что позволило бы, в свою очередь, расширить область его применения.

Поставленная задача решается тем, что в способе предпосевной обработки посевного материала, заключающемся

в воздействии на посевной материал низкочастотным электромагнитным полем, согласно изобретению, используют низкочастотное электромагнитное поле, имеющее частоту, соответствующую разонансной частоте интриглобулярных превращений в посевном материале при конформационных колебаниях.

Желательно, чтобы использовали низкочастотное электромагнитное поле, имеющее энергию, ниже энергии разрыва водородных связей в посевном материале.

И хотя мы не хотим связывать себя какими либо теоретическими предпосылками, однако полагаем, что при обработке семян сказывается влияние двух известных факторов: высокой сорбционной активности белков-ферментов (D.E. Koshland J."Teor.Biol"., v.2,1962, p.75), ведущей к образованию неспецифического фермент-субстратного комплекса, исключающего фермент из работы, и существование колебательных процессов, приводящих к внутримолекулярным (интраглобулярным) превращениям химической природы, разрушающим неспицифический фермент-субстратный комплекс и включающим фермент в активную работу с образованием специфического фермент-субстратного комплекса (Е.П.Четвериков "Биофизика", т.13, 1968, Москва, с.864).

Образование же неспецифического ферментного комплекса, в принципе способствуя стабилизации системы, в то же время в некотором роде "выводит из игры", определенную долю ферментов и снижает эффективность процесса катализа. В естественных условиях в системе возникают конформационные колебаний релаксационной природы. Образование и релаксация стабилизирующего неспецифического ферментного комплекса будет иметь довольно медленные колебания, а образовавшийся комплекс-слабые связи. Это позволяет ферменту периодически "освобождаться" от неспецифического субстрата и образовывать специфический фермент-субстратный комплекс, то есть участвовать в обменных процессах системы.

Подобное легко выполнимо, если дискретные уровни

свободной энергии комплекса лежат достаточно близко (что вполне вероятно для неспецифически связанного ферментного комплекса, так как в этом случае полная колебательная энергия молекулы сорбента больше или равна активационному барьеру) и отделены сравнительно низким энергетическим или энтропийным барьером, при котором для перехода одного состояния в другое требуется изменить последовательно сравнительно небольшое число слабых связей. Такое условие оказывается достаточным потому, что при низкой частоте столкновений в "энергизованной" молекуле может успеть реализоваться флуктуация колебательной энергии.

Описанный выше процесс релаксации комплекса возможно ускорить воздействием извне, если подать дополнительную энергию в виде низкочастотных электромагнитных колебаний в резонансном режиме.

Эта резонансная частота может быть расчитана по известной формуле для расчета частоты туннельного переноса (Л.А.Блюменфельд "Проблемы биологической физики, 1974, Наука, Москва, с.229):

$$\omega = \omega_0 \cdot \exp\cdot(- \frac{2L}{\hbar} \sqrt{2m(U-E_0)},$$

где $\omega$ - частота интраглобулярного переноса;

$\omega_0$ - частота соударений электронов;

m - масса электрона;

$E_0$ - энергия перехода с одного уровня на другой;

L - высота барьера;

U - ширина барьера;

$\hbar$ - постоянная Планка.

Полученная из этого расчета частота практически может быть использована для обработки.

На этой частоте, как указано было выше, происходит разрыв по меньшй мере одной из слабых связей ферментного комплекса, содержащегося в обрабатываемом посевном материале, перераспределение электронной плотности в молекуле фермента, что приводит к ощутимому усилению

ферментативной активности и, как результат этого - ускоренному развитию высеянного материала после патентуемой обработки. Энергия этого излучения не должна превышать энергию разрыва водородных связей, составляющую 4-4,5 ккал/моль.

В общем случае требуемый эффект практически для семян и клубней всех видов растений достигается при использовании частоты электромагнитных колебаний от 8 до 19 Гц. Подобную обработку следует осуществлять не позднее, чем за 10 суток до его посева.

Частоты ниже 8 Гц и выше 19 Гц находятся за пределами резонансных частот интраглобулярных превращений в используемых в экспериментах растениях. Весьма возможно, что вне этого диапазона существуют виды органических веществ с резонансными частотами интраглобулярных превращений, соответствующих частотам до 8 Гц и более 19 Гц, но они не установлены.

Поставленная задача решается также тем, что в устройстве для предпосевной обработки посевного материала, осуществляющем вышеуказанный способ и содержащем источник низкочастотных электромагнитных колебаний и электрически связанный с источником излучатель, электромагнитное излучение которого направлено на посевной материал, согласно изобретению, источник низкочастотных электромагнитных колебаний выполнен регулируемым по частоте в диапазоне от 8 до 19 Гц и по форме излучаемого сигнала, соответствующей интраглобулярным превращениям в данном обрабатываемом посевном материале.

Желательно, чтобы источник низкочастотных электромагнитных колебаний был выполнен дополнительно регулируемым по мощности излучения.

Целесообразно предусмотреть в устройстве средство управления работой регулируемого источника низкочастотных электромагнитных колебаний, выход которого электрически связан с регулируемым источником.

Источник низкочастотных электромагнитных колебаний

может содержать средство формирования излучаемого сигнала по частоте и его форме, электрически связанное с выходом средства управления и излучателем.

Источник низкочастотных электромагнитных колебаний может дополнительно содержать средство регулирования времени излучения и его мощности, электрически связанное с выходом средства управления и соединенное с излучателем.

В устройстве целесообразно предусмотреть компьютер, выход которого соединен со входом средства управления.

Средство формирования излучаемого сигнала по частоте и его форме может содержать эталонный генератор, имеющий первый и второй выходы, синтезатор отсчетов фазы излучаемого сигнала, имеющий первый и второй входы и выход и подключенный своим первым входом к первому выходу эталонного генератора и своим вторым входом к выходу средства управления, и синтезатор формы излучаемого сигнала, имеющий первый, второй и третий входы и выход, соединенный своим первым входом со вторым выходом эталонного генератора, своим вторым входом с выходом синтезатора отсчетов фазы излучаемого сигнала и своим третьим входом с выходом средства управления и электрически связанный своим выходом с излучателем.

Желательно, чтобы средство регулирования времени излучения и его мощности содержало таймер, вход которого был соединен с выходом средства управления, и регулируемый усилитель мощности, имеющий первый и второй входы и выход и соединенный своим первым входом с выходом таймера, своим вторым входом с выходом синтезатора формы средства формирования излучаемого сигнала и выходом с излучателем.

Такое выполнение патентуемого устройства, осуществляющего способ, согласно изобретению, обеспечивает ощутимое и стабильное повышение урожайности сельскохозяйственных культур с одновременным улучшением качества продукции, так как позволяет поднять урожайность без применения химических удобрений и гербецитов, при

использовании которых, в частности последние, являются вредной примесью в пищевых продуктах, что снижает их качество.

Краткое описание чертеже

Далее изобретение поясняется описанием конкретного примера его выполнения со ссылкой на прилагаемый чертеж, на котором изображена блок-схема патентуемого устройства, осуществляющего способ, согласно изобретению.

Лучший вариант осуществления изобретения

Способ предпосевной обработки посевного материала, согласно изобретению, заключается в том, что воздействуют на посевной материал низкочастотным электромагнитным полем.

Используют низкочастотное электромагнитное поле, имеющее частоту, соответствующую резонансной частоте интраглобулярных превращений в посевном материале при конформационных колебаниях, и энергию, ниже энергии разрыва водородных связей в посевном материале.

Используют низкочастотное электромагнитное поле с частотой в диапазоен от 8 до 15 Гц.

Обработку посевного материала осуществляют не позднее, чем за 10 суток до его посева.

Ниже будет подробно описано патентуемое устройство для предпосевной обработки посевного материала, осуществляющее способ, согласно изобретению.

Патентуемое устройство содержит источник 1 низкочастотных электромагнитных колебаний и электрически связанный с ним излучатель 2, электромагнитное излучение которого направлено на посевной материал (на чертеже не показан).

Источник 1 низкочастотных электромагнитных колебаний выполнен регулируемым по частоте в диапазоне от 8 до 19 Гц, по форме излучаемого сигнала, соответствующей интраглобулярным превращениям в данном обрабатываемом посевном материале и по мощности излучения.

Устройство, согласно изобретению, содержит также средство 3 управления работой регулируемого источника 1,

выход которого посредством шины 4 электрически связан с регулируемым источником 1, и компьютер 5, выход которого посредством шины 6 соединен со входом средства 3.

Источник 1 низкочастотных электромагнитных колебаний содержит средство 7 формирования излучаемого сигнала по частоте и его форме и средство 8 регулирования времени излучения и его мощности.

Средство 7 формирования излучаемого сигнала по частоте и его форме содержит эталонный кварцевый генератор 9, имеющий первый 10 и второй 11 выходы, синтезатор 12 отсчетов фазы излучаемого сигнала, имеющий первый 13 и второй 14 входы и выход и подключенный своим первым входом 13 к первому выходу 10 эталонного генератора 9, своим вторым входом 14 к выходу средства 3 управления посредством шины 4, и синтезатор 15 формы излучаемого сигнала, имеющий первый 16, второй 17 и третий 18 входы и выход, соединенный своим первым входом 16 со вторым выходом 11 эталонного генератора 9, своим вторым входом 17 с выходом синтезатора 12 посредством шины 19 и своим третьим входом 18 с выходом средства 3 управления посредством шины 4.

Средство 8 регулирования времени излучения и его мощности содержит таймер 20, вход которого соединен с выходом средства 3 управления посредством шины 4, и регулируемый усилитель 21 мощности, имеющий первый 22 и второй 23 входы и выход и соединенный своим первым входом 22 с выходом 24 таймера 20, своим вторым входом 23 с выходом синтезатора 15 формы и выходом с излучателем 2.

Средство 3 управления содержит блок 25 хранения информации о режиме работы источника 1, вход которого, служащий входом средства 3, соединен посредством шины 6 с компьютером 5, а выход 26 соединен со входом 27 непосредственно блока 28 управления, выход 29 которого соединен со входом 30 блока 25. Выход блока 28, служащий выходом средства 3, соединен, как было написано выше, со входами 14 и 18 синтезаторов 12 и 15 соответственно и входом таймера 20 посредством шины 4.

Патентуемое устройство для осуществления способа, согласно изобретению, содержит импульсный блок 31 питания, электрически связанный своими выходами с вышеперечисленными блоками и соединенный одним своим из входов с выходом таймера 20.

В описываемом варианте выполнения устройства, согласно изобретению, можно использовать широко известные специалистам, работающим в данной области, и отвечающие поставленным целям и задаче блоки.

Так, например, источник 1 низкочастотных электромагнитных колебаний и средство 3 управления могут быть выполнены на широко известных во всей мировой практике микросхемах.

В качестве компьютера 5 может быть использован также широко известный в мировой практке компьютер IBM.

Излучатель 2 может представлять собой соленоид.

В качестве импульсного блока 31 питания можно использовать также широко известный импульсный блок питания с входным и выходным напряжениями, указанным на чертеже.

Принцип работы патентуемого устройства, осуществляющего способ, согласно изобретению, заключается в следующем.

Для получения стабильного низкочастотного электромагнитного поля с относительной погрешностью установки частоты порядка $10^{-6}$ генератор 1 необходимо стабилизировать по частоте. Для этих целей лучше всего подходит эталонный кварцевый генератор 9 с высокой стабильностью частот.

Устройство, согласно изобретению, работает в трех режимах:

А-задание частоты и формы сигнала без его излучения;

Б - излучение сигнала;

В - прямое задание и излучение сигнала.

В режиме А на блок 31 патентуемого устройства подают напряжение 12В от источника постоянного напряжения (на чертеже не показан). Через шину 6 от компьютера 5 подают

информацию о частоте, форме, мощности сигнала и длительности излучения первого и второго сигналов. Эта информация через шину 6 поступает в блок 25 хранения информации, где она храниться до перезадания новых режимов. Блок 25 хранения информации питается от автономного источника-аккумулятора (на чертеже не показан).

Таким образом, патентуемое устройство готово к работе на излучение по созданию необходимого поля.

В дальнейшем при работе наличие компьютера 5 не обязательно. Необходимость в его наличии возникает только при перезадании параметров сигналов или при работе в режиме В.

Для использования устройства по предлагаемому назначению при подаче сигнала запуска включается блок 28 управления, считывается информация о параметрах сигнала и передается в синтезатор 15 формы излучаемого сигнала, синтезатор 12 отсчетов фазы излучаемого сигнала и таймер 20.

В синтезаторе 15 формы излучаемого сигнала происходит ступенчатое заполнение заданной формы сигнала с помощью импульсов от эталонного кварцевого генератора 9, например, задана форма синусоидальная форма сигнала, реализация синтезатором 15 этой формы происходит ступенчато.

В дальнейшем изобретение поясняется описанием конкретных, но не ограничивающих настоящее изобретение, примеров его осуществления посредством патентуемого устройства.

Прежде, чем рассмотреть различные варианты обработки посевного материала, кратко рассмотрим общие принципы осуществления патентуемого способа предпосевной обработки посредством устройства, согласно изобретению. Эксперименты проводились с использованием вышеописанного источника 1 низкочастотных электромагнитных колебаний, обеспечивающего возможность плавного регулирования частоты в диапазоне 8-19 Гц и получения на выходе

мощности излучения порядка 3 Вт. Излучение подавалось на обрабатываемый материал, который хранился в буртах, мешках и металлических емкостях до 1000 т, с помощью излучателя 2, представляющего собой соленоид диаметром 35 см и активным сопротивлением 8 Ом.

Пример 1.

На ферме Т. для партии семян яровой пшеницы была задана частота 15 Гц.

Эти семена были подвергнуты обработке на частоте 15 Гц в течение 5 мин. После обработки пробы были высеяны на третьи сутки для определения всхожести и силы роста семян в соответствии с существующими мировыми стандартами и для анализа активности альфа-амилазных ферментов в зерновках.

В результате анализа выявилось следующее: всхожесть, длика колеоптиля и корня, количество корней у обработанных семян оказались достоверно больше контрольных - всхожесть составила 96,7% (в контроле - 89,3%), количество корней 4,7+/-0,53 (в контроле - 3,26+/-0,40), то есть на 44% больше. Активность альфа-амилазных ферментов у обработанных семян составила 29,59+/-0,60 относительных единиц против 24,08+/-0,62 относительных единиц контрольных, то есть превысила на 23%.

Пример 2.

Для партии семян озимой пшеницы в хозяйстве М. была задана частота 17 Гц, а для партии семян гороха - 18 Гц.

Эти партия семян были подвергнуты обработке патентуемым способом - озимая пшеница на частоте 17 Гц в течение 5 мин, а семена гороха в течение того же времени на частоте 18 Гц. Посев семян был проведен в рулонах фильтровальной бумаги на вторые сутки. На четвертые сутки после посева проведены замеры длины корешка и ростка, определена энергия прорастания и всхожесть семян.

Установлено, что семена озимой пшеницы обработанные патентуемым устройством, реализующим способ, согласно изобретению, превышают по сравнению с контролем среднюю

длину корешка проростков на 1,7 см (на 40%), длину ростка на 1,3 см (более, чем в два раза); энергия прорастания составила 86% против 82% в контроле, а всхожесть - 97% против 95% в контроле.

Длина корешка у обработанных семян гороха также была больше контрольных на 1,6 см (на 40%), длина ростка - на 0,4 см (на 45%) при одинаковой энергии прорастания и всхожести 96% против 94% в контроле.

Отмечено, что увеличение длины ростка и корешка проростков обработанных семян, проявляется в начальный период прорастания. Через 7 суток при гетеротрофном питании стимулирующий эффект обработки прекращается: наблюдается выравнивание длины ростка и корешка проростков.

Пример 3.

В институте А. в лабораторных и вегетационных опытах была исследована эффективность патентуемого устройства для осуществления способа, согласно изобретению, для предпосевной обработки семян хлопчатника.

Была задана частота 19 Гц. Обработка партии семян хлопчатника электромагнитным полем патентуемого устройства проводилась без нарушения упаковки в течение 5 мин. на частоте 19 Гц. Контрольная партия семян во время обработки находилась на расстоянии не менее 500 м.

В лабораторных исследованиях семена хлопчатника на четвертый день после обработки в течение 18 ч выдерживались в водопроводной воде при комнатной температуре (так же, как и эталонные и контрольные варианты), затем проращивались в ванночках по 100 штук в каждом варианте (повторность четырехкратная). На третий день после раскладки семян в ванночках подсчитывали число проросших семян.

При гетеротрофном питании проростков после обработки семян наблюдается более активное их развитие. Энергия прорастания составила 96% против 86% в контроле. У восьмидневных проростков хлопчатника удлинение корней в среднем увеличилась на 15 мм по сравнению с контролем,

масса корней на 14%, масса ростков на 13%.

Еще контрастнее разница обнаруживается при определении полевой всхожести, которая на четвертые сутки составила величину 160% (контроль принят за 100%) у обработанных семян патентуемым устройством, а на шестые сутки - 180%. Число дней от посева до всходов составляли у обработанных семян патентуемым устройством 3, в контроле - 8 дней. Число дней от посева до появления первых настоящих листочков соответственно - 15 и 23 дня. На начало бутонизации на растениях количество бутонов составляло у обработанных 3,1, у контрольных - 1,6.

Таким образом, предпосевная обработка патентуемым устройством, реализующим способ, согласно изобретению, оказывает более благоприятное действие на энергию прорастания семян хлопчатника, увеличивает полевую всхожесть и ускоряет начальные этапы роста растения.

Пример 4.

На ферме К. проведены производственные испытания при выращивании сельскохозяйственных культур: гороха, кукурузы на зерно, ячменя, подсолнечника и моркови, для которых были подобраны оптимальные частоты обработки, а именно: ячмень - 15 Гц, горох, кукуруза и подсолнечник - 8 Гц и морковь - 19 Гц. Обработку проводили в течение 10 мин. Фенологические наблюдения не проводились. Результаты раздельной уборки показали прибавку урожая по отношению к контрольным посевам: у гороха - 6 ц/га (19,3%), у кукурузы - 8 ц/га (21,4%), у ячменя - 7,5 ц/га (19,1%), у подсолнечника - 5,2 ц/га (23,0%) и у моркови - 25 ц/га (18,0%).

Пример 5.

На ферме М. были проведены производственные испытания при предпосевной обработке семян озимой пшеницы патентуемым устройством, осуществляющем способ, согласно изобретению.

Обработку проводили на частоте 17 Гц в течение 10 мин. Контрольный материал на время обработки был вывезен на автомашине на расстояние более 1,5 км.

Посев контрольного и обработанного посевного материала был произведен на следующий день после обработки на площади соответственно - 10 га и 500 га.

Анализ осенью корневой системы проростков контрольных и опытных растений показал больший их вес у растений, полученных из обработанных семян. При уборке контрольных посевов урожайность составила 49,1 ц/га, а опытных - 54,9 ц/га, то есть прибавка в результате обработки семян составила 5,8 ц/га.

Пример 6.

В хозяйстве М. были проведены производственные испытания патентуемым устройством для осуществления способа, согласно изобретению, при предпосевной обработке семян хлопчатника. Опытная партия семян была вывезена на полевой стан за 4 км, где и была обработана патентуемым устройством на частоте 19 Гц в течение 10 мин. Контрольная и опытная партии семян были высеяны в один день на одном поле и занимали до 50 га контролируемой площади.

Проростки обработанных семян появились на третий день после высева, в контроле - на восьмой-девятый день.

Была произведена оценка растений на контрольном и опытном полях: у контрольных растений к этому времени в среднем насчитывалось 7-8 симподиальных побегов, у опытных растений - 12-14. Сбор урожая с опытного поля начался на две недели раньше контрольного и составил 38 ц/га хлопка сырца (в контроле - 33 ц/га). Волокно с опытного поля было длиннее, тоньше и крепче на разрыв, имело чистый белый цвет.

Пример 7.

Предпосевной обработке было подвергнуто около 1600 ц, находившегося в мешках ячменя. Триста мешков было помещено в штабеля и была задана частота 10 Гц. Обработка проводилась на этой частоте в течение 9 мин. На следующий день контрольный материал был высеян на площади 30 га и обработанный - на площади 740 га рядовым способом на глубину заделки семян 6-8 см.

При раздельной уборке урожая установлено, что урожайность в контроле составила 19,6 ц/га, а обработанных - 21,5 ц/га.

Таким образом, повышение урожайности составила 1,9 ц/га.

Пример 8.

В хозяйстве К. выполнено научно-производственное испытание патентуемого устройства для осуществления способа, согласно изобретению.

Предпосевной обработке была подвергнута партия семян яровой пшеницы, затаренной в 15 мешков, в течение 10 мин на частоте 15 Гц. Контрольный материал (20 мешков) был вывезен на расстояние 5 км в поле для высева. После обработки семян последние также были вывезены в поле для высева. Посев проведен в тот же день: обработанными семенами на делянках на площади 3,8 га, контрольными - 4,9 га.

В период вегетации велись наблюдения по параметрам: густота, морфологический анализ растений и структура урожая. Больших различий в фазах развития растений не выявлено. Однако высота растений из обработанных семян составляла 102,5 см, вес зерна с одного растения - 1.16 г и масса 1000 зерен 41,4 г; на контрольных участках соответственно высота растений - 97,8 см, вес зерна с одного растения - 1,09 г, масса 1000 зерен - 39,5 г. Урожайность на участках, засеянных обработанными семенами- 25,1 ц/га, на контрольных - 20,8 ц/га, то есть прибавка к урожаю составила 4,3 ц/га.

Пример 9.

На ферме К. были проведены производственные испытания патентуемого устройства для осуществления способа, согласно изобретению, при предпосевной обработке семян сои и гречихи.

Семена сои были затарены на двух бортовых автомашинах, поэтому питание устройства производилось от автомобильного аккумулятора. Излучатель 2 был размещен на земле возле автомашин, затаренных посевным материалом.

Время обработки 15 мин на частоте 8 Гц. Контролем служила соя, высеянная в это время на площади 100 га. Обработанный материал был высеян на том же поле в тот же день на площади 600 га.

Энергия прорастания обработанных семян сои составила 90% (в контроле - 88%), а всхожесть 95% (в контроле - 93%).

Был произведен отбор снопового материала и замер растений: высота растений из обработанных семян составила 34,85 см, контрольных - 31,10 см; диаметр стеблей в средней части растения 3-5 мм, контрольных - 3-4 мм.

Обработаны семена гречихи для высева на площади 500 га, которые были насыпаны горкой. Излучатель 2 был расположен вблизи обрабатываемого материала (в 2-3 м от горки). Время обработки 10 мин, оптимальная частота определена в 19 Гц. Контрольные семена автомашиной был вывезены на поле, расположенное на расстоянии 5 км. Контрольный и опытный материал был высеян на 4-5 сутки на подготовленном поле, где предшественником были однолетние травы на сенаж, а затем зябь.

Полевой контроль показал: высота растений из обработанных семян составила 68,98 см, контрольных - 57,78 см; количество цветочных кистей на одном растении - 7,67 штук, у контрольных - 6,16 штук.

Лабораторный анализ семян показал, что всхожесть обработанных семян составила 97%, контрольных - 94%; сила роста соответственно - 93% и 86%; длина 3 см ростков от обработанных семян - 79,7%, у контрольных - 22,5%; 2 см соответственно - 18,2% и 46,2%; 1 см - 2,0% и 29,2%; менее 1 см соответственно - 0,1% и 2,1%.

Несомненно, что растения из обработанных семян обеспечат наибольшую продуктивность. Однако конечный производственный результат будет зависеть от своевременной и качественной уборки.

Пример 10.

На ферме Р. были проведены полевые испытания результатов предпосевной обработки гороха, гречихи и

проса патентуемым устройством для осуществления способа, согласно изобретению.

Небольшая партия семян (по 10 кг) была обработана в течение 5 мин с помощью устройства: горох и просо на оптимальной частоте 8 Гц, гречиха - на частоте 19 Гц. Контрольный материал находился на расстоянии не менее 600 м. Контрольный и опытный материал был высеян одновременно.

В результате проведенных исследований установлена активация ростовых процессов в начальный период развития - превышение длины корешков и ростков проростков достигало 39,9%, масса 100 проростков также превышала контрольные на 6,6%. Полевая всхожесть обработанных семян была выше на 9-14%. Получена прибавка урожая по гороху до 4,5 ц/га (20,3%), гречихи - 3,6-4,7 ц/га (24,4-31,9%) и проса - 4,3 ц/га (до 10,9%).

Обработка семян гороха позволила снизить поражаемость растений в фазе бутонизации-цветения до 26,7%, в фазе технической спелости - до 39,3%. Обработка способствовала повышению протеина в зеленой массе до 1,62%, а в семенах - до 1,92%. На снижение степени заражения семян проса пыльной головней воздействие электромагнитным полем данных частот существенно влияния на оказывало.

Пример 11.

В хозяйстве О. были обработаны 100 мешков картофеля (40 мешков составили контрольную партию), на частоте 16 Гц. Обработка материала проводилась в течение 15 мин.

Обработанная и контрольная партии были высеяны на участке соответственно площадью 10 га и 5 га. Были получены следующие урожаи: на контрольном поле 281 ц/га, на опытном - 449 ц/га.

Пример 12.

В хозяйстве К. обработаны семена моркови желтой на частоте 19 Гц в течение 5 мин и высеяны на площади 500 га одновременно с необработанными семенами (контрольное поле в 10 га).

Урожай составил в контроле 83 ц/га, а обработанных - 128,6 ц/га. Корнеплоды отличались от контрольных не только большим размером, но и более ровной, правильной формой.

Пример 13.

На ферме Р. были обработаны семена томатов на частоте 17 Гц в течение 5 мин.

В результате применения патентуемого способа предпосевной обработки семян урожйность томатов составила 110,3 ц/га, а у контрольный партий не превысила 61,5 ц/га.

Выше была приведена часть примеров осуществления способа, которые по нашему мнению достаточно подробно и точно характеризуют сущность патентуемого способа. Однако нами были проведены и дополнительные испытания. Так, например, вместо оптималных частот каждого из указанных примеров дополнительно производилась обработка и на иных частотах в указанном диапазоне и хотя урожаи были несколько ниже урожаев при использовании оптимальных частот, они достоверно превышали урожаи с использованием необработанных материала.

Таким образом, следует признать, что при обработке посевного материала низкочастотными электромагнитными полями в диапазоне частот 8-19 Гц дается добиться повышения урожайности.

Следует иметь в виду, что обработку следует вести не более, чем за 10 дней до посева, поскольку затем эффективность такой обработки снижается. Так, по данным фермы К. в производственных условиях достоверная разница с контрольными растениями в количестве цветочных кистей у гречихи, полученных из семян, высеянных в первую неделю после обработки, составила 24% (прибавка к урожаю зерна - 26,5%), а высеянных во вторую неделю (на 9-10 сутки) - всего 5% (прибавка зерна - около 10%).

И, наконец, целесообразно каждый раз подбирать оптимальное значение частоты, поскольку она может изменяться в определенных пределеха в зависимости от типа

и сорта посевного материала. Однако в любом случае диапазон частот 8-19 Гц обеспечит достижение положительных результатов.

Таким образом, патентуемое устройство, осуществляющее способ, согласно изобретению, предназначено для синтезирования низкочастотных сигналов различных форм (в основном прямоугольной формы (меандр), пила, синусоида и их комбинации для излучения в окружающую среду при работе на индуктивную (соленоид или другое излучающее магнитное поле средство) или емкостную нагрузку. Данное устройство работает совместно с программным обеспечением и компьютером IBM или совместимым с ним.

Выше были описаны примеры осуществления, которые иллюстрируют возможности патентуемого способа, осуществляемого устройством, согласно изобретению, и в которые, как ясно любому сведущему специалисту, могут быть внесены различные изменения в пределах объема формулы изобретения.

Промышленная применимость

Изобретение может быть использовано для обработки посевного материала при выращивании как зерновых, так и пасленовых, масличных, бобовых, бахчевых культур и корнеплодов. При производстве варианта для научных исследований программное обеспечение позволяет воспроизводить сигналы любой геометрической формы в диапазоне частот от 1 до 50 Гц, со скважностью от 0,001 до 10000, обеспечивая коэффициент неллинейных искажений электрического сигнала на выходном разъеме при активной нагрузке 8 Ом в пределах от 0,01 до 0,001%, при дискрете сигнала 10-4. Возможно промышленное изготовление устройства для предпосевной обработки семян по группам родственных ферментов: зерновых культуры, бобовые, клубни, семена овощных культур.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ предпосевной обработки посевного материала, заключающийся в том, что воздействуют на посевной материал низкочастотным электромагнитным полем, отличающийся тем, что используют низкочастотное электромагнитное поле, имеющее частоту, соответствующую резонансной частоте интраглобулярных превращений в посевном материале при конформационных колебаниях.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что используют низкочастотное электромагнитное поле, имеющее энергию, ниже энергии разрыва водородных связей в посевном материале.

3. Способ по п.1 или п.2, отличающийся тем, что используют электромагнитное поле с частотой в диапазоне от 8 до 19 Гц.

4. Способ по п.1 или п.2, отличающийся тем, что обработку посевного материала осуществляют не позднее, чем за 10 суток до его посева.

5. Способ по п.3, отличающийся тем, что обработку посевного материала осуществляют не позднее, чем за 10 суток до его посева.

6. Устройство для предпосевной обработки посевного материала, содержащее источник (1) низкочастотных электромагнитных колебаний и электрически связанный с источником (1) излучатель (2), электромагнитное излучение которого направлено на посевной материал, отличающееся тем, что источник (1) низкочастотных электромагнитных колебаний выполнен регулируемым по частоте в диапазоне от 8 до 19 Гц и по форме излучаемого сигнала, соответствующей интраглобулярным превращениям в данном обрабатываемом посевном материале.

7. Устройство по п.6, отличающееся тем, что источник (1) низкочастотных электромагнитных колебаний выполнен дополнительно регулируемым по мощности излучения.

8. Устройство по п.6, отличающееся тем, что в нем предусмотрено средство (3) управления работой регулируемого источника (1) низкочастотных электромагнитных

колебаний, выход которого электрически связан с регулируемым источником (1).

9. Устройство по п.8, отличающееся тем, что источник (1) низкочастотных электромагнитных колебаний содержит средство (7) формирования излучаемого сигнала по частоте и его форме, электрически связанное с выходом средства (3) управления и излучателем (2).

10. Устройство по п.9, отличающееся тем, что источник (1) низкочастотных электромагнитных колебаний дополнительно содержит средство (8) регулирования времени излучения и его мощности, электрически связанное с выходом средства (3) управления и соединенное с излучателем (2).

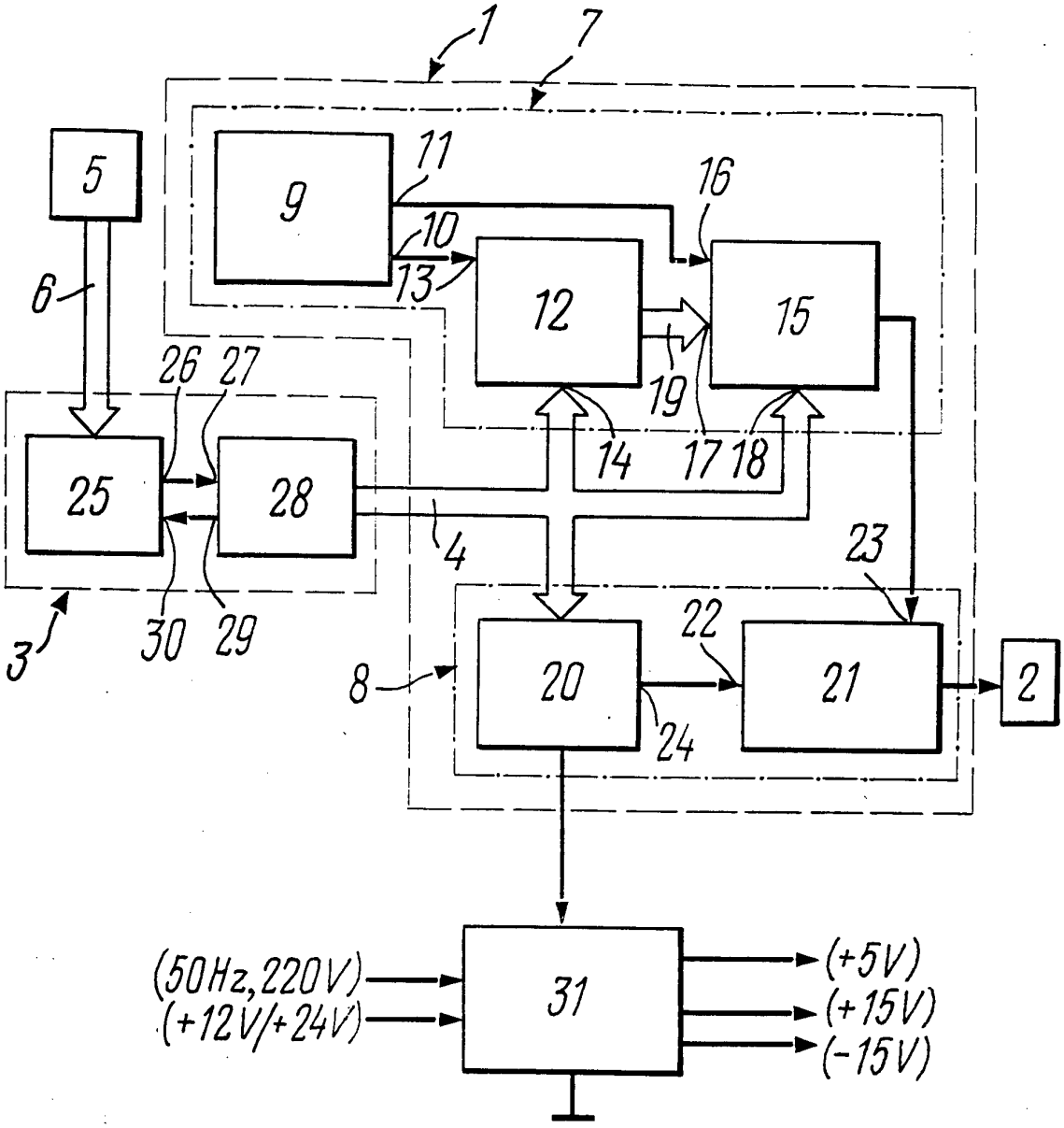
11. Устройство по п.8. отличающееся тем, что в нем предусмотрен компьютер (5), выход которого соединен со входом средства (3) управления.

12. Устройство по п.9 или п.11, отличающееся тем, что средство (7) формирования излучаемого сигнала по частоте и его форме содержит эталонный генератор (9) имеющий первый (10) и второй (11) выходы, синтезатор (12) отсчетов фазы излучаемого сигнала, имеющий первый (13) и второй (14) входы и выход и подключенный своим первым входом (13) к первому выходу (10) эталонного генератора (9) и своим вторым входом (14) к выходу средства (3) управления, и синтезатор (15) формы излучаемого сигнала, имеющий первый (16), второй (17) и третий (18) входы и выход, соединенный своим первым входом (16) со вторым выходом (11) эталонного генератора (9), своим вторым входом (17) с выходом синтезатора (12) отчетов фазы излучаемого сигнала и своим третьим входом (18) с выходом средства (3) управления и электрически связанный своим выходом с излучателем (2).

13. Устройство по п.10 или п.11, отличающееся тем, что средство (8) регулирования времени излучения и его мощности содержит таймер (20), вход которого соединен с выходом средства (3) управления, и регулируемый усилитель (21) мощности, имеющий первый (22) и второй (23) входы и

выход и соединенный своим первым входом (22) с выходом (24) таймера (20), своим вторым входом (23) с выходом синтезатора (15) формы средства (7) формирования излучаемого сигнала и выходом с излучателем (2).

1/1


1
7
5
9
11
16
10
13
12
15
6
26
27
19
25
28
14
17
18
4
23
3
30
29
22
8
20
21
2
24
(50Hz, 220V)
(+12V/+24V)
31
(+5V)
(+15V)
(-15V)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 95/00098

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INT.Cl$^6$. A01C 1/00

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl$^6$. A01C 1/00, A01G 7/04, A61N 1/40, 2/00, 5/02, A23B 9/06

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | RU, S, 2000126 (POPONIN V.P.) 7 September 1993 (07.09.93) | 1-13 |
| A | RU, S1, 2004266 (POPONIN V.P.) 14 December 1993 (15.12.93) | 1-13 |
| A | EP, A1, 0048451 (DROLET ROLAND A.) 31 March 1982 (31.03.82), the abstract, figs. 9,12,16 | 1-13 |
| A | EP, A1, 0136530 (BROERS DIETER), 10 April 1985 (10.04.85), the abstract, fig.2 | 1-13 |
| A | SU, A, 206235 (T.G. ZHGENTI et al), 1 February 1968 (01.02.68) | 1-13 |
| A | SU, A, 1727602 (A.L.CHESHUIN et al), 23 April 1992 (23.04.92) | 1-13 |
| A | SU, A, 961583 (KUBANSKY SELSKOKHOZYAISTVENNY INSTITUT), 30 September 1982 (30.09.82) | 1-13 |

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 16 December 1995 (16.12.95) | 23 January 1996 (23.01.96) |
| Name and mailing address of the ISA/ R.U. | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 95/00098

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | SU, A, 578027 (BRONNITSKAYA GEOLOG-GEOKHIMICHESKAYA EXPEDITSIA) 9 October 1977 (09.10.77) | 1-13 |

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка No PCT/RU 95/00098

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ: A01C 1/00
Согласно Международной патентной классификации (МКИ-6)

B. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (Система классификации и индексы) МКИ-6: A01C 1/00, A01G 7/04, A61N 1/40, 2/00, 5/02, A23B 9/06

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

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

C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

| Категория *) | Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей | Относится к пункту No. |
|---|---|---|
| A | RU, C, 2000126 (ПОПОНИН В.П.) 7 сентября 1993 (07.09.93) | 1-13 |
| A | RU, C1, 2004266 (ПОПОНИН В.П.) 15 декабря 1993 (14.12.93) | 1-13 |
| A | EP, A1, 0048451 (DROLET ROLAND A.) 31 марта 1982 (31.03.82), реферат, фиг. 9,12,16 | 1-13 |

[X] последующие документы указаны в продолжении графы C  [ ] данные о патентах-аналогах указаны в приложении

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

Дата действительного завершения международного поиска
16 декабря 1995 (16.12.95)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске
23 января 1996 (23.01.96)

Наименование и адрес Международного поискового органа:
Всероссийский научно-исследовательский институт государственной патентной экспертизы, Россия, 121858, Москва, Бережковская наб. 30-1
факс (095)243-33-37, телетайп 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:
Л.Пантелеева
тел.(095)240-58-88

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

**ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ**

Международная заявка No PCT/RU 95/00098

C. (Продолжение) ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

| Категория *) | Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей | Относится к пункту No. |
|---|---|---|
| A | EP, A1, 0136530 (BROERS DIETER), 10 апреля 1985 (10.04.85), реферат, фиг.2 | 1-13 |
| A | SU, A, 206235 (Т.Г.ЖГЕНТИ и др.), 1 февраля 1968 (01.02.68) | 1-13 |
| A | SU, A, 1727602 (А.Л.ЧЕШУИН и др.), 23 апреля 1992 (23.04.92) | 1-13 |
| A | SU, A, 961583 (КУБАНСКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ), 30 сентября 1982 (30.09.82) | 1-13 |
| A | SU, A, 578027 (БРОННИЦКАЯ ГЕОЛОГ-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ) 9 октября 1977 (09.10.77) | 1-13 |