

Настоящее изобретение относится к машине для подкапывания и обработки содержащей главным образом камни, комки или иные аналогичные твердые включения пахотной земли согласно ограничительной части п.1 формулы изобретения.

Известные машины этого типа (GB 754400, EP 0654208 A1) выполнены в виде передвижных сельскохозяйственных рабочих машин с предусмотренным на каждой из них захватывающим пахотную землю сепарирующим агрегатом. При этом содержащая твердые включения пахотная земля подкапывается подкапывающим лемехом, подается практически прямолинейно движущимся потоком на сепарирующий участок и подвергается на нем соответствующими сепарирующими валками или иными аналогичными сортировочными узлами обработке, после которой под сепарирующим агрегатом формируется гребень из земли, очищенной от комков и иных крупных твердых включений, которые сваливаются рядом с гребнем. Несмотря на предусмотренную в известных сепарирующих агрегатах возможность изменения ширины имеющихся между соседними сепарирующими валками зазоров, через которые просеивается почва, с целью согласования величины этих зазоров с особенностями обрабатываемой почвы оснащенные такими сепарирующими агрегатами машины могут лишь ограниченно использоваться для обработки тяжелых, влагонасыщенных почв и обладают низкой производительностью при малой скорости движения, а также невысокой пропускной способности.

В машине, предназначенной для удаления камней из пахотных земель и предложенной в DE 2657700, над подкапывающим почву лемехом расположен вспомогательный инструмент диаметром примерно 100 см, который, вращаясь с невысокой окружной скоростью, воздействует сверху на почву. Такой крупногабаритный ротор необходимо закрывать дорогостоящим дополнительным защитным кожухом. В GB 1603622 описана машина, предназначенная для сепарации пахотной земли и имеющая расположенный над обращенным к почве лемехом плуга ротор, который выполнен в виде глыбодробителя, давящего на обрабатываемую почву. Из GB 1589710 также известно устройство с оказывающей давление на обрабатываемую пахотную землю роторной конструкцией, которая расположена перед лемехом плуга в качестве выдвигного вспомогательного модуля с врезающимися сверху в почву пластинчатыми элементами. Во всех этих известных машинах поток перемещаемой почвы, находящейся между дополнительными верхними роторами и соответствующими лемехами плуга, поступает непосредственно на сепарирующий участок с ленточными грохотами.

В основу настоящего изобретения была положена задача разработать машину для обработки пахотной земли, которую при невысокой технической сложности можно было бы использовать и на тяжелых почвах и которая имела бы высокопроизводительные узлы для формирования готового гребня и обеспечивала бы более эффективное отделение твердых включений, в том числе и от многослойных пахотных земель.

Указанная задача решается согласно изобретению с помощью отличительных признаков, представленных в п.1 формулы изобретения. Предпочтительные варианты осуществления изобретения представлены в пп.2-27 формулы изобретения.

У предлагаемой в изобретении машины ее сепарирующий агрегат выполнен в виде функционального узла, которым подкапываемая пахотная земля подвергается рыхлению уже на участке перед сепарирующим участком сепарирующего агрегата, что позволяет повысить эффективность сепарации почвы на сепарирующем участке на мелкую фракцию и содержащиеся в почве отсортировываемые твердые включения. Подобное предшествующее известной как таковой сепарации почвы ее рыхление конструктивно реализовано таким образом, что лишь при незначительном усложнении конструкции машины без существенного удлинения ее сепарирующего участка и при практически неизменной потребляемой ею мощности удается оптимизировать применение машины для обработки почв с самыми разнообразными характеристиками и тем самым обеспечить возможность гибкой настройки машины на обработку различных почв в зависимости от их особенностей.

Целенаправленное рыхление даже влагонасыщенных, соответственно тяжелых почв еще на стадии их подкапывания позволяет выполнять последующую сепарацию почвы, не подвергая ее обычно выполнявшейся до настоящего времени дополнительной обработке, например, предварительной вспашке, рыхлению культиватором или иной аналогичной обработке. Тем самым предлагаемое в изобретении решение позволяет продлить период эксплуатации машины, а также в целом увеличить ее производительность и степень ее загрузки благодаря сокращению подготовительно-заключительного времени и времени, затрачиваемого на возможный ремонт машины.

Благодаря более интенсивному или агрессивному подкапыванию тяжелой пахотной земли при одновременном ее рыхлении образуются, прежде всего за счет отклонения срезаемого слоя почвы навстречу направлению движения машины, глыбы земли, которые перемешиваются с почвой из вышележащих слоев, и образовавшаяся смесь прямолинейно подается на сепарирующий участок. Связанное с этим преимущество состоит в уменьшении количества отсортировывавшихся до настоящего времени в известных машинах в качестве нежелательных твердых включений земляных комков или иных аналогичных сравнительно крупных почвенных агрегатов, поскольку на сепарирующий участок попадает смесь с уже мелкими, образовавшимися в результате дробления крупных глыб земли и поэтому проходящими через отверстия грохота почвенными агрегатами. Все это позволяет при малых конструктивных затратах повы-

сить в целом качество обработки почвы.

Подвергаемую сепарации пахотную землю можно также подкапывать в два слоя, один из которых - нижний - образован, например, почвой, которая ранее практически не подвергалась обработке, а другой - верхний - образован ранее уже вспаханной почвой, образующей гребни на нижнем слое почвы. В предлагаемой в изобретении машине рыхление почвы, предшествующее ее подаче на сепарирующий участок, используется для перемешивания почв обоих этих слоев, при котором захватывается и предварительно измельчается глубже расположенная почва, которая, когда она представляет собой тяжелую почву, склонна к образованию глыб. Подобная почва измельчается и разрыхляется еще перед собственно сепарирующим участком и поэтому в целом практически не оказывает никакого влияния на рабочую скорость и эффективность предлагаемой в изобретении машины, применение которой позволяет тем самым повысить производительность в пересчете на единицу площади обрабатываемой земли.

Для предварительного рыхления обрабатываемой почвы предпочтительно использовать подкапывающее устройство с рыхлителем, снабженным вращающимися рабочими органами в виде звездочек, которые при их последовательном расположении на оси образуют вместе с ней почворежущий, дробильный, соответственно рыхлительный валок. Каждая из таких звездочек имеет по несколько радиальных пальцев, подбираемых в зависимости от действующих на них при резании почвы нагрузок, соответственно от особенностей и состояния обрабатываемой почвы. При износе или повреждении отдельных частей звездочек их и/или их пальцы можно легко заменить на новые.

На сепарирующем участке предлагаемой в изобретении машины в дополнение к расположенному перед ним рыхлительному узлу предусмотрен усовершенствованный узел регулирования зазоров между отдельными сепарирующими валками. Регулирование положения сепарирующих валков путем их индивидуального перемещения в рабочем направлении машины, соответственно против него, позволяет отрегулировать зазоры между соседними сепарирующими валками на прохождение через эти зазоры мелкой фракции почвы с требуемой для формирования готового гребня крупностью почвенных агрегатов, при этом необходимого результата просеивания почвы можно добиться благодаря возможности регулирования величины установочного хода каждого из сепарирующих валков и тем самым настройки ширины зазоров между ними на постоянные, сохраняемые в процессе работы машины величины. При обработке влагонасыщенной тяжелой почвы эффективную ее сепарацию можно обеспечить, например, за счет увеличения зазора между сепарирующими валками, чтобы между ними во избежание удаления, соответственно сбрасывания в борозду плодородной обрабатываемой земли могли проходить для формирования гребня и более крупные ее агрегаты.

Подобное регулируемое изменение зазоров между сепарирующими валками обеспечивается регулирующим механизмом, который позволяет регулировать положение подвергающихся абразивному износу сепарирующих валков главным образом в зависимости от степени их износа. В процессе работы предлагаемой в изобретении машины в потоке перемещаемой смеси почв в направлении его движения, соответственно в рабочем направлении образуются отдельные зоны с различным удельным весом в пересчете на единицу площади. В результате сепарирующие валки подвергаются различной нагрузке, от величины которой зависит степень износа каждого сепарирующего валка, а тем самым и величина уменьшения его диаметра. Для компенсации подобного неравномерного износа сепарирующих валков в изобретении предлагается конструкция с регулирующим механизмом, который для обеспечения постоянного качества формируемого гребня впервые позволяет индивидуально подрегулировать ширину зазоров между каждыми двумя соседними сепарирующими валками и тем самым обеспечить поддержание постоянного расстояния между ними.

Для ускорения процесса удаления отсортированных сепарирующими валками в передней части сепарирующего участка твердых включений они дополнительно захватываются расположенной в зоне заднего цепного транспортера движущейся в направлении перемещения подвергаемой сепарации почвы транспортировочной лентой, которой они перегружаются на движущийся поперечно рабочему направлению задний разгрузочный транспортер, который сбрасывает их в борозду рядом со сформированным гребнем или подает их в сборник.

Другие предпочтительные варианты осуществления изобретения более подробно рассмотрены ниже на примере некоторых возможных вариантов выполнения предлагаемой в нем машины со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых показано:

на фиг. 1 - вид в аксонометрии предлагаемой в изобретении сепарирующей машины для подкапывания и обработки пахотной земли,

на фиг. 2 - вид сбоку фрагмента сепарирующего агрегата предлагаемой в изобретении машины,

на фиг. 3 - увеличенный вид предназначенного для рыхления почвы подкапывающего устройства, расположенного перед сепарирующим участком сепарирующего агрегата,

на фиг. 4 - вид сбоку расположенного перед первым сепарирующим валком сепарирующего участка рыхлителя подкапывающего устройства,

на фиг. 5 - аналогичный фиг. 2 вид сбоку сепарирующего агрегата с выполненным по второму варианту подкапывающим устройством, рыхлитель которого имеет расположенную спереди режущую пластину, выполненную по типу подкапывающего лемеха,

на фиг. 6 - вид в аксонометрии фрагмента показанного на фиг. 5 сепарирующего агрегата в зоне подкапывающего устройства,

на фиг. 7 - схематичный вид сбоку показанного на фиг. 5 подкапывающего устройства с режущей пластиной,

на фиг. 8 - аналогичный фиг. 7 увеличенный вид сбоку подкапывающего устройства с режущей пластиной, дополнительно снабженной собственным приводом,

на фиг. 9-12 - отдельные увеличенные виды фрагментов выполненного по типу режущего валька рыхлителя со звездочками различного исполнения,

на фиг. 13 и 14 - виды сбоку слева и соответственно справа сепарирующего агрегата с приводами и исполнительными органами в зоне приводимых во вращение сепарирующих валков,

на фиг. 15 и 16 - виды сбоку сепарирующего агрегата на различных стадиях процесса регулирования сепарирующих валков по положению,

на фиг. 17 - аналогичный фиг. 15 вид сбоку сепарирующего агрегата с регулирующим механизмом, снабженным дополнительным исполнительным органом,

на фиг. 18 и 19 - аналогичные фиг. 17 виды сбоку сепарирующего агрегата с регулирующим механизмом, который дополнительно к исполнительным органам снабжен управляющим звеном, и

на фиг. 20 - вид сбоку показанной на фиг. 1 машины.

На фиг. 1 показана обычно называемая гребнеобразователем-сепаратором машина 1 для подкапывания и обработки пахотной земли (почвы), приводимая в действие и перемещаемая не показанным на чертежах тягачом или трактором. Подобные машины 1 используются главным образом для нарезки гребней перед посадкой картофеля, спаржи или иных аналогичных корнеплодов. При этом на первой стадии обработки пахотной земли В из нее формируют гребень 2 (фиг. 3), после чего образующую этот гребень 2' почву просеивают, получая таким путем для последующей посадки посевного материала (не показана) готовый гребень 3 (фиг. 2), образующая который почва при этом не содержит главным образом камней, комьев или иных аналогичных твердых включений, сваленных, например, в борозду 2".

Машины 1 такого типа (ЕР 0654208) имеют ходовую часть 4 со смонтированным на ней сепарирующим агрегатом 5, который образует сепарирующий участок S, S', состоящий из последовательно расположенных в рабочем направлении (стрелка А, фиг. 1) сепарирующих валков 6, ленточных грохотов 7 или иных аналогичных сортировочных узлов. В известных машинах 1 слой пахотной земли В срезается расположенным перед первым сепарирующим валком 6' подкапывающим лемехом и прямолинейно перемещается на сепарирующий участок S, где почва сначала непосредственно поступает на сепарирующие валки 6, разрыхляется ими и лишь после этого просеивается.

Концептуально предлагаемая в изобретении машина 1 по своей конструкции отличается от известной машины тем, что пахотная земля В разрыхляется уже на участке перед сепарирующим участком S сепарирующего агрегата 5, благодаря чему удается повысить производительность сепарации почвы. При использовании гребневого метода возделывания, предполагающего обработку почвы в три основных стадии, которыми являются формирование гребней, сепарация почвы и заделка в почву посевного материала, удается ускорить процесс обработки почвы с увеличением производительности по площади обрабатываемой земли благодаря возможности сократить продолжительность стадии сепарации почвы, ограничивавшей до настоящего времени общую производительность машины, а также появляется возможность обработки влагонасыщенных почв.

Машина 1 позволяет подкапывать и одновременно разрыхлять слой почвы, состоящий из подготовленного слоя В' пахотной земли и расположенного под ним слоя В" почвы, и благодаря этому подавать на сепарирующий участок S в целом уже подвергнутую рыхлению в первом сортировочном узле с сепарирующим валком 6' смесь G (фиг. 2). Уже на этом участке рыхления почвы ее мелкая фракция F' отделяется от остальной почвы и образует под машиной 1 гребень 3, а остальная часть смеси G, содержащая твердые включения, комья и глыбы земли или иные аналогичные крупные почвенные агрегаты, перемещается далее по сепарирующему участку и просеивается. В простейшем варианте для выполнения этой стадии рыхления почвы переднюю часть машины 1 можно дополнить подробно не рассматриваемым узлом перемещения и ускорения, который позволяет разрыхлять пахотную землю В уже в месте установки известного как такового подкапывающего лемеха (ЕР 0654208) и подавать далее уже предварительно разрыхленную пахотную землю.

На фиг. 2 в виде сбоку показан сепарирующий агрегат 5 предлагаемой в изобретении конструкции с расположенным перед первым сепарирующим валком 6' (направление вращения которого обозначено стрелкой С') захватывающим и одновременно разрыхляющим пахотную землю подкапывающим устройством 9. Это подкапывающее устройство 9 может иметь самое разнообразное конструктивное исполнение и позволяет в зависимости от особенностей обрабатываемой почвы устанавливать его вручную или с помощью подробно не рассматриваемого привода в одно из различных рабочих положений.

Подкапывающее устройство 9 в первом варианте его выполнения, показанном на фиг. 2-4, снабжено специальным, предназначенным для подкапывания и рыхления пахотной земли В рыхлителем 10, в частности, с непосредственным приводом. Этот рыхлитель 10 выполнен в виде рыхлительного узла (фиг. 4), непосредственно захватывающего пахотную землю В, соответственно несколько слоев В', В" почвы и

разрыхляющего ее (в данном случае при вращении рыхлящих органов в направлении стрелки С) для последующей сепарации почвы (при ее перемещении в рабочем направлении по стрелке А). Подкапывающее устройство 9 можно также снабдить в зоне рыхлителя 10 приводом (не показан), который в дополнение к вращению рыхлящих органов (по стрелке С) или вместо него приводит их в осевое или радиальное колебательное движение. В предпочтительном варианте рыхлитель 10 для передачи на него, соответственно на его рыхлящие рабочие органы обозначенного стрелкой С вращательного движения, предлагается кинематически связать с узлами сепарирующего участка S клиноремной передачей 11 (фиг. 13).

В предпочтительном варианте рыхлитель 10 выполнен по типу вала с несколькими режущими органами в виде звездочек 13 (фиг. 9-12). Этот режущий валок можно также в соответствии с обеспечиваемым им воздействием на пахотную землю В назвать измельчающим валком, встряхивающим валком, дробильным валком или глыбодробителем. Рыхлитель 10, рабочие органы которого приводятся во вращение в направлении С, которое соответствует рабочему направлению А сепарирующего агрегата 5, можно также выполнить с возможностью изменения направления вращения его рабочих органов на обратное, по меньшей мере, на время очистки подкапывающего устройства 9.

В первом варианте выполнения зависящего от сепарирующего агрегата 5 привода он образован клиноремной передачей 11, кинематически соединяющей рыхлитель с первым сепарирующим валком 6 сепарирующего участка S. Однако в принципе привод рыхлителя 10 можно выполнить и не зависимым от сепарирующего участка S, соответственно его узлов. В качестве такого привода можно использовать, например, отдельный гидродвигатель и/или приводной механизм, позволяющий регулировать в широких пределах частоту вращения рабочих органов рыхлителя и изменять направление их вращения, а также с минимальными затратами согласовывать параметры обработки почвы на этой стадии ее рыхления с ее свойствами и состоянием.

В показанном на фиг. 2-4 варианте рыхлитель 10 позволяет подкапывать и срезать слой пахотной земли В высотой Н, складывающейся из высоты верхнего В' и нижнего В" слоев почвы. Применение рыхлителя 10 позволяет за счет срезания нижнего слоя В" почвы (толщиной D') увеличить общую высоту Н срезаемого слоя подаваемой на сепарацию пахотной земли В до величины, которая составляет, например, от 50 до 60 см и которая тем самым значительно превышает толщину D срезаемого обычными машинами с простым подкапыванием почвы подкапывающим лемехом подготовленного верхнего слоя В' почвы, составляющую от 25 до 30 см. При создании изобретения было установлено, что нижний слой В" почвы также может быть образован влагонасыщенной почвой с показателем влажности не менее 30.

Как показано далее на фиг. 2, полная высота Н всего срезаемого слоя почвы в целом может превышать соответствующий диаметр К рабочих органов рыхлителя 10. При работе рыхлителя 10 пахотная земля В захватывается им в направлении стрелки Z (фиг. 4) навстречу направлению движения машины 1, благодаря чему к пахотной земле В прикладывается противодействующее образованию глыб усилие ее дробления, и тем самым на сепарирующий участок S подается (по стрелке А) состоящая уже из измельченных комков или кусков смесь G. При создании изобретения было установлено, что мощность (толщина) нижнего слоя В" почвы (фиг. 3), прежде всего с высокой влажностью, может составлять от 5 до 40% от диаметра К рабочих органов рыхлителя 10.

На фиг. 5-8 показано выполненное по второму варианту подкапывающее устройство 9' с рыхлителем 10, дополнительно снабженное заходящей под срезаемый слой пахотной земли В, соответственно под срезаемые слои В', В" почвы, режущей пластиной 14. Эта работающая по типу известного как такового подкапывающего лемеха режущая пластина 14 взаимодействует с расположенным за ней в рабочем направлении А рыхлителем 10 таким образом, чтобы более подробно проиллюстрированные на фиг. 7 условия врезания в почву обеспечивали оптимальное ее рыхление. При этом наличие режущей пластины 14 позволяет снизить нагрузку (стрелка R, фиг. 4) на звездочки 13, избежать воздействия на них пиковых нагрузок при обработке слоя В" твердой почвы и уменьшить износ всего рыхлителя 10 в целом. На фиг. 7 буквой М обозначено расстояние от рыхлителя 10 до поверхности почвы, при обработке которой расположенная впереди режущая пластина 14 срезает прежде всего образующий глыбы или крупные комья слой В" почвы и подает ее в направлении А' на рыхление.

На фиг. 8 показана при этом возможность снабжения режущей пластины 14 отдельным приводом 15, который позволяет приводить режущую пластину 14 через кривошипно-шатунный механизм 15' в колебательные движения по стрелке Р. Равным образом можно предусмотреть и возможность регулирования режущей пластины 14 по положению относительно рыхлителя 10 (эта возможность на чертежах не показана). При этом можно прежде всего изменять расстояние L между режущей пластиной 14 и рыхлителем 10 (фиг. 7).

Режущая пластина 14 выполнена, как показано на фиг. 6 на виде в плане, составной из передней части 16 и задней части 17, которая выполнена по типу гребенки 18, через прорезы которой проходят соответствующие звездочки 13 рыхлителя 10. Прорезы этой гребенки 18 имеют ширину N, которую можно варьировать в зависимости от требуемого защитного и просеивающего эффекта. Передняя часть 16 режущей пластины представляет собой изнашиваемую деталь, которую по мере необходимости можно простым путем заменить на новую. С нижней стороны передней и задней частей 16, 17 режущей пластины предусмотрен предназначенный для ее стабилизации защитный полз 19 (фиг. 7).

На фиг. 9-12 в аксонометрии в увеличенном масштабе показаны фрагменты рыхлителя 10, позволяющие получить общее представление о его выполнении в виде режущего вала с множеством последовательно расположенных на оси 12 сменных звездочек 13, 13'. Эти звездочки имеют посадочные отверстия 20', соответственно 20", которыми они надеваются на ось 12, и фиксируются на ней с заданным шагом друг относительно друга соответствующими распорками 20, а также имеют радиально выступающие пальцы 21, 21', которые у двух соседних звездочек расположены с определенным угловым смещением друг относительно друга и вершины которых в соответствии с этим образуют проходящую в осевом направлении по типу винтовой линии рабочую линию Т. Как показано на фиг. 12 в виде сбоку, пальцы 21, 21' одной звездочки смещены в окружном направлении относительно пальцев соседней звездочки на угол W. Этот угол W можно задавать, соответственно изменять его, в зависимости от конкретных условий резания почвы за счет изменения углового положения соответствующих, разъемно соединенных с осью звездочек с их посадочными отверстиями 20', 20" и за счет соответствующего конструктивного исполнения пальцев 21, 21', а в предпочтительном варианте угол W должен составлять 30°. Подобное взаимное расположение пальцев 21, 21' позволяет при приложении к ним нагрузок (аналогично фиг. 4) по стрелкам R (фиг. 12) избежать ударного воздействия на звездочки 13, 13' усилий резания почвы и тем самым уменьшить выкрашивание кромок пальцев 21, 21' или иные аналогичные их повреждения, повысив в результате срок службы всего рыхлителя 10 в целом.

В показанном на фиг. 9 варианте звездочки 13 имеют посадочные отверстия 20' П-образного профиля с выполненными в каждой из его боковых поверхностей прорезями 44 под вставляемые в них осевые выступы 45 распорок 20. Подобная система крепления звездочек 13 на оси обеспечивает их фиксацию с силовым и геометрическим замыканием, поскольку и в зоне посадочного отверстия 20' силовой поток остается замкнутым, а выполненная в виде дистанционной детали распорка 20 работает по типу перемычки. Показанная на фиг. 9 распорка 20 имеет выполненный за одно целое с ней вставной выступ 45', вставляемый в соответствующие прорези 44'. Распорки 20 можно выполнять различной осевой протяженности и таким путем изменять шаг N' звездочек 13, согласуя его с различными условиями обработки почвы. Соединительные элементы 44, 44' и 45, 45' имеют при этом такое исполнение, что они позволяют индивидуально заменять каждую из звездочек 13, которые, будучи изготовлены из износостойкого материала, подвергаются воздействию высоких нагрузок.

На фиг. 13 и 14, на которых в двух, повернутых друг относительно друга на 180° видах сбоку, показан сепарирующий агрегат 5, изображены кинематические соединения в зоне сепарирующего участка S. В предпочтительном варианте при этом по несколько сепарирующих валков 6 (четыре задних сепарирующих валка на фиг. 13) снабжены цепным или ременным приводом 22. Три передних сепарирующих валка 6 согласно фиг. 14 приводятся в действие вторым приводом 23, при этом передний сепарирующий валок 6' с по меньшей мере одной приводной стороны дополнительно кинематически связан приводом (клиноременной передачей) 11 с подкапывающим устройством 9', соответственно рыхлителем 10 (фиг. 13).

На фиг. 15 и 16 (где привод 22, соответственно 23, не показан) проиллюстрирована возможность регулируемого крепления сепарирующих валков 6, 6' на различных стадиях перемещения исполнительного узла 24. В предпочтительном варианте исполнительный узел снабжен гидроприводом 25. Закрепленный на ходовой части сепарирующего агрегата 5 исполнительный узел 24 в свою очередь имеет поворотные балки 26, 26', на которых крепятся шесть регулируемых по положению сепарирующих валков 6 и каждые две соседние из которых соединены между собой соединительным звеном 27, 27' таким образом, что обозначенное стрелкой V, V' практически поступательное установочное перемещение выходного звена гидропривода 25 сопровождается одновременным перемещением всех поворотных балок 26, 26', каждая из которых при этом поворачивается вокруг соответствующей точки Y крепления.

Соединительные звенья 27, 27' можно при этом крепить в зоне соответствующих крепежных отверстий 28 в различных положениях и изменять таким путем в продольном направлении сепарирующего участка S величину зазора X (фиг. 18) между сепарирующими валками, устанавливая его на одно из различных фиксированных значений, зависящих от конкретных крепежных отверстий 28, используемых для крепления соединительных звеньев, соединяющих между собой поворотные балки. В показанном на фиг. 17 варианте вместо переднего соединительного звена 27' предусмотрен гидравлический исполнительный орган 29, наличие которого позволяет в зоне расположения трех передних высоконагруженных сепарирующих валков 6', 6' практически индивидуально регулировать величину зазора между ними, который тем самым можно изменять перемещением поворотных балок друг относительно друга не только в направлении стрелки V, V', но и дополнительно в направлении стрелки V".

На фиг. 18 и 19 показан несколько модифицированный по своей конструкции описанный выше исполнительный узел 24', который в зоне расположения поворотных балок 26, 26', 26", соответственно соединительных звеньев 27, 27', имеет управляющий узел 30 с проходящей в продольном направлении через все сепарирующие валки 6 тягой 31. Эта тяга 31 выполнена цельной и состоит из различных соединительных частей 32, 33, 34, 35, соединяющих между собой поворотные балки 26, 26', 26". Для соединения тяги, соответственно отдельных ее частей с поворотными балками используется соединение типа палец-

паз, состоящее из выполненных в тяге 31 пазов 36, 36', 36", из выполненных на каждой поворотной балке 26, 26" пазов 38 и из пропущенных через каждый из таких пазов пальцев 37 (фиг. 18, левая часть чертежа). Подобная конструкция позволяет индивидуально регулировать положение каждого сепарирующего вала 6 путем его по существу поступательного перемещения (стрелка V' на фиг. 19) и тем самым устанавливать зазор X между соседними сепарирующими валками в каждой их паре на различные величины.

На фиг. 18 показано одно из возможных положений сепарирующих валков 6, 6' в начале процесса обработки почвы с в основном постоянными по величине зазорами X между соседними сепарирующими валками. В процессе последующей сепарации почвы сепарирующие валки 6, 6' подвергаются износу, который сопровождается уменьшением диаметра K каждого из них, для компенсации чего требуется уже рассмотренная выше со ссылкой на фиг. 15-17 подрегулировка положения сепарирующих валков, необходимая для формирования гребня 3 заданного качества. Таким образом, показанный на фиг. 18 управляющий узел 30 позволяет регулировать положение сепарирующих валков 6 их установочным перемещением на индивидуально задаваемую для каждого из них величину и таким путем индивидуально настраивать ширину изменяющихся на различные величины из-за износа соответствующих пальцев 46, 46' (фиг. 19) зазоров между соседними сепарирующими валками, через которые (зазоры) просеивается почва. На фиг. 19 величины отрегулированных подобным путем зазоров между соседними сепарирующими валками обозначены через X', соответственно X".

Сепарирующие валки 6 связаны между собой обеспечивающим их одновременное установочное перемещение на индивидуально задаваемую для каждого из них величину управляющим узлом 30 таким образом, что с помощью тяги 31 и соединений типа палец-паз задаются положения фиксации каждого из сепарирующих валков. Тем самым благодаря выполнению пазов 36, 36', 36" различной длины можно компенсировать износ сепарирующих валков 6, соответственно их пальцев 46, 46', степень которого уменьшается в направлении сепарирующего участка S в соответствии с направлением A подачи почвы, обеспечив в результате оптимальную сепарацию почвы благодаря конструктивно предусмотренной возможности отдельного регулирования сепарирующих валков по положению.

При таком регулировании положения сепарирующих валков с помощью гидропривода 25 (стрелка V', фиг. 19) поворотная балка 26" взаимодействует с приводом 39 (стрелка V", фиг. 19). При этом соответствующие пальцы 37 управляющего узла 30, подвижно расположенные в пазах 36, 36', 36", соответственно 38, отжимают соответствующие поворотные балки 26, 26', 26" вперед, величина установочного перемещения каждой из которых ограничена при этом длиной соответствующих пазов 36, 36', 36". Подобная система позволяет прежде всего задавать предварительно индивидуально рассчитываемые величины установочного перемещения (каждого сепарирующего вала 6) для компенсации износа сепарирующих валков путем задания угла наклона соответствующих частей 32, 33, 34, 35 (угол Q, фиг. 19) тяги 31 и задания длин пазов 36, 38 и снабжается с учетом качественных показателей почвы и/или износостойкости сепарирующих валков 6 индивидуально регулируемые исполнительными узлами 24', которые "настроены" на отдельные величины установочного перемещения для подрегулирования зазора между сепарирующими валками.

На фиг. 20 показана принципиальная конструкция изображенной в виде сбоку машины 1 с обоими сепарирующими участками S и S', при этом задний участок цепного транспортера 40 имеет одновременно приводимые в движение в направлении подачи почвы на сепарацию транспортировочные ленты 41, 42, захваченные которыми и отсортированные от почвы твердые включения, например, камни, перемещаются на задний разгрузочный транспортер 43, которым они сбрасываются в борозду 2" (фиг. 3).

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Машина для подкапывания и обработки содержащей, главным образом, камни, комки или иные аналогичные твердые включения пахотной земли (B), имеющая сепарирующий агрегат (5) с ходовой частью (4) или иной аналогичной опорой, который образует состоящий из последовательно расположенных в рабочем направлении (A) сепарирующих валков (6, 6'), ленточных грохотов (7) или иных аналогичных сортировочных узлов сепарирующий участок (S, S') для сепарации подкопанной пахотной земли (B), из которой формируется практически не содержащий камней, а также комков готовый гребень (3) и от которой при этом отсортировываются твердые включения, отличающаяся тем, что она выполнена с возможностью рыхления пахотной земли (B, B', B") уже на участке перед сепарирующим участком (S) сепарирующего агрегата (5).

2. Машина по п.1, отличающаяся тем, что она выполнена с возможностью подкапывания слоя почвы, состоящего из подготовленного слоя (B') пахотной земли и расположенного под ним слоя (B") почвы, и с возможностью рыхления подкопанного слоя почвы и тем самым подачи на сепарирующий участок (S) подвергнутой рыхлению в первом сортировочном узле (6') смеси (G).

3. Машина по п.1 или 2, отличающаяся тем, что она выполнена с возможностью отделения мелкой фракции (F, F') почвы уже на указанном участке ее рыхления с образованием под машиной (1) гребня (3) из этой мелкой фракции почвы и с возможностью подачи далее на сепарирующий участок (S, S') оставшей смеси (G), содержащей твердые включения, комья и глыбы земли или иные аналогичные почвенные

агрегаты.

4. Машина по одному из пп.1-3, отличающаяся тем, что сепарирующий агрегат (5) снабжен захватывающим и одновременно разрыхляющим пахотную землю (В) подкапывающим устройством (9, 9').

5. Машина по одному из пп.1-4, отличающаяся тем, что подкапывающее устройство (9, 9') выполнено устанавливаемым в одно из обеспечивающих рыхление пахотной земли (В) перед сепарирующим участком (S, S') рабочих положений.

6. Машина по одному из пп.1-5, отличающаяся тем, что подкапывающее устройство (9, 9') выполнено с возможностью его установки в одно из различных рабочих положений с помощью привода.

7. Машина по одному из пп.1-6, отличающаяся тем, что подкапывающее устройство (9, 9') снабжено по меньшей мере одним предназначенным для подкапывания и/или рыхления пахотной земли рыхлителем (10) с приводом.

8. Машина по одному из пп.1-7, отличающаяся тем, что она выполнена с возможностью захвата пахотной земли (В), соответственно, нескольких слоев (В', В'') почвы непосредственно рыхлителем (10).

9. Машина по п.7, отличающаяся тем, что рыхлитель (10) взаимодействует по меньшей мере с одним приводящим его рабочие органы в колебательное и/или вращательное движение (С) приводом (11).

10. Машина по одному из пп.7-9, отличающаяся тем, что рыхлитель (10) выполнен по типу режущего вала, приводимого во вращение в направлении (С), которое соответствует рабочему направлению (А) сепарирующего агрегата (5).

11. Машина по п.9 или 10, отличающаяся тем, что предусмотрена возможность изменения направления (С) вращения рабочих органов рыхлителя (10) на обратное, по меньшей мере, на время стадии очистки.

12. Машина по одному из пп.7-11, отличающаяся тем, что рыхлитель (10) выполнен с возможностью приведения его рабочих органов во вращение независимо от узлов расположенного за ним сепарирующего участка (S).

13. Машина по одному из пп.7-11, отличающаяся тем, что рыхлитель (10) имеет кинематическое соединение (11) с расположенным за ним узлом (6') сепарирующего участка (S).

14. Машина по одному из пп.7-13, отличающаяся тем, что рыхлитель (10) снабжен множеством последовательно установленных на оси (12) сменных звездочек (13).

15. Машина по п.14, отличающаяся тем, что последовательно установленные звездочки (13') выполнены с возможностью их осевой и радиальной фиксации располагаемыми между ними распорками (20).

16. Машина по п.14 или 15, отличающаяся тем, что звездочки (13) имеют по посадочному отверстию (20') П-образного профиля и выполнены с возможностью их фиксации распорками (20) с образованием разъемного соединения (44, 44', 45, 45').

17. Машина по одному из пп.1-7, отличающаяся тем, что подкапывающее устройство (9) снабжено заходящей под срезаемый слой пахотной земли (В), соответственно, под срезаемые слои (В', В'') почвы по типу подкапывающего лемеха режущей пластиной (14), взаимодействующей с расположенным за ней рыхлителем (10).

18. Машина по п.17, отличающаяся тем, что режущая пластина (14) выполнена приводной (привод 15) и/или регулируемой по положению (стрелка Р).

19. Машина по п.17 или 18, отличающаяся тем, что предусмотрена возможность изменять расстояние между режущей пластиной (14) и рыхлителем (10).

20. Машина по одному из пп.17-19, отличающаяся тем, что режущая пластина (14) выполнена составной из передней части (16) и задней части (17), которая выполнена по типу гребенки (18), через прорезы которой проходят соответствующие звездочки (13) рыхлителя (10).

21. Машина для подкапывания и обработки пахотной земли согласно ограничительной части п.1, имеющая прежде всего регулируемые сепарирующие валки (6) на сепарирующем участке (S), отличающаяся тем, что сепарирующие валки (6, 6') выполнены с возможностью их индивидуального регулирования по положению.

22. Машина по п.21, отличающаяся тем, что на сепарирующем участке (S) между соседними сепарирующими валками (6, 6') имеются изменяющиеся из-за износа на различные величины зазоры (X', X''), через которые просеивается почва и которые выполнены индивидуально подрегулируемыми на заданное значение.

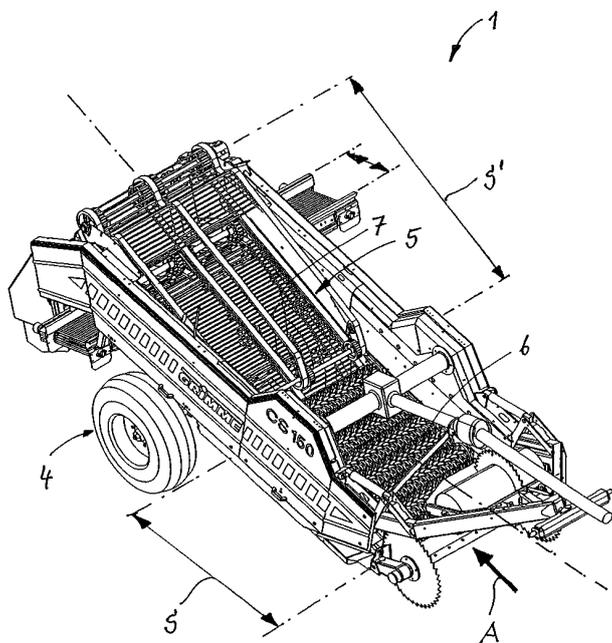
23. Машина по п.21 или 22, отличающаяся тем, что несколько сепарирующих валков (6) соединены между собой обеспечивающим их одновременное установочное перемещение на индивидуально задаваемую для каждого из них величину исполнительным узлом (24, 24').

24. Машина по одному из пп.21-23, отличающаяся тем, что в исполнительном узле (24) сепарирующие валки (6) установлены на концах поворотных балок (26, 26'), которые по типу цепи соединены соединительными звеньями (27, 27') с по меньшей мере одним исполнительным органом (25).

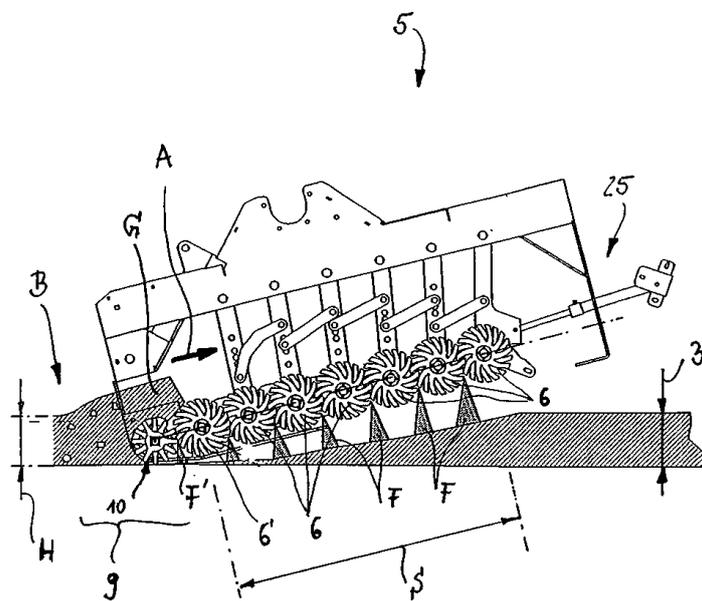
25. Машина по одному из пп.21-24, отличающаяся тем, что регулируемые сепарирующие валки (6) связаны между собой в зоне оснащенного приводом (25) исполнительного узла (24') дополнительным управляющим узлом (30).

26. Машина по одному из пп.21-25, отличающаяся тем, что управляющий узел (30) выполнен в виде тяги (31) и позволяет задавать ширину зазоров, изменяющихся из-за износа, степень которого уменьшается в рабочем направлении (стрелка А) сепарирующего участка (S).

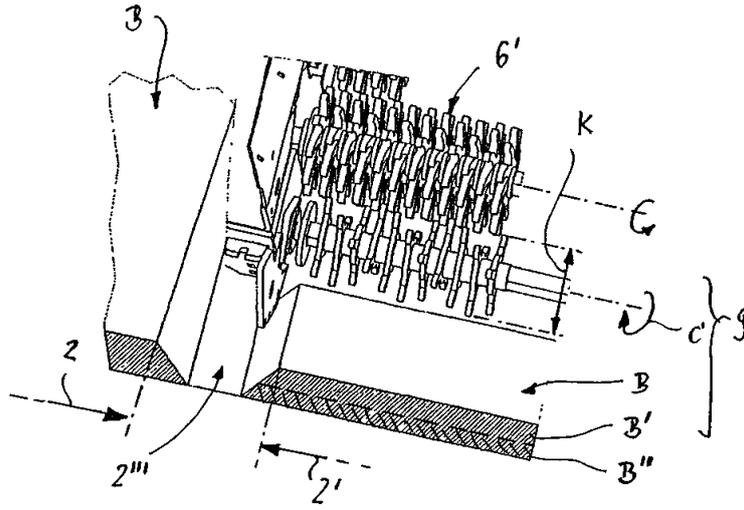
27. Машина по п.26, отличающаяся тем, что для каждого из сепарирующих валков (6) индивидуально заданы положения их фиксации, определяемые параметрами каждого из соединений (36, 37, 38) типа палец-паз, предусмотренных в зоне соединения тяги (31) с поворотными балками (26, 26').



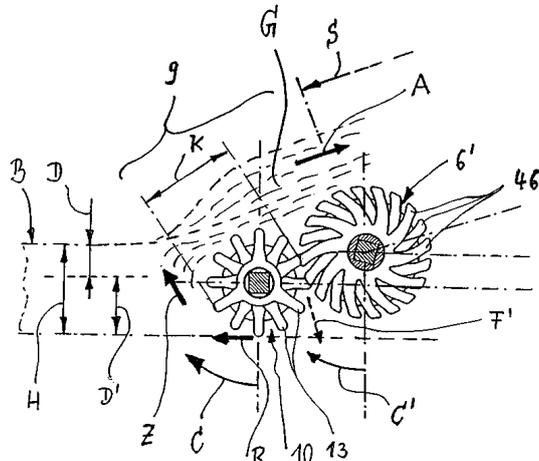
Фиг. 1



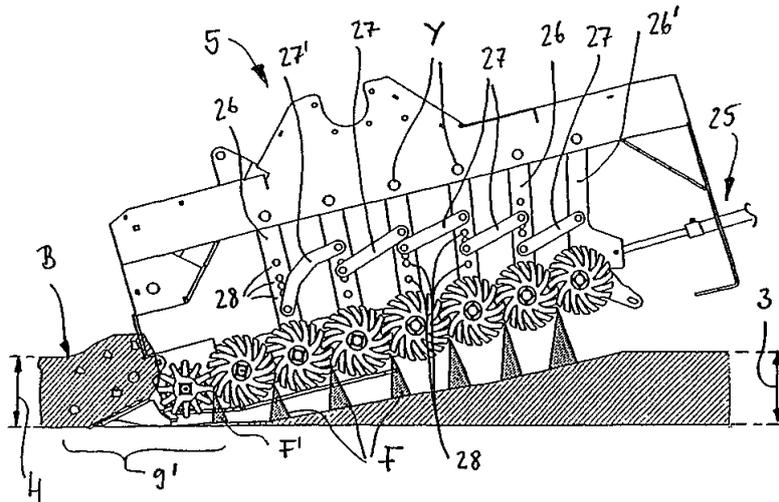
Фиг. 2



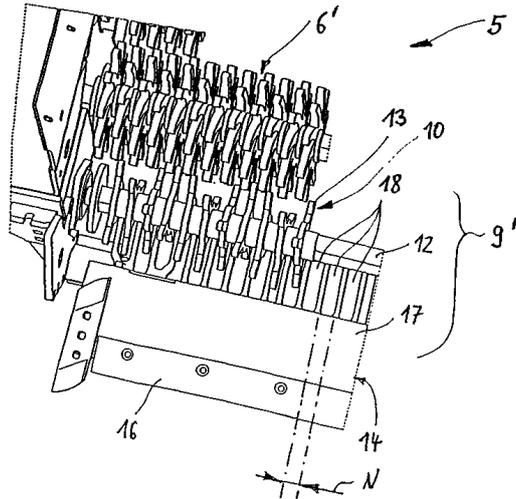
Фиг. 3



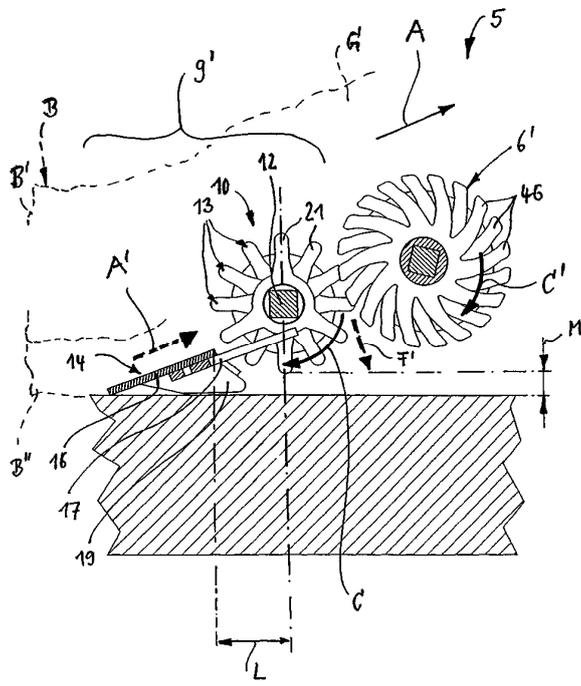
Фиг. 4



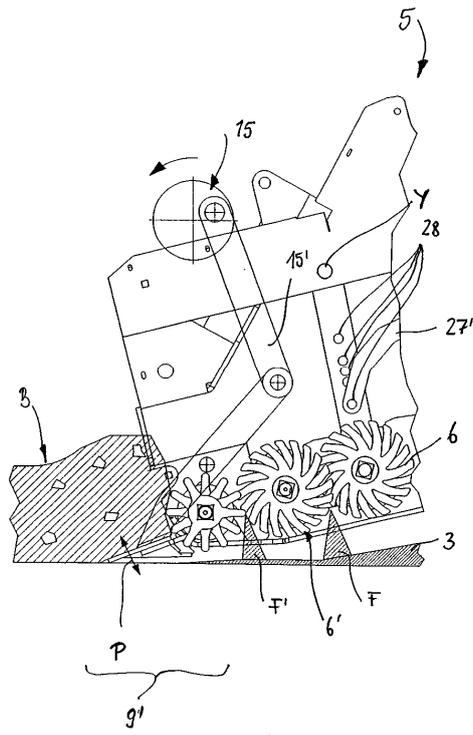
Фиг. 5



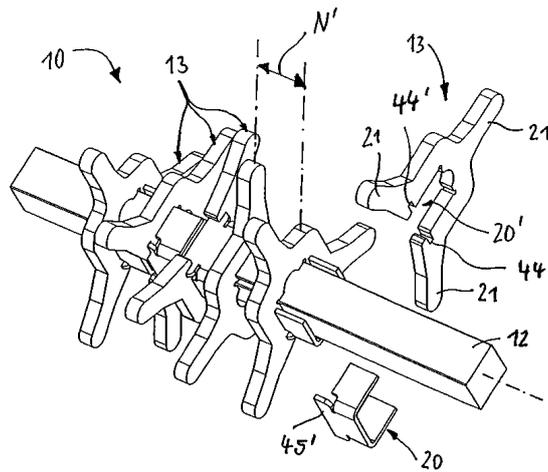
Фиг. 6



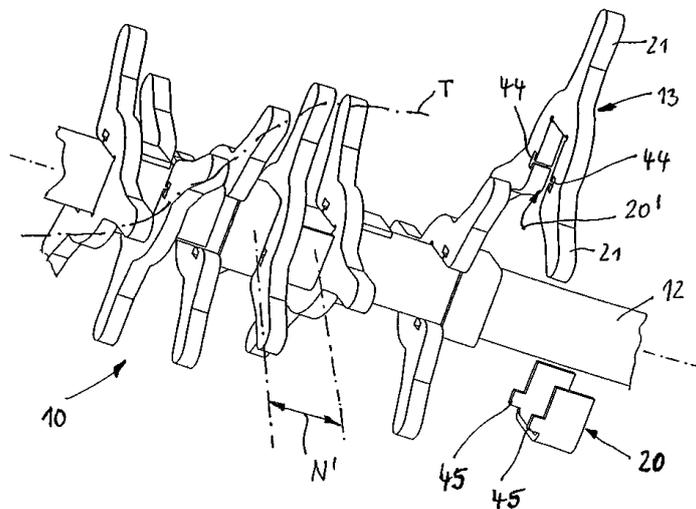
Фиг. 7



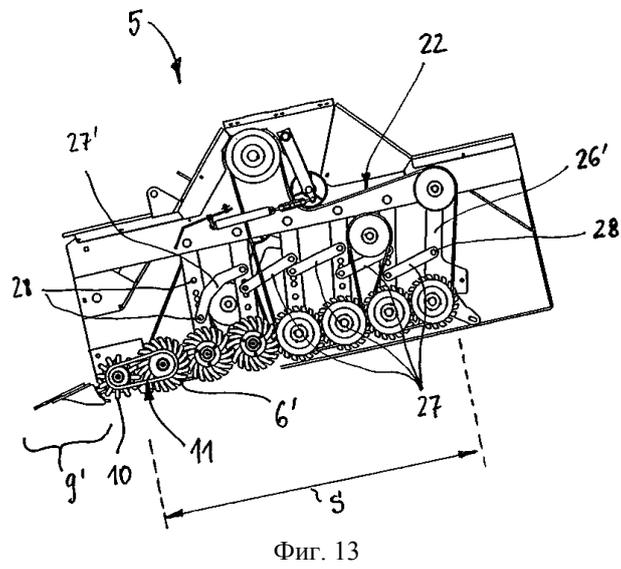
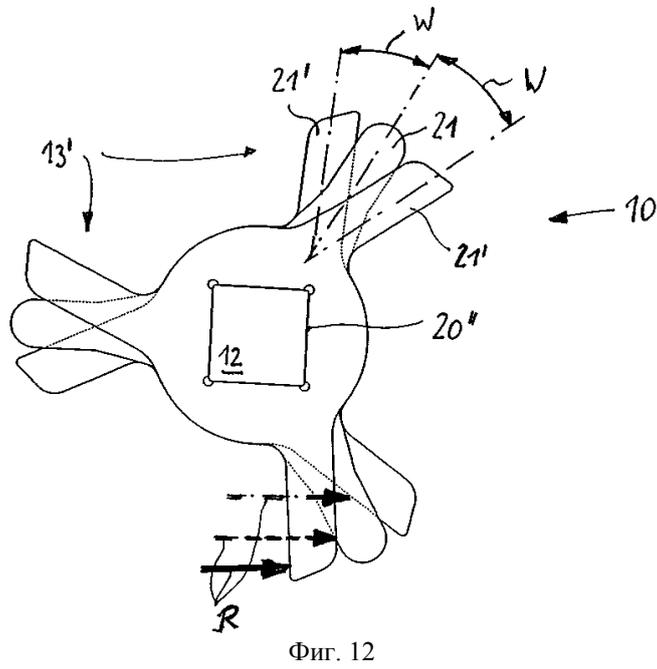
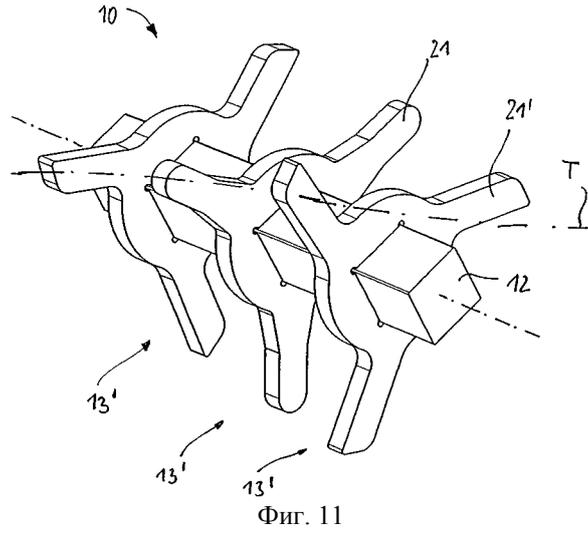
Фиг. 8

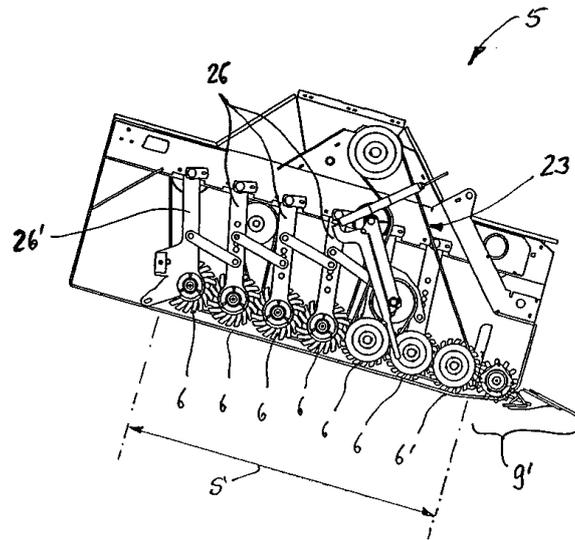


Фиг. 9

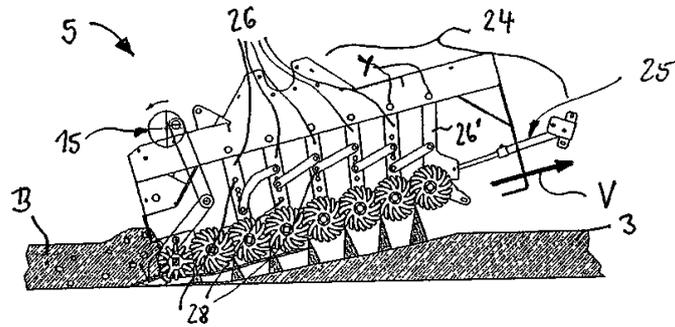


Фиг. 10

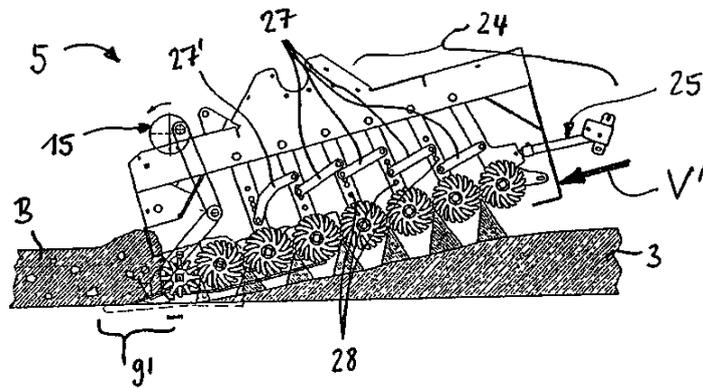




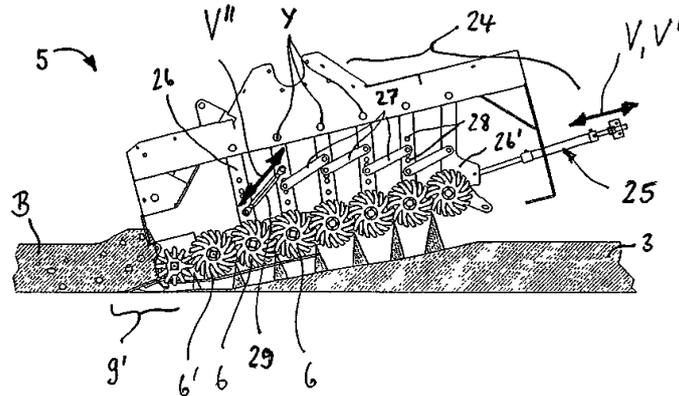
Фиг. 14



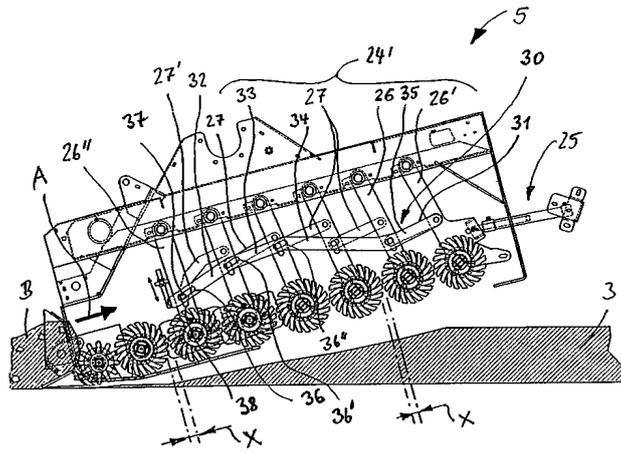
Фиг. 15



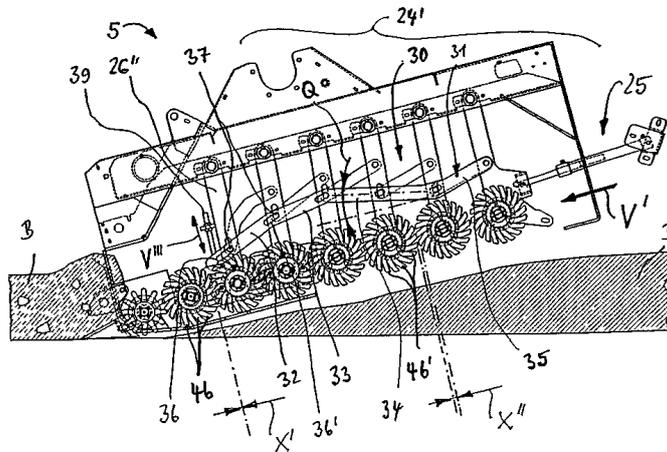
Фиг. 16



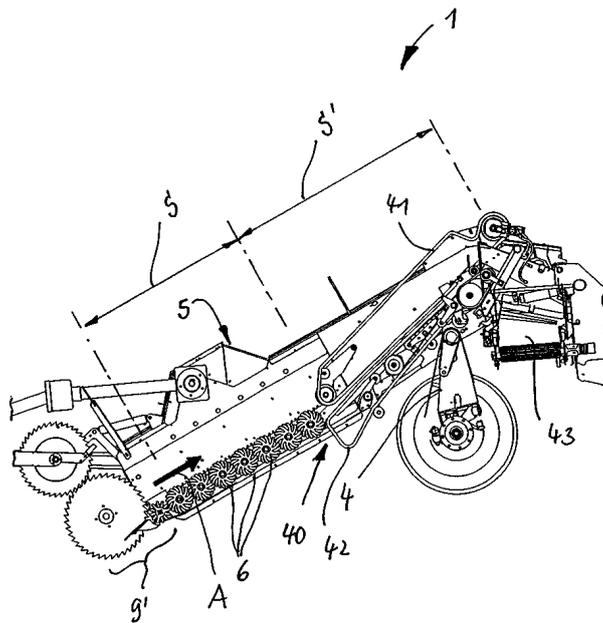
Фиг. 17



Фиг. 18



Фиг. 19



Фиг. 20

