

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 7438

(13) U

(46) 2011.08.30

(51) МПК

G 01R 33/02 (2006.01)

A 01D 75/00 (2006.01)

## (54) МЕТАЛЛОДЕТЕКТОР ДЛЯ КОРМОУБОРОЧНОЙ ТЕХНИКИ

(21) Номер заявки: u 20101086

(22) 2010.12.31

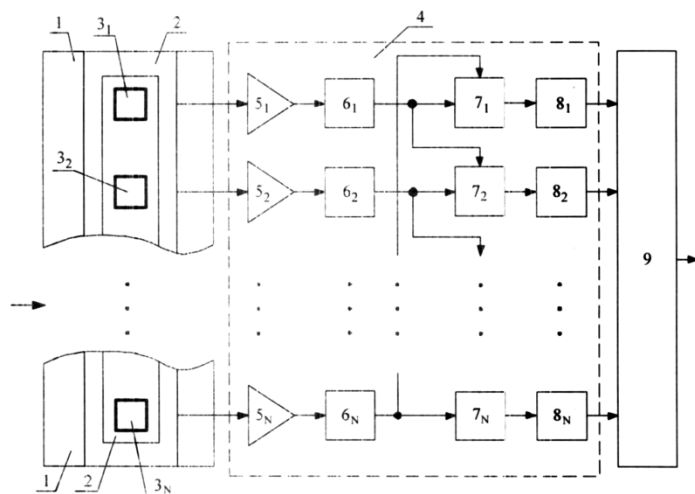
(71) Заявитель: Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого" (ВУ)

(72) Авторы: Карпов Владимир Александрович; Соболев Денис Викторович; Ростоккина Ольга Михайловна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого" (ВУ)

(57)

Металлодетектор для кормоуборочной техники, содержащий систему создания постоянного магнитного поля, включающую один сплошной или составной постоянный магнит, гальваномагнитные датчики, эквидистантно расположенные на одном из полюсов постоянного магнита по всей ширине потока технологического продукта, блок оценки, выполненный в виде цепочек, количество которых равно количеству гальваномагнитных датчиков и каждая из которых состоит из усилителя и фильтра, которые соединены последовательно, и порогового элемента и подключена к выходу датчика, и логический элемент ИЛИ, отличающийся тем, что каждая цепочка блока оценки содержит сумматор, к входам которого подключены выходы фильтров предыдущей и следующей за ней цепочек, а выходы сумматоров подключены через пороговые элементы к соответствующим входам логического элемента ИЛИ.



Фиг. 1

ВУ 7438 U 2011.08.30

(56)

1. Патент РФ 2198412 С1, МПК<sup>7</sup> G 01R 33/02, А 01D 75/18, 2003.
  2. Патент РБ 5970, МПК А 01D 75/00, G 01R 33/02.
  3. Рекламный проспект фирмы Honeywell 2006 год / Свободный доступ: <http://honeywell.com\sensing>.
- 

Полезная модель относится к области измерительной техники, а именно к устройствам для распознавания ферромагнитных посторонних тел в заданном контролируемом пространстве и предотвращения попадания их в измельчающий аппарат кормоуборочной техники, и может быть использована преимущественно для защиты кормоуборочной сельскохозяйственной техники.

Известно устройство [1] для распознавания посторонних ферромагнитных тел, в частности, для защиты рабочих органов уборочных машин, содержит систему создания постоянного магнитного поля по всей ширине потока технологического продукта, включающую один сплошной или составной постоянный магнит, чувствительные элементы, соединенные с блоком оценки. Однако в данном устройстве не обеспечена необходимая помехоустойчивость и чувствительность.

Наиболее близким является металлодетектор для кормоуборочной техники [2], содержащий систему создания постоянного магнитного поля, включающую один сплошной или составной постоянный магнит, гальваномагнитные датчики, эквидистантно расположенные на одном из полюсов постоянного магнита по всей ширине потока технологического продукта, блок оценки, выполненный в виде цепочек, количество которых равно количеству гальваномагнитных датчиков и каждая из которых состоит из усилителя и фильтра, которые соединены последовательно, и порогового элемента и подключена к выходу датчика, и логический элемент ИЛИ. Однако в данном устройстве не обеспечена достаточная помехоустойчивость.

Основным недостатком данного технического решения является влияние помех, создаваемых неоднородностями рабочего механизма кормоуборочной техники, на работу металлодетектора и, как следствие, увеличение порога чувствительности.

Задачей полезной модели является снижение уровня помех вызываемых неоднородностями рабочего механизма кормоуборочной техники.

Поставленная задача решается тем, что в металлодетекторе для кормоуборочной техники, содержащем систему создания постоянного магнитного поля, включающую один сплошной или составной постоянный магнит, гальваномагнитные датчики, эквидистантно расположенные на одном из полюсов постоянного магнита по всей ширине потока технологического продукта, блок оценки, выполненный в виде цепочек, количество которых равно количеству гальваномагнитных датчиков и каждая из которых состоит из усилителя и фильтра, которые соединены последовательно, и порогового элемента и подключена к выходу датчика, и логический элемент ИЛИ, согласно полезной модели, каждая цепочка блока оценки содержит сумматор, к входам которого подключены выходы фильтров предыдущей и следующей за ней цепочек, а выходы сумматоров подключены через пороговые элементы к соответствующим входам логического элемента ИЛИ.

Благодаря введению сумматоров на входе порогового элемента формируется разность сигналов с двух соседних гальваночувствительных элементов, в результате чего уменьшается влияние помех, создаваемых неоднородностями рабочего механизма, а полезный сигнал остается практически неизменным, т.е. повышается чувствительность металлодетектора.

На фиг. 1 представлена функциональная схема металлодетектора.

## ВУ 7438 U 2011.08.30

На фиг. 2 представлен пример создания постоянного магнитного поля и расположения гальваномагнитных элементов на полюсах магнитов.

Металлодетектор содержит систему создания постоянного магнитного поля 1 по всей ширине потока технологического продукта с использованием одного сплошного или составного постоянного магнита 2,  $n$  гальваномагнитных датчиков  $3i$  ( $i = 1 \div n$ ), эквидистантно расположенных на полюсах постоянных магнитов 2, блок оценки 4 (фиг. 1), выполненный в виде  $n$  цепочек, каждая из которых состоит из последовательно соединенных усилителя  $5i$  ( $i = 1 \div n$ ), фильтра  $6i$  ( $i = 1 \div n$ ), сумматора  $7i$  ( $i = 1 \div n$ ), порогового элемента  $8i$  ( $i = 1 \div n$ ), выход которого соединен с соответствующим входом  $n$ -входового логического элемента ИЛИ 9, выходы  $n$  гальваномагнитных датчиков  $3i$  ( $i = 1 \div n$ ) соединены с входами усилителей  $5i$  ( $i = 1 \div n$ ) блока оценки 4.

Количество датчиков  $n$  и соответственно цепочек блока оценки определяется шириной потока технологического продукта и чувствительностью металлодетектора, причем чем шире поток технологического продукта, тем большее число датчиков должно быть расположено на полюсе постоянного магнита при равной чувствительности, в то же время при равной ширине потока технологического продукта большее количество датчиков соответствует большей чувствительности.

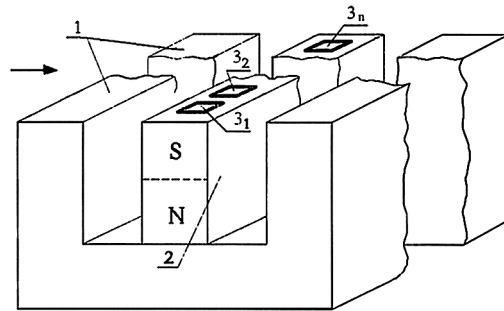
Металлодетектор для защиты рабочих органов кормоуборочной техники работает следующим образом.

Гальваномагнитные датчики  $3i$  ( $i = 1 \div n$ ) расположены на полюсе одного сплошного или составного постоянного магнита 2 и преобразуют уровень индукции магнитного поля, созданного постоянным магнитом 2 и П-образным магнитопроводом, совместно образующими систему создания постоянного магнитного поля 1 по всей ширине потока технологического продукта, в напряжение. На фиг. 1 и 2 стрелкой показано направление движения потока технологического продукта. Полученное напряжение усиливается и смешается в усилителе  $5i$  ( $i = 1 \div n$ ). Фильтром  $6i$  ( $i = 1 \div n$ ) осуществляется частотная селекция спектра полезного сигнала. Отселектированный полезный сигнал с двух соседних датчиков подается на вход сумматора  $7i$  ( $i = 1 \div n$ ) таким образом, что формируется сигнал, равный разности показаний двух соседних датчиков, поступающий на вход порогового элемента  $8i$  ( $i = 1 \div n$ ), в котором осуществляется сравнение его амплитуды с пороговым напряжением, по результатам которого выдается сигнал на логический элемент ИЛИ 9. От значения порогового напряжения зависит чувствительность металлодетектора.

При появлении в потоке технологического продукта ферромагнитного тела изменяется уровень индукции магнитного поля, что ведет в конечном итоге к изменению уровня напряжения на входе порогового элемента  $8i$  ( $i = 1 \div n$ ), при этом значительная часть статических помех, вызванных неоднородностями в механизме кормоуборочной техники, компенсируется за счет разности сигналов двух соседних датчиков, формирующейся сумматором  $7i$  ( $i = 1 \div n$ ). Если этот уровень превышает пороговое напряжение, то на выходе порогового элемента  $8i$  ( $i = 1 \div n$ ) появляется высокое напряжение, воспринимаемое логическим элементом ИЛИ 9 как логическая единица, на выходе последнего также появляется высокий уровень, что является командой на останов вальцев питателя комбайна.

В качестве гальваномагнитных элементов могут быть использованы датчики Холла или магниторезисторы [3].

В данном техническом решении уровень помех на входе порогового элемента  $8i$  ( $i = 1 \div n$ ) снижен за счет разности показаний двух соседних датчиков, то есть сигнал на входе порогового элемента практически не зависит от неоднородностей рабочего механизма кормоуборочной техники. В этом и заключается положительный эффект заявляемого технического решения.



Фиг. 2