



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1493894** **A1**

CSU 4 G 01 L 9/10

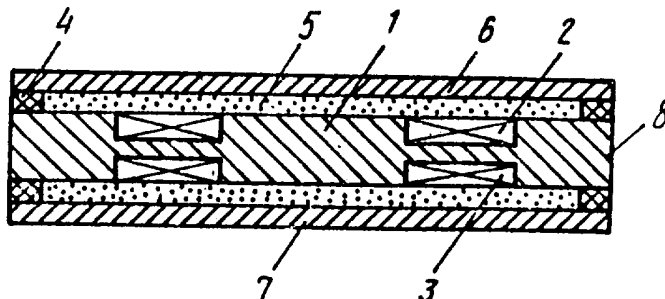
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

ВСЕСОЮЗНАЯ
ПАТЕНТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКАЯ
ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

(21) 4322119/24-10
(22) 06.10.87
(46) 15.07.89. Бюл. № 26
(75) Е.А.Игнатъев
(53) 531.787(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 481803, кл. G 01 L 9/10, 1973.
Авторское свидетельство СССР
№ 176447, кл. G 01 L 9/10, 1964.
(54) ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА
(57) Изобретение относится к измерительной технике, в частности к индуктивным датчикам, и может быть использовано для измерения давления в сыпучих и грунтовых средах с высокой точностью. Давление исследуемой среды прогибает крышки 6 и 7, вызывая изменение расстояний между ними и индуктивными обмотками 2 и 3, расположенными в кольцевых канавках, вы-

полненных в торцах цилиндрического корпуса 1 из ферромагнитного материала, соответственно. При этом полное сопротивление обмотки 2 увеличивается вследствие выполнения крышки 6 из ферромагнитного материала, а полное сопротивление обмотки 3 уменьшается вследствие выполнения крышки 7 из немагнитного металла, что регистрируется, например, с помощью мостовой схемы. Для создания большого модуля упругости датчика зазоры между крышками 6,7 и корпусом 1 заполнены затвердевающим раствором 5. Для обеспечения герметичности датчика корпус 1 соединен с крышками 6 и 7 посредством тонкостенного цилиндра 8, а между ними расположены кольцевые прокладки 4 из эластичного материала. 1 ил.



(19) **SU** (11) **1493894** **A1**

Изобретение относится к измерительной технике, в частности к индуктивным датчикам, и может быть использовано для измерения давления в сыпучих и грунтовых средах.

Целью изобретения является повышение точности.

На чертеже изображен датчик давления, общий вид, разрез.

Датчик давления содержит цилиндрический корпус 1, выполненный из ферромагнитного материала, две индуктивные обмотки 2 и 3, уложенные в кольцевые канавки (проточки), выполненные на торцах корпуса 1, эластичные, например, резиновые, кольцевые прокладки 4, приклеенные к основаниям корпуса 1, схватывающийся затвердевающий раствор 5, например гипс или цемент с наполнителем, помещенный в зазор между крышками 6 и 7 и корпусом 1, при этом крышка 6 выполнена из ферромагнитного материала, например феррита, и приклеена к прокладке 4, а крышка 7 выполнена из немагнитного металла с большим удельным электрическим сопротивлением, например из нержавеющей стали, и приклеена к прокладке 4, а также тонкостенное цилиндрическое кольцо 8, выполненное из латунной фольги и приклеенное к боковой поверхности датчика.

Обмотки 2 и 3 запитываются переменным напряжением от стабилизированного источника питания и подключаются к измерительной схеме, например мостовой, измеряющей разность полных сопротивлений обмоток 2 и 3.

Датчик давления работает следующим образом.

Давление среды, в которую помещен датчик, через крышки 6 и 7 передается на схватывающийся раствор 5, который деформируется, в результате чего уменьшается расстояние между крышками 6 и 7 и основаниями корпуса 1. При этом полное сопротивление обмотки 2 вследствие уменьшения сопротивления ее магнитной цепи увеличивается, а полное сопротивление обмотки 3 уменьшается, так как уменьшается ее магнитный поток, из-за возрастания вихревых токов, наводимых в крышке 7, магнитный поток которых направлен встречно магнитному потоку обмотки 3. Так как сжатие схватывающегося раствора 5 соответствует области его упругих деформаций с линей-

ной зависимостью "нагрузка-деформация", то разность полных сопротивлений обмоток 2 и 3, измеренная с помощью мостовой схемы, будет пропорциональна измеряемому давлению.

Схватывающийся раствор 5 имеет относительно контролируемой среды большой модуль упругости и за счет его адгезии с крышками 6 и 7 и основаниями корпуса 1 датчик также приобретает большой модуль упругости, а дифференциальный способ измерения обеспечивает достаточную для последующих преобразований чувствительность.

Так как схватывающийся раствор 5 имеет линейный коэффициент теплового расширения примерно такой же, как и крышки 6 и 7, обладающие большой толщиной, то при колебаниях температуры будет отсутствовать коробление крышек 6 и 7, жестко сцепленных с раствором 5. В датчике также отсутствуют полости, способствующие возникновению деформаций корпуса 1 и крышек 6 и 7, все это способствует постоянству чувствительности датчика.

Крышки 6 и 7 воспринимают давление среды всей своей наружной поверхностью, поэтому в датчике отсутствует явление "краевого эффекта".

Датчик фиксирует давление, прикладываемое как к верхнему, так и к нижнему его основанию; в результате осуществляется осреднение измеряемого давления, что ослабляет проявление "эффекта ориентации".

Корпус 1 выполнен из ферромагнитного материала с большой магнитной проницаемостью, например из электротехнической стали. Это позволяет уменьшить его магнитное сопротивление и увеличить магнитный поток обмотки 2 и 3.

Соотношение компонентов раствора 5 (связующего вещества гипса или цемента, наполнителя - кварцевого песка, воды) подобрано таким, чтобы после затвердевания раствора 5 его модуль упругости был равен $10^4 - 10^5 \text{ кг/см}^2$.

Крышка 6 выполнена из феррита, который имеет большую магнитную проницаемость и большее удельное электрическое сопротивление. Это позволяет уменьшить магнитное сопротивление крышки 6 и при рабочей частоте питающего обмотку 2 напряжения, порядка 5-10 кГц, уменьшить практически до

нуля вихревые токи, наводимые в крышке 6 магнитным потоком обмотки 2.

Крышка 7 выполнена из немагнитного металла с небольшим удельным электрическим сопротивлением, например из нержавеющей стали, латуни, бронзы и др. Это позволяет увеличить магнитное сопротивление крышки 7 и увеличить вихревые токи, наводимые в крышке 7 магнитным потоком обмотки 3.

Крышки 6 и 7 выполняются с такой толщиной, при которой коробление их при изменении температуры в рабочем диапазоне практически отсутствует.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Датчик давления грунта, содержащий цилиндрический корпус из ферро-

магнитного материала, на одном торце которого выполнена кольцевая канавка, в которую уложена первая индуктивная обмотка, и первую крышку из ферромагнитного материала, установленную с зазором относительно торца цилиндра, отличающийся тем, что, с целью повышения точности, он снабжен второй индуктивной обмоткой и второй крышкой из немагнитного металла, установленной с зазором относительно второго торца цилиндра, при этом зазоры между крышками и корпусом заполнены затвердевающим раствором, между крышками и корпусом расположены кольцевые прокладки из эластичного материала, а на втором торце цилиндра выполнена дополнительная канавка, в которую уложена вторая индуктивная обмотка.

Редактор М.Бандура Составитель М.Жуков
 Техред М.Дидык Корректор А.Козориз

Заказ 4094/39 Тираж 789- Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г.Ужгород, ул. Гагарина, 101