



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4186177/24-10

(22) 29.01.87

(46) 30.12.88, Бюл. № 48

(71) Белорусский политехнический институт

(72) П.С.Серенков, Н.Т.Минченя,

В.Г.Лысенко, Г.В.Боровец,

В.Г.Смирнов и А.А.Корабельников

(53) 531.781(088,8)

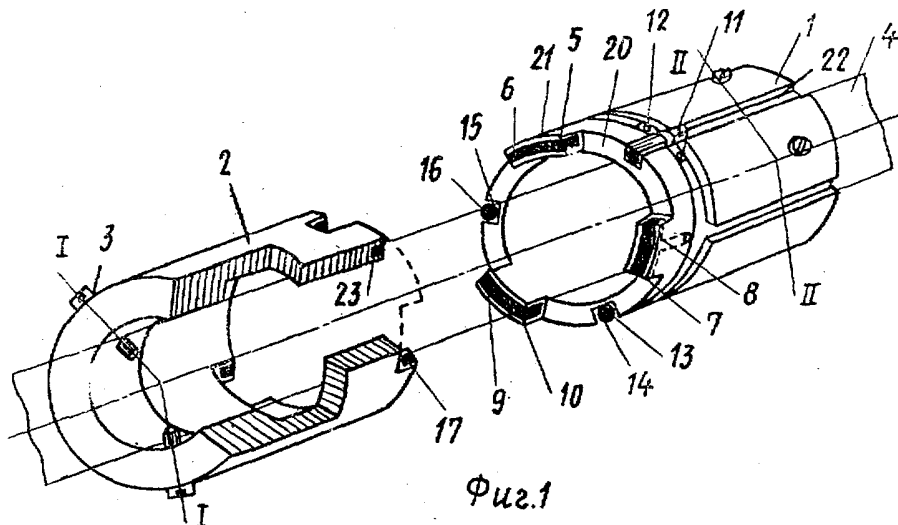
(56) Шальброк-Бальцер. Приборы для измерения сил резания и крутящих моментов на металлорежущих станках. Л.-М., 1947, с. 72.

Патент США № 2365564, кл. 73-136, 1944.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НАГРУЗОК, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА УПРУГИЙ ВАЛ

(57) Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для измерения мгновенных

величин крутящего момента и осевой силы или крутильной и осевой деформации валов, испытывающих динамические нагрузки в процессе работы. Взаимный поворот двух поперечных сечений упругого вала 4, с которыми связаны полумуфты 1, 2, приводит к изменению боковых зазоров между впадинами 20 и выступами 23 и соответственно к изменению индуктивного сопротивления электромагнитных головок 5-10, подключенных к измерительному каналу крутящего момента. Взаимное осевое смещение сечений упругого вала 4 под действием осевых сил приводит к изменению осевых зазоров между полумуфтами 1, 2 и соответственно к изменению индуктивного сопротивления электромагнитных головок 12, 14, 16, подключенных к измерительному каналу 19 осевой силы. 5 ил.



Фиг.1

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для измерения мгновенных величин крутящего момента и осевой силы или крутильной и осевой деформации валов, испытывающих динамические нагрузки в процессе работы.

Цель изобретения - повышение точности и расширение функциональных возможностей.

На фиг. 1 показаны полумуфты устройства; на фиг. 2 - взаимодействие электромагнитных головок с ферромагнитными элементами; на фиг. 3 - сечения А-А и Б-Б на фиг. 2; на фиг. 4 и 5 - схемы подключения электромагнитных головок к измерительным каналам крутящего момента и осевой силы соответственно.

Устройство для измерения нагрузок, действующих на упругий вал, содержит полумуфты 1 и 2 (фиг. 1), каждая из которых выполнена из легкого ферромагнитного материала и снабжена средствами 3 крепления к исследуемому упругому валу 4, электромагнитные головки 5 - 16, установленные на полумуфте 1 и введенные в электромагнитную связь с ферромагнитными элементами 17, закрепленными на полумуфте 2 (фиг. 2 и 3), токосъемник (не показан), связанный с электромагнитными головками 5-16 и подключенный к измерительным каналам 18 и 19 регистратора (фиг. 4 и 5).

Полумуфта 1 выполнена в виде стакана, на одном из торцов которого выполнены равномерно чередующиеся по окружности прямоугольные впадины 20 числом не менее трех. На гребнях 21 между впадинами 20 выполнена кольцевая канавка, в которую вмонтированы электромагнитные головки 5-10 и зафиксированы, например, компаундом. На дне впадин 20 выполнены каналы 22, в которые введены электромагнитные головки 11-16, которые зафиксированы, например, компаундом.

Полумуфта 2 выполнена в виде стакана, на одном из торцов которого выполнены равномерно чередующиеся по окружности прямоугольные выступы 23, в торцовых поверхностях которых выполнена кольцевая канавка. В последних закреплены ферромагнитные элементы 17, изготовленные например, из железа армко. При этом количество выступов 23 соответствует числу

впадин 20, ширина которых больше ширины выступов 23 на величину, превышающую максимально возможное угловое перемещение полумуфт 1 и 2 при скручивании упругого вала 4 (фиг. 2). Высота выступов 23 не меньше глубины впадин 20.

Электромагнитные головки 5-16 выполнены в виде катушек 24 с кольцевыми сердечниками 25, имеющими радиальный размер 26 (фиг. 2), и собраны в четыре последовательные цепи, первая из которых (включающая электромагнитные головки 5, 7 и 9) подключена к измерительному каналу 18 встречно с второй (включающей головки 6, 8, 10), а третья (включающая головки 12, 14, 16) подключена к измерительному каналу 19 встречно с четвертой (включающей головки 11, 13, 15). При этом электромагнитные головки 5-10 установлены так, что разрезы 26 сердечников 25 электромагнитных головок 5, 7 и 9 прижнуты к одним сторонам, электромагнитных головок 6, 8, 10 - к другим сторонам, а электромагнитных головок 12, 14, 16 - к дну соответствующих впадин 20.

Измерительные каналы 18 и 19 выполнены идентичными и каждый из них включает пассивный полумост 27 усилитель 28, амплитудный детектор 29 и регистрирующий прибор 30. При этом измерительный канал 18 предназначен для измерения крутящего момента, а канал 19 - осевой силы.

Устройство для измерения нагрузок, действующих на упругий вал, работает следующим образом.

На испытываемый упругий вал 4 (например сверло) одеваются полумуфты 1 и 2 и крепятся на нем с помощью элементов с обеспечением электромагнитной связи между электромагнитными головками 5-16 и ферромагнитными элементами 17. При этом в отсутствие нагрузок на валу 4 обеспечивают равенство зазоров между торцовыми и боковыми поверхностями впадин 20 и выступов 23 (фиг. 2).

В процессе работы упругий вал 4 (сверло) испытывает крутильные и осевые деформации. Взаимный поворот двух поперечных сечений вала 4, с которыми связаны полумуфты 1 и 2 приводит к изменению боковых зазоров между впадинами 20 и выступами 23, а значит и индуктивного сопротивления

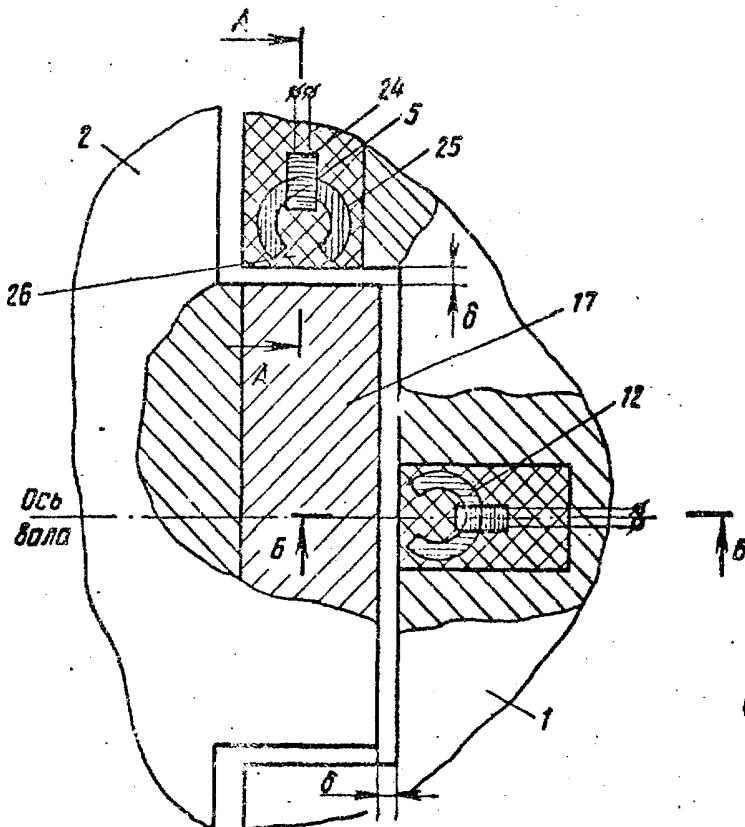
электромагнитных головок 5-10, подключенных к измерительному каналу 18 крутящего момента.

Взаимное осевое смещение сечений упругого вала 4 под действием осевых сил приводит к изменению осевых зазоров, а значит и индуктивного сопротивления электромагнитных головок 12, 14, 16, подключенных к измерительному каналу 19 осевой силы.

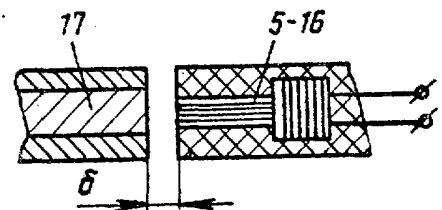
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для измерения нагрузок, действующих на упругий вал, содержащее две полумуфты, выполненные с обеспечением возможности установки на исследуемом валу, первая из которых снабжена электромагнитными головками, введенными в электромагнитную связь с ферромагнитными элементами, закрепленными на второй полумуфте, токосъемник, связанный с электромагнитными головками и регистратором, отличающееся тем, что, с целью повышения точности и расширения функциональных возможностей, первая полумуфта выполнена из неферромагнитного материала

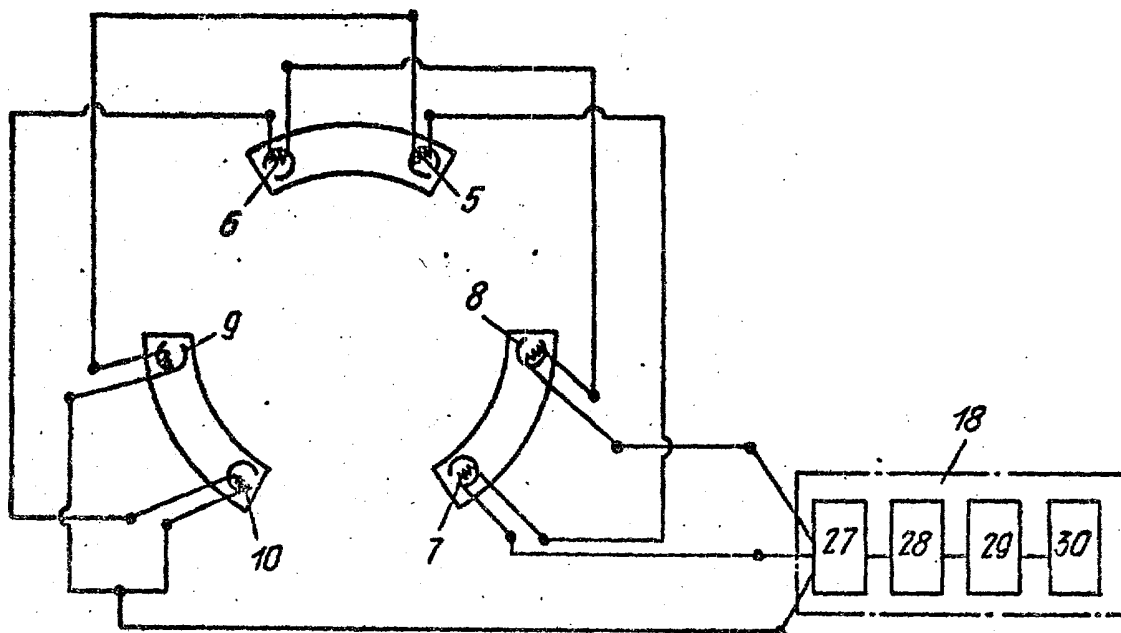
и с торцевой поверхностью в виде равномерно чередующихся по окружности прямоугольных впадин числом не менее трех, ферромагнитные элементы расположены на торцевой поверхности второй полумуфты и выполнены в виде равномерно чередующихся по окружности прямоугольных выступов по числу впадин на первой полумуфте, ширина которых больше ширины выступов, а глубина не больше высоты выступов на второй полумуфте, электромагнитные головки выполнены в виде катушек с кольцевыми сердечниками, имеющими радиальный разрез, установленных в гнезда, выполненные в теле первой полумуфты, и собраны в четыре последовательные цепи, первая из которых подключена к токосъемнику встречно со второй, а третья - встречно с четвертой, при этом электромагнитные головки установлены так, что разрезы сердечников электромагнитных головок первой цепи примкнуты к одним сторонам, второй цепи - к другим сторонам, а третьей цепи - к дну соответствующих впадин на торцевой поверхности первой полумуфты.



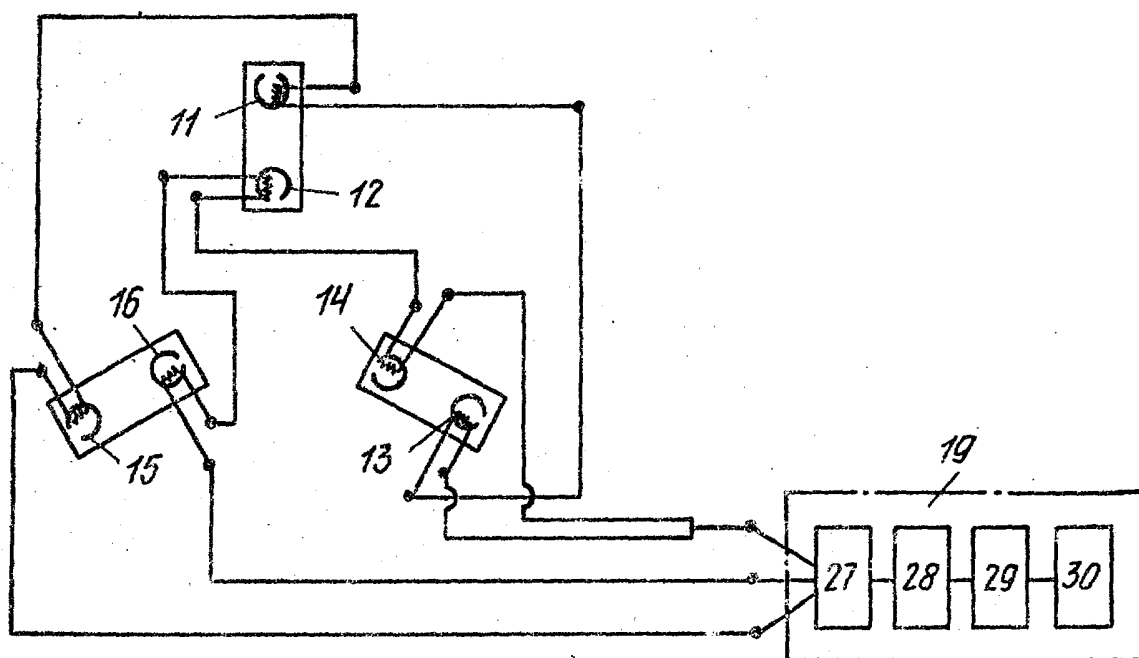
Фиг. 2



Фиг. 3



фиг. 4



фиг. 5

Редактор И. Касарда Составитель А. Амаханов Корректор В. Гирняк
 Техред Л. Сердюкова

Заказ 6836/46

Тираж 680

Подписное

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

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4