

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(21)(22) Заявка: 2023124298, 20.09.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.09.2023

(43) Дата публикации заявки: 20.03.2025 Бюл. № 8

Адрес для переписки:

420500, Рес. Татарстан, г. Иннополис, ул.
Университетская, 1, Автономная
некоммерческая организация высшего
образования "Университет Иннополис",
Абдрахманова Марина Васильевна

(71) Заявитель(и):

Автономная некоммерческая организация
высшего образования "Университет
Иннополис" (RU)

(72) Автор(ы):

Скворцова Валерия Алексеевна (RU)

(54) Способ управления асимметричным исполнением параллельного сферического манипулятора для различных режимов реабилитации

(57) Формула изобретения

1. Способ управления асимметричным исполнением параллельного сферического манипулятора, содержащий три нижних дугообразных опорных плеча, каждое из которых выполнено в виде кинематического звена с дугообразным стержнем одним концом, с возможностью вращения закреплённого на одной оси вращения с верхними дугообразными опорными плечами и размещённой внутри верхних опорных дугообразных плеч мобильной платформой, для различных режимов реабилитации, включающий три режима: демонстрационный режим, при котором манипулятор движется по заданной траектории, показывая пользователю упражнение; режим ассистента, при котором манипулятор корректирует движение, совершаемое пользователем, с заданным уровнем усилия, режим тренера, при котором манипулятор препятствует прохождению целевой траектории пользователем с заданным уровнем усилия, отличающийся тем, что при демонстрационном режиме осуществляют управление по меньшей мере одним приводом вращения, обеспечивающим вращение по меньшей мере одного из установленных на общую ось нижнего дугообразного опорных плеча и по крайней мере двух сопряженных верхних дугообразных опорных плеч по позиции и траектории; режим ассистента и тренера осуществляют посредством податливого управления по силе, используя внешний датчик силы в рукоятке привода вращения, дальнейшее управление манипулятора производится относительно показаний датчика силы.

2. Способ управления по п. 1, отличающийся тем, что в демонстрационном режиме управление приводом вращения осуществляют настройками PD-регулятора каждого привода вращения манипулятором и достижение желаемой позиции привода вращения манипулятора.

3. Способ управления по п. 2, отличающийся тем, что в демонстрационном режиме

A
8
9
2
4
3
1
2
0
2
3
1
2
R
U
AR U
2 0 2 3 1 2 4 2 9 8

PD-регулятор формирует управляющий сигнал, являющийся суммой двух слагаемых: пропорционального и дифференциального, пропорциональное слагаемое отвечает за ошибку между текущим положением привода вращения и делаемым положением, дифференциальное слагаемое отвечает за разницу между текущей и желаемой скоростью привода вращения.

4. Способ управления по п. 1, отличающийся тем, что датчик силы измеряет крутящий момент и линейные силы привода вращения.

5. Способ управления по п. 4, отличающийся тем, что, основываясь на показаниях датчика силы, реализуют алгоритм виртуальной стены, при котором у манипулятора есть желаемая позиция, в которой он может находиться, а отклонение от этой позиции моделируется по закону Гука, при этом создаются виртуальные пружины вблизи положения равновесия манипулятора и управление приводами вращения происходит относительно силы, которая измеряется датчиком в рукоятке манипулятора.