



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B64G 9/00 (2021.02)

(21)(22) Заявка: 2020133053, 07.10.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.10.2020

Дата регистрации:
25.05.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.10.2020

(45) Опубликовано: 25.05.2021 Бюл. № 15

Адрес для переписки:

140003, г. Люберцы-3, ул. Третье почтовое
отделение, 40, а/я 189, Богдалову Р.Р.

(72) Автор(ы):

Чайкин Константин Юрьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Чайкин Константин Юрьевич (RU)

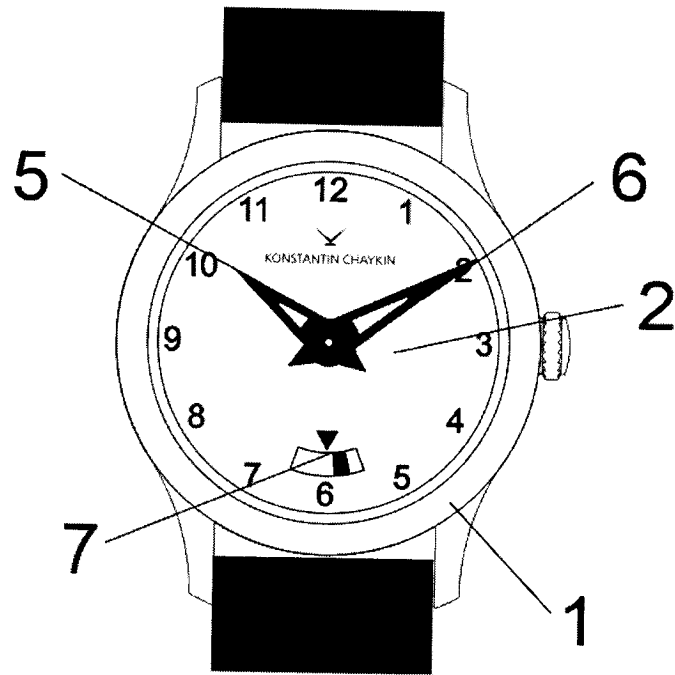
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2727351 C1, 21.07.2020. RU
2681297 C1, 05.03.2019. RU 2685766 C1,
23.04.2019. RU 2724959 C1, 29.06.2020. RU
2737920 C1, 04.12.2020. US 8995233 B2,
31.03.2015.

(54) **Прибор времени с индикацией времени окна запуска космического корабля на Марс**

(57) Реферат:

Использование: изобретение относится к области часовой техники, а, более конкретно, к часовым механизмам усложненного типа с дополнительными функциями индикации на часах времени окна запуска (стартового окна) космического корабля на Марс. Сущность: прибор времени для индикации времени запуска космического корабля на Марс, содержащий корпус, часовой механизм и циферблат, характеризующийся тем, что часовой механизм

дополнительно содержит механизм индикации стартового окна полета на Марс (СОПМ), состоящий, по меньшей мере, из указателя СОПМ и шкалы СОПМ. Технический результат: создание прибора времени с индикатором, обеспечивающим индикацию на циферблате часов времени окна запуска (стартового окна) космического корабля на Марс. 4 н. и 21 з.п. ф-лы, 2 табл., 12 ил.



Фиг.4

RU 2748398 C1

RU 2748398 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B64G 9/00 (2021.02)(21)(22) Application: **2020133053, 07.10.2020**(24) Effective date for property rights:
07.10.2020Registration date:
25.05.2021

Priority:

(22) Date of filing: **07.10.2020**(45) Date of publication: **25.05.2021** Bull. № 15

Mail address:

**140003, g. Lyubertsy-3, ul. Trete pochtovoe
otdelenie, 40, a/ya 189, Bogdalovu R.R.**

(72) Inventor(s):

Chajkin Konstantin Yurevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Chajkin Konstantin Yurevich (RU)(54) **TIME DEVICE WITH TIME INDICATION OF SPACECRAFT LAUNCH WINDOW TO MARS**

(57) Abstract:

FIELD: watchmaking.

SUBSTANCE: invention relates to the field of watchmaking, and, more specifically, to watch mechanisms of a complicated type with additional display functions on the clock of the launch window (launch window) of the spacecraft to Mars. A time device for indicating the time of launching a spacecraft to Mars, containing a case, a clock mechanism and a dial, characterized in that the clock mechanism

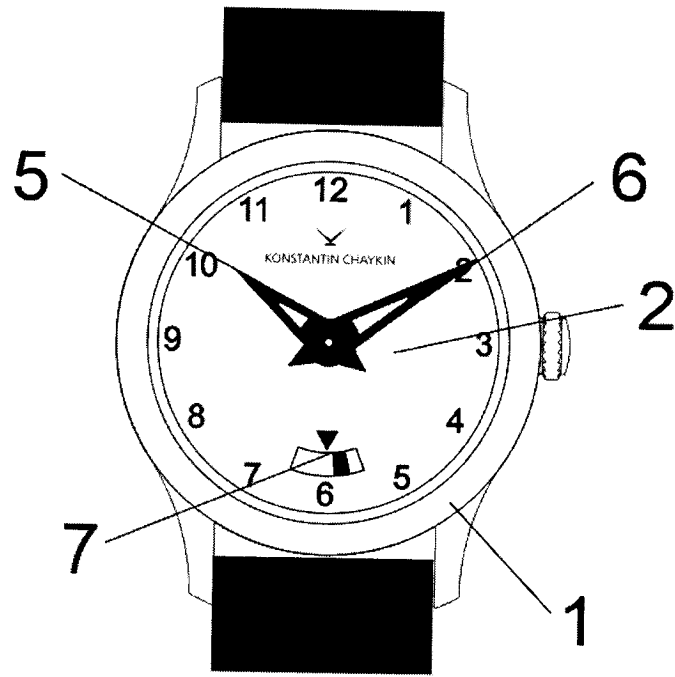
additionally contains a mechanism for indicating the start window of a flight to Mars (SWFM), consisting of at least a pointer SWFM and scale SWFM.

EFFECT: creation of a time device with an indicator that provides an indication on the clock dial of the time of the launch window (launch window) of the spacecraft on Mars.

25 cl, 12 dwg, 2 tbl

RU
2 748 398
C 1

RU
2 748 398
C 1



Фиг.4

RU 2748398 C1

RU 2748398 C1

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к области часовой техники, к часовым механизмам, а, более конкретно, к часовым механизмам усложненного типа с дополнительными функциями индикации на часах времени окна запуска (стартового окна) космического корабля на

5 Марс.
Уровень техники.

Известно, что пилотируемый полет на Марс - это запланированный полет человека на Марс с помощью пилотируемого космического корабля. Роскосмос, Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) и

10 Европейское космическое агентство (ЕКА) объявили полет на Марс своей целью в XXI веке.
Земля и Марс - космические соседи, орбита Марса располагается следом за орбитой Земли. Оборот Земли по орбите происходит за год, а Марса - почти за два земных года (точнее - за 686, 94 земных суток). Поэтому Земля, двигаясь по орбите меньшего радиуса, сначала обгоняет медлительный Марс, но вскоре, обогнав его на круг, вновь

15 оказывается в роли догоняющего. Так они движутся уже несколько миллиардов лет, регулярно сближаясь и вновь удаляясь, друг от друга. Сближения Земли и Марса происходят примерно через каждые два года; точнее - в среднем через 780 суток. Эти события называют «противостояниями», поскольку Марс в это время располагается

20 на небосводе в точке, диаметрально противоположной Солнцу, т.е. с точки зрения земного наблюдателя, он противостоит Солнцу. Таким образом, противостояние Марса - астрономическое определение, указывающее минимальное расстояние между Марсом и Землей. Так как Марс и Земля движутся по своим орбитам, имеющим различные размеры и параметры, противостояния Марса повторяются строго в определенных

25 точках его орбиты и орбиты Земли. Во время противостояния планета видна на небе всю ночь (восходит на востоке вечером с заходом Солнца, заходит на западе утром с восходом Солнца).

Вблизи противостояний складываются наилучшие условия наблюдения планет:

- планеты находятся на наименьшем расстоянии от Земли (но за счет эллиптичности
- 30 орбит значение минимального расстояния изменяется из года в год);
- они обращены к Земле полушарием, освещенным Солнцем, то есть находятся в наибольшей фазе.

В момент Великого противостояния расстояние до планеты минимально по сравнению с другими противостояниями (различие возникает из-за эллиптичности

35 орбит). В основном имеет значение при наблюдениях Марса.

Период времени, подходящий для запуска космического корабля (КК) называется стартовым окном или окном запуска КК. Для полета к другой планете по энергетически оптимальной траектории с наименьшим расходом топлива ракеты стартовое окно

40 появляется периодически. Расположение Земли в момент старта ракеты совпадает с началом оптимальной траектории, а расположение планеты в момент подлета к ней межпланетной станции должно совпадать с концом оптимальной траектории. Для энергетически оптимальной траектории угловая дальность (угол между лучами, проведенными из центра Солнца в начальную и конечную точки траектории) равна 180 градусов. Стартовое окно является периодическим в соответствии с периодом

45 обращения целевой планеты относительно Земли (синодическим периодом). Оптимальные даты запуска межпланетных станций к Марсу повторяются примерно через 780 суток, последний раз это случилось в июле 2020 года

Существуют расчеты траекторий полета к Марсу, касающиеся орбиты Земли (см.

Левантовский В.И. Механика космического полета в элементарном изложении, М.: Наука, 1980. - 512 с., см. стр. 365). На фиг. 1 представлены траектории, касающиеся орбиты Земли. Арабские цифры на орбитах Земли и Марса указывают положения этих планет в момент сближения космического аппарата с Марсом при движении по траектории, обозначенной соответствующей римской цифрой. Цифры с нулевыми, 5 индексами показывают начальные положения Марса.

Старт на любую из выбранных траекторий возможен один раз за синодический период обращения Марса, равный 780 сут (26 месяцев), когда конфигурация Земли и Марса относительно Солнца соответствует необходимому начальному значению.

10 Расчет касательных траекторий полетов к Марсу приведен в таблице 1.

Как видно из табл. 1, углы начальных конфигураций для крайних траекторий I и V отличаются лишь на $9,1^\circ$, что соответствует разнице в 19,7 суток. Таким образом, полет к Марсу по касательным траекториям с начальной скоростью в диапазоне между минимальной и третьей космической возможен лишь в течение благоприятного периода 15 длительностью 20 суток в течение всего синодического периода. Этот благоприятный период начинается за 96 суток до противостояния.

На фиг. 2 представлены графики расчетов запусков космических аппаратов к Марсу в период времени с 2014 по 2022 годы.

Согласно изложенному в заявленном изобретении предлагается создать индикатор, 20 который визуально показывает на циферблате приборов времени стартовое окно, то есть период благоприятного времени для запуска космического корабля к Марсу.

Задача и технический результат

В связи с тем, что в уровне техники не выявлены технические решения, подобные заявленному, задачей и техническим результатом изобретения является создание прибора 25 времени с индикатором, обеспечивающим индикацию на циферблате часов времени окна запуска (стартового окна) космического корабля на Марс.

Сущность изобретения

Поставленная задача решается, а требуемый технический результат при использовании изобретения достигается тем, что прибор времени для индикации времени 30 запуска космического корабля на Марс содержит корпус, часовой механизм и циферблат, причем часовой механизм дополнительно содержит механизм индикации стартового окна полета на Марс (СОПМ), состоящий, по меньшей мере, из указателя СОПМ и шкалы СОПМ.

При этом часовой механизм содержит элементы стрелочного механизма, например, 35 минутный триб, часовое колесо, вексельный триб, вексельное колесо.

В то же время часовое колесо взаимодействует с суточным колесом.

Также часовой механизм дополнительно содержит редуктор, суммарное передаточное число которого составляет 780 или кратное ему.

Причем редуктор состоит из первого триба редуктора, первого колеса редуктора, 40 второго триба редуктора, второго колеса редуктора, третьего триба редуктора и третьего колеса редуктора.

В то же время на третье колесо редуктора насажен подвижный диск указателя СОПМ с нанесенной на него областью периода стартового окна.

При этом на третье колесо редуктора насажен подвижный указатель для указания 45 периода СОПМ относительно шкалы СОПМ.

Приборы времени могут быть приборными, интерьерными, переносными и наручными.

В то же время механизм индикации СОПМ может быть выполнен в виде подвижного

указателя СОПМ и неподвижной шкалы СОПМ, либо неподвижного указателя СОПМ и подвижной шкалы СОПМ.

Вариативно механизм индикации СОПМ может быть выполнен как в виде подвижной шкалы СОПМ и апертур в циферблате прибора времени с обозначенным на ней указателем, так и в виде подвижной шкалы СОПМ и апертур в циферблате прибора времени для отображения в ней цветного либо черно-белого индикатора наступления периода СОПМ.

В свою очередь область периода стартового окна обозначает временной период, подходящий для запуска ракеты, и может быть визуальным выделена либо цветом, либо символом, либо надписью, либо цифровой шкалой.

При этом подвижный элемент механизма индикации СОПМ перемещаются в одну сторону плавно вокруг своей оси или скачкообразно.

Также период обращения подвижного элемента механизма индикации стартового окна полета на Марс (СОПМ) составляет 780 земных суток.

При этом прибор времени дополнительно содержит индикацию текущего времени, индикацию марсианского времени.

Кроме этого механизм индикации стартового окна полета на Марс (СОПМ) позволяет определить время оптимального стартового окна, имеющего продолжительность в 20 суток и начинающегося за 96 дней до даты противостояния между Землей и Марсом.

При этом область периода стартового окна может быть окрашена одним или двумя цветами.

Поставленная задача решается, а требуемый технический результат при использовании изобретения достигается тем, что прибор времени для индикации времени запуска космического корабля на Марс содержит корпус, часовой механизм и циферблат, причем часовой механизм дополнительно содержит механизм индикации стартового окна полета на Марс (СОПМ), состоящий, по меньшей мере, из указателя СОПМ и шкалы СОПМ, причем часовой механизм дополнительно содержит редуктор, суммарное передаточное число которого составляет 780 или кратное ему.

При этом редуктор состоит из первого триба редуктора, первого колеса редуктора, второго триба редуктора, второго колеса редуктора, третьего триба редуктора и третьего колеса редуктора, при этом на оси третьего колеса редуктора установлены два кулачка - кулачек начала периода СОПМ и кулачок конца периода СОПМ, которые делают один оборот за 780 дней.

В то же время по поверхности указанных кулачков скользят

- щуп рычага переключения начала периода СОПМ рычага переключения начала периода СОПМ и
- щуп рычага переключения конца периода СОПМ рычага переключения конца периода СОПМ.

При этом указанные рычаги переключения содержат

- зуб рычага переключения начала периода СОПМ и
- зуб рычага переключения конца периода СОПМ,

которые кинематически связаны с указателем СОПМ, выполненным в виде звездочки переключения, на которой установлен диск индикации.

Также указанные зубья рычагов переключения начала и конца периода СОПМ ограничены упорным штифтом.

При этом указанные рычаги переключения конца и начала периода СОПМ прижимаются к кулачкам начала периода СОПМ и конца периода СОПМ при помощи

пружины.

Кроме этого звездочка переключения зафиксирована фиксатором звездочки.

Поставленная задача решается, а требуемый технический результат при использовании изобретения достигается тем, что в способе индикации времени запуска космического корабля на Марс используют прибор времени с механизмом индикации СОПМ, причем период обращения индикатора механизма индикации стартового окна полета на Марс (СОПМ) составляет 780 земных суток.

Поставленная задача решается, а требуемый технический результат при использовании изобретения достигается тем, что в способе индикации времени запуска космического корабля на Марс индикацию осуществляют при помощи использования прибора времени с механизмом индикации стартового окна полета на Марс (СОПМ).

Краткое описание чертежей

В настоящем описании введена аббревиатура СОПМ - стартовое окно полета на Марс - для более подробного и детального описания сущности заявленного изобретения.

Конструктивно в предпочтительном, но не единственно обязательном, варианте исполнения заявляемый прибор времени с индикатором стартового окна полета на Марс (индикатор СОПМ) включает следующие детали:

1. Корпус
2. Циферблат
3. Средство крепления к руке
4. Заводная головка
5. Часовая стрелка
6. Минутная стрелка
7. Индикатор стартового окна
8. Подвижный указатель
9. Неподвижная шкала
10. Область периода стартового окна
11. Подвижная шкала
12. Неподвижный указатель
13. Апертура
14. Подвижный диск указателя СОПМ
15. Минутный триб
16. Вексельное колесо
17. Вексельный триб
18. Часовое колесо
19. Суточное колесо
20. Первый триб редуктора
21. Первое колесо редуктора
22. Второй триб редуктора
23. Второе колесо редуктора
24. Третий триб редуктора
25. Третье колесо редуктора
26. Кулачек начала периода СОПМ
27. Кулачек конца периода СОПМ
28. Рычаг переключения начала периода СОПМ
29. Щуп рычага переключения начала периода СОПМ
30. Зуб рычага переключения начала периода СОПМ
31. Упорный штифт рычага переключения начала периода СОПМ

32. Пружина зуба рычага переключения начала периода СОПМ

33. Пружина рычага переключения начала периода СОПМ

34. Рычаг переключения конца периода СОПМ

35. Зуб рычага переключения конца периода СОПМ

5 36. Упорный штифт рычага переключения конца периода СОПМ

37. Пружина зуба рычага переключения конца периода СОПМ

38. Пружина рычага переключения конца периода СОПМ

39. Щуп рычага переключения конца периода СОПМ

40. Звездочка переключения

10 41. Диск индикации

42. Фиксатор звездочки

В таблице 1 приведены касательные траектории полетов от Земли к Марсу.

В таблице 2 представлен расчет диапазона стартовых окон.

На фиг. 1 приведены траектории полета к Марсу, касающиеся орбиты Земли.

15 На фиг. 2 представлены графики расчетов запусков космических аппаратов к Марсу в период времени с 2014 по 2022 годы (данные взяты из источника НАСА, см. <https://www.quora.com/The-distance-to-Mars-is-115-71M-miles-Therefore-to-reach-Mars-in-9-months-you-would-have-to-travel-at-approximately-Mach-46-Is-this-what-NASA-did-or-is-travel-to-Mars-actually-impossible>, автор Роберт Фрост.

20 На фиг. 3 показан внешний вид варианта выполнения часов с индикатором СОПМ, где индикатор СОПМ выполнен в виде неподвижного циферблата, на котором вращается подвижный указатель, и при попадании указателя на окрашенную область на шкале определяется время СОПМ.

На фиг. 4 показан вариант выполнения часов с индикатором СОПМ, где индикатор
25 выполнен в виде апертуры в циферблате, под которым вращается диск с окрашенной областью СОПМ. При совпадении неподвижного указателя с окрашенной областью СОПМ - определяется время СОПМ.

На фиг. 5 показан вариант выполнения часов с индикатором СОПМ, где индикатор
30 СОПМ выполнен в виде апертуры в циферблате, под которым вращается диск с окрашенной областью СОПМ. Механизм индикации СОПМ выполнен мгновенного типа, и при наступлении периода СОПМ в апертуре циферблата меняется цвет. Принцип работы механизма раскрыт на фиг. 11.

На фиг. 6 показан вариант исполнения индикатора СОПМ, где шкала индикатора
35 СОПМ выполнена неподвижной и на ней расположена область СОПМ. Относительно неподвижной шкалы вращается подвижный указатель, и при попадании указателя на окрашенную область на шкале определяется время СОПМ.

На фиг. 7 показан вариант исполнения индикатора СОПМ, где шкала индикатора
40 СОПМ выполнена подвижной и на ней расположена область СОПМ. Относительно подвижной шкалы расположен неподвижный указатель, и при попадании указателя на окрашенную область на шкале определяется время СОПМ.

На фиг. 8 показан вариант исполнения индикатора СОПМ, где шкала индикатора
45 выполнена подвижной и на ней расположена область СОПМ, шкала вращается под циферблатом и ее часть видна в апертуре на циферблате. Относительно подвижной шкалы на циферблате расположен неподвижный указатель, и при попадании указателя на окрашенную область на шкале определяется время СОПМ.

На фиг. 9 показан вариант исполнения индикатора СОПМ, где диск индикатора выполнен подвижным и на нем расположена область СОПМ, диск вращается под циферблатом и его часть видна в апертуре на циферблате. Относительно подвижного

диска с областью СОПМ на циферблате расположен неподвижный указатель, и при попадании указателя на окрашенную область на диске определяется время СОПМ.

На фиг. 10 показан один из вариантов исполнения механизма индикации СОПМ.

На фиг. 11 показан другой вариант исполнения механизма индикации СОПМ.

5 На фиг. 12 приведена структурно-функциональная схема прибора времени с индикатором СОПМ.

Осуществление изобретения

Как отмечалось выше, заявитель разработал устройство и способ, позволяющий обеспечить изготовление приборов времени, выполненных с возможностью индикации
10 на циферблате часов времени окна запуска (стартового окна) космического корабля на Марс. При этом на Земле указанные часы могут быть как в механическом, так и кварцевом исполнении. При этом в качестве основы для таких часов может быть взят любой стандартно выпускаемый часовой механизм. То есть базовый часовой механизм и стрелочная система могут быть практически любыми из числа известных и
15 применяемых в часовой технике при выполнении ими их обычных для часов функций. Кроме этого часовой механизм может быть выполнен как для 12-ти часовой индикации, так и для 24-ти часовой индикации.

Для отображения стартового окна полета на Марс (СОПМ) период обращения подвижного элемента индикатора СОПМ должен быть равен 780 земным суткам (26
20 месяцев), соответственно механизм необходимо выполнить таким образом, чтобы подвижный элемент индикатора СОПМ совершал один оборот за 780 суток.

Таким образом, в составе привода устройства индикации СОПМ согласно настоящему изобретению предусмотрен редуктор на 780 дней.

Ранее нами было разработано устройство для индикации на часах периода
25 противостояния Марса (см. патент РФ 2685766, опубл. 23.04.2019). Известный прибор времени для индикации цикла противостояния Марса содержит корпус, часовой механизм и циферблат, при этом часовой механизм дополнительно содержит индикатор цикла противостояния Марса (ЦПМ), состоящий, по меньшей мере, из указателя ЦПМ и шкалы ЦПМ. Учитывая тот факт, что заявленное изобретение основано на исходных
30 данных, изложенных в ранее запатентованном изобретении, указанный патент РФ 2685766 приведен в данной заявке в качестве ссылки в полном объеме.

В свою очередь индикатор СОПМ согласно изобретению позволяет определить время оптимального стартового окна, которое имеет каноническую продолжительность в 20 суток и начинается за 96 дней до даты противостояния между Землей и Марсом.
35 Это крайне важный период времени, поскольку следующее окно появится только через 760 дней. Кроме этого рекомендуется обозначить, например дополнительным цветом увеличенное стартовое окно - от 154 до 51 суток до даты противостояния.

Период времени, с которым повторяется работа индикатора СОПМ на циферблате часов равен среднему периоду противостояний, то есть 780 дней.

40 В свою очередь вариантов реализации непосредственно самого индикатора СОПМ может быть несколько. В частности, индикатор СОПМ может быть выполнен в виде:

- подвижного указателя относительно неподвижной шкалы, на которой находится область стартового окна;
- подвижной шкалы, на которой находится область стартового окна;
- 45 - шкала может вращаться под апертурой, на которой расположен указатель;
- индикатор может быть мгновенного типа, и выполнен, например, в виде апертуры, расположенной на циферблате, под которой движется шторка, окрашенная в два или более цветов. При наступлении периода стартового окна шторка меняет свое положение

и соответственно в апертуре меняется цвет.

Также для идентификации более точного периода времени область стартового окна может быть окрашена одним или двумя цветами, каждый из которых обозначает период времени, наиболее оптимальный для совершения полета.

5 Механизм для реализации заявленного изобретения представляет собой часовой механизм с системой индикации СОПМ.

При этом на фигурах 3-5 показаны возможные варианты выполнения переносного прибора времени с индикатором СОПМ.

На фигурах 6-9 представлены возможные варианты выполнения индикатора СОПМ.

10 Дополнительно, для более детального понимания сущности заявленного решения, на фиг. 10 раскрыт один из возможных вариантов выполнения устройства прибора времени с функцией индикации СОПМ и содержащий дополнительный редуктор. Как показано на фиг. 10 на минутный триб 15 насаживается минутная стрелка 6 (см. фиг. 3), на втулку часового колеса 18 насаживается часовая стрелка 5 (см. фиг. 3). Стрелочная
15 (вексельная) передача представляет собой стандартную стрелочную передачу, представляющую собой редуктор с передаточным отношением 1 к 12, и включающую в себя минутный триб 15, вексельное колесо 16, вексельный триб 17 и часовое колесо 18.

В данном выполнении часовое колесо делает один оборот за 12 часов. С часовым
20 колесом работает суточное колесо 19, которое имеет вдвое больше зубьев и совершающее один оборот в сутки, то есть за 24 часа. На ось суточного колеса 19 соосно насажен первый триб 20 редуктора. Редуктор состоит из первого триба редуктора 20, первого колеса редуктора 21, второго триба редуктора 22, второго колеса редуктора 23, третьего триба редуктора 24 и третьего колеса редуктора 25.

25 В данном исполнении количество зубьев третьего колеса редуктора 25 - 80 зуба, третьего триба редуктора 24 - 10 зубьев, второго колеса редуктора 23 - 72 зубьев, второго триба редуктора 22 - 8 зубьев, первого колеса редуктора 21 - 65 зубьев, первого триба редуктора 21 - 6 зубьев. Суммарное передаточное число редуктора составляет $80/10 \times 72/8 \times 65/6 = 780$. Это значит, что при одном обороте суточного колеса 19, третье колесо
30 редуктора 25, на которое насажен диск указателя СОПМ 14 совершит 1/780 полного оборота.

На диске 14 находится закрашенная область - область периода стартового окна 10. Диск 14 может быть частью индикатора СОПМ, как он показан на фиг. 9. В данном варианте выполнения диск 14 вращается под апертурой 13 с неподвижным указателем
35 12.

Также заявленный механизм, раскрытый на фиг. 10, может быть реализован и в случае варианта индикации СОПМ, указанному на фиг. 6. В этом случае на ось третьего колеса редуктора 25 может быть насажен указатель 8, который будет показывать период СОПМ относительно неподвижной шкалы 9.

40 Кроме этого один из возможных вариантов выполнения заявленного устройства описан ниже и отображен на фиг. 11.

В нем также использован редуктор с передаточным числом 780, и на оси третьего колеса редуктора 25 установлены два кулачка - кулачек начала периода СОПМ 26 и кулачек конца периода СОПМ 27, которые делают один оборот за 780 дней.

45 По поверхностям кулачков 26 и 27 скользят

- щуп рычага переключения начала периода СОПМ 29 рычага переключения начала периода СОПМ 28 и

- щуп рычага переключения конца периода СОПМ 39 рычага переключения конца

периода СОПМ 34.

Падая с выступа кулачков 26 и 27, указанные рычаги 28 и 34 при помощи зуба рычага переключения начала периода СОПМ 30 и зуба рычага переключения конца периода СОПМ 35 соответственно поворачивают звездочку переключения 40, на которой

5 установлен диск индикации 41.

По поверхности кулачка начала периода СОПМ 26 скользит шуп рычага переключения начала периода СОПМ 29 рычага переключения начала периода СОПМ 28. На рычаге переключения начала периода СОПМ 28 расположен зуб рычага переключения начала периода СОПМ 30, ход которого ограничен упорным штифтом

10 рычага переключения начала периода СОПМ 31 и который подпружинен пружиной зуба рычага переключения начала периода СОПМ 32. Сам рычаг 28 прижимается к кулачку 26 пружиной 33. При падении с выступа кулачка начала периода СОПМ 26 шуп рычага переключения начала периода СОПМ 29 падает в основание кулачка и зубом рычага переключения начала периода СОПМ 30 поворачивает звездочку

15 переключения 40.

По поверхности кулачка конца периода СОПМ 27 скользит шуп 39 рычага переключения конца периода СОПМ 34. На рычаге 34 расположен зуб 35, ход которого ограничен упорным штифтом рычага переключения конца периода СОПМ 36 и который подпружинен пружиной зуба рычага переключения конца периода СОПМ 37. Сам

20 рычаг переключения конца периода СОПМ 34 прижимается к кулачку конца периода СОПМ 27 пружиной рычага переключения конца периода СОПМ 38. При падении с выступа кулачка 27 шуп 39 падает в основание кулачка и зубом 35 поворачивает звездочку переключения 40.

Звездочка переключения 40 зафиксирована фиксатором звездочки 42. При подъеме

25 одного из рычагов по поверхности кулачка в течение 780 дней зубья рычага переключения начала периода СОПМ 30 и рычага переключения конца периода СОПМ 35 отгибаются, проходя через зуб звездочки переключения 40, и возвращаются в исходное положение, прижатое к упорным штифтам рычага переключения начала/ конца периода СОПМ 31 и 36.

На оси звездочки переключения 40 расположен диск индикации 41, имеющий

30 двуцветную секторную окраску. Сквозь аперттуру на циферблате 2 (см. фиг. 5) мы видим один из цветов разметки диска индикации 42.

Когда происходит падение рычага переключения начала периода СОПМ 28 с выступа кулачка начала периода СОПМ 26, рычаг переключает звездочку 40 на одно положение

35 и в аперттуре на циферблате мы видим изменение цвета окраски диска индикации 41.

При падении рычага переключения конца периода СОПМ 34 с выступа кулачка 27, рычаг 34 переключает звездочку 40 также на одно положение и в аперттуре на циферблате мы видим изменение цвета окраски диска индикации 41 на первоначальный цвет.

Таким образом, посредством механизма по фиг. 11 реализуется механизм индикации

40 СОПМ мгновенного типа. Вариант выполнения часов с таким механизмом представлен на фиг. 5.

Для составления более широкого диапазона стартового окна и окраски его в два цвета произведен расчет, данные которого представлены в таблице 2. Как следует из предложенной таблицы 2 диапазон стартовых окон может составлять от 51 до 154 дней

45 до даты противостояния.

Индикатор стартового окна полета на Марс (СОПМ) может быть использован в любых приборах времени, например, приборных или интерьерных, а также, преимущественно, в переносных и наручных часах.

При этом непосредственно сам индикатор СОПМ может быть выполнен в виде подвижного указателя, который перемещается относительно неподвижной шкалы, на которой находится область стартового окна. Также индикатор СОПМ может быть выполнен в виде подвижной шкалы, на которой находится область стартового окна, которая перемещается относительно неподвижного указателя. При этом индикатор может быть выполнен в виде подвижной шкалы, показания которой отображаются через апертуру в циферблате, на которой может располагаться указатель. Также индикатор СОПМ может быть мгновенного типа, и выполнен, например, в виде апертуры, расположенной на циферблате, под которой движется шторка, окрашенная в два или более цветов. При наступлении периода стартового окна шторка меняет свое положение и соответственно в апертуре меняется цвет.

Индикатор может иметь нанесенные на шкалу метки или знаки.

Отдельным цветом или любым другим выделением, например, надписью или символом, может быть отмечен отрезок, обозначающий период времени, подходящий для запуска ракеты (стартовое окно).

На шкале могут быть отмечены порядковые номера дат (всего 780 дней) или порядковые номера месяцев (всего 26), отображающие весь период противостояния. При этом указанные даты и месяцы могут быть как чередующимися друг за другом, так и нанесенными через заданный промежуток. Таким образом, отображенный на индикаторе СОПМ промежуток времени строго привязан к циклу противостояния, то есть к циклу сближения Марса и Земли, который равен 780 земным суткам.

Индикатор СОПМ может быть выполнен таким образом, что подвижный элемент индикатора, шкала или указатель перемещаются в одну сторону плавно вокруг своей оси или скачкообразно.

Так как период обращения подвижного элемента индикатора равен 780 земным суткам, соответственно механизм выполнен таким образом, что подвижный элемент индикатора совершает один оборот за 780 суток.

Таким образом, посредством простого механизма редуктора без дополнительного усложнения часового механизма будет обеспечена высокая точность индикации цикла стартового окна полета на Марс.

Посредством заявленного решения обеспечивается достижение требуемого технического результата, а именно создание прибора времени с индикатором, который обеспечивает индикацию на циферблате часов времени окна запуска (стартового окна) космического корабля с Земли на Марс.

Учитывая новизну совокупности существенных признаков, техническое решение поставленной задачи, изобретательский уровень и существенность всех общих и частных признаков изобретения, доказанных в разделе «Уровень техники» и «Раскрытие изобретения», доказанную в разделе «Осуществление и промышленная реализация изобретения» техническую осуществимость и промышленную применимость изобретения, решение поставленных изобретательских задач и уверенное достижение требуемого технического результата при реализации и использовании изобретения, по нашему мнению, заявленная группа изобретений удовлетворяет всем требованиям патентоспособности, предъявляемым к изобретениям.

Проведенный анализ показывает также, что все общие и частные признаки изобретения являются существенными, так как каждый из них необходим, а все вместе они не только достаточны для достижения цели изобретения, но и позволяют реализовать изобретение промышленным способом.

Таблица 1.

Характеристика	Траектория							
	I (гоманов- ская)	II	III	IV	V (парабо- лическая)	II'	III'	IV'
Начальная геоцентрическая скорость, приведенная к поверхности Земли, u_0 , км/с	11,567	11,800	12,000	13,000	16,653	11,800	12,000	13,000
Геоцентрическая скорость выхода $u_{\text{вых}}$, км/с	2,945	3,757	4,344	6,623	12,337	3,757	4,344	6,623
Гелиоцентрическая скорость выхода $V_{\text{вых}}$, км/с	32,729	33,542	34,129	36,409	42,122	33,542	34,129	36,409
Период обращения P , сут	517,8	583,5	641,7	1015,3	∞	583,5	641,7	1015,3
Большая полуось a , а. е.	1,262	1,367	1,456	1,977	∞	1,367	1,456	1,977
Эксцентриситет	0,208	0,268	0,313	0,494	1,0	0,268	0,313	0,494
Афелийное расстояние, а. е.	1,524	1,734	1,911	2,954	∞	1,734	1,911	2,954
Угловая дальность, град	180	128,8	116,3	92,3	71,8	231,2	243,7	267,7
Продолжительность перелета, сут	258,9	164,5	144,1	105,2	69,9	419,0	497,6	910,1
Дуга, проходимая Землей, град	255,2	162,1	142,0	103,7	68,9	413,0	490,4	897,0
Дуга, проходимая Марсом, град	135,7	86,2	75,5	55,1	36,6	219,6	260,7	476,9
Угол начальной конфигурации ϕ , град	44,3	42,6	40,8	37,2	35,2	11,6	-17,0	-209,2
Момент старта, отсчитываемый от момента конфигурации I , сут	0,0	3,7	7,6	15,4	19,7	70,8	132,8	549,2
То же от момента противостояния Марса, сут	-96,0	-92,3	-88,4	-80,6	-76,3	-25,1	+36,8	+453,2
Расстояние Земля—Марс в конце полета, а. е.	1,595	0,880	0,759	0,579	0,528	2,524	2,128	1,833
То же, млн. км	238,6	131,7	113,5	86,5	78,9	377,5	318,3	274,2

Таблица 2

	Запуск	Противостояние	Количество дней до противостояния	Прибытие	Длительность путешествия
MAVEN	11/18/13	4/8/14	141	9/22/14	308
MOM	11/5/13	4/8/14	154	9/24/14	323
Curiosity	11/26/11	3/3/12	98	8/6/12	254
Phoenix	8/4/07	12/28/07	146	5/25/08	295
MRO	8/12/05	11/7/05	87	3/10/06	210
Opportunity	7/8/03	8/28/03	51	1/25/04	201
Spirit	6/10/03	8/29/03	80	1/4/04	208
Mars Express	6/2/03	8/30/03	89	12/25/03	206
Mars Pathfin	12/4/96	3/17/97	103	7/4/97	212
Mars Global	11/7/96	3/17/97	130	9/12/97	309
Viking	9/9/75	12/15/75	97	7/20/76	315
Mariner 7	3/27/69	5/31/69	65	7/31/69	126
Mariner 4	11/28/64	3/9/65	101	7/14/65	228
			103		246
					В среднем

(57) Формула изобретения

1. Прибор времени для индикации времени запуска космического корабля на Марс, содержащий корпус, часовой механизм и циферблат, характеризующийся тем, что часовой механизм дополнительно содержит механизм индикации стартового окна полета на Марс (СОПМ), состоящий, по меньшей мере, из указателя СОПМ и шкалы СОПМ.

2. Прибор времени по п. 1, отличающийся тем, что часовой механизм содержит элементы стрелочного механизма, например, минутный триб, часовое колесо, вексельный

триб, вексельное колесо.

3. Прибор времени по п. 2, отличающийся тем, что часовое колесо взаимодействует с суточным колесом.

4. Прибор времени по п. 1, отличающийся тем, что часовой механизм дополнительно содержит редуктор, суммарное передаточное число которого составляет 780 или кратное ему.

5. Прибор времени по п. 4, отличающийся тем, что редуктор состоит из первого триба редуктора, первого колеса редуктора, второго триба редуктора, второго колеса редуктора, третьего триба редуктора и третьего колеса редуктора.

6. Прибор времени по п. 5, отличающийся тем, что на третье колесо редуктора насажен подвижный диск указателя СОПМ с нанесенной на него областью периода стартового окна.

7. Прибор времени по п. 5, отличающийся тем, что на третье колесо редуктора насажен подвижный указатель для указания периода СОПМ относительно шкалы СОПМ.

8. Прибор времени по п. 1, отличающийся тем, что приборы времени могут быть приборными, интерьерными, переносными и наручными.

9. Прибор времени по п. 1, отличающийся тем, что механизм индикации СОПМ может быть выполнен в виде подвижного указателя СОПМ и неподвижной шкалы СОПМ, либо неподвижного указателя СОПМ и подвижной шкалы СОПМ.

10. Прибор времени по п. 1, отличающийся тем, что механизм индикации СОПМ может быть выполнен как в виде подвижной шкалы СОПМ и апертуры в циферблате прибора времени с обозначенным на ней указателем, так и в виде подвижной шкалы СОПМ и апертуры в циферблате прибора времени для отображения в ней цветного либо черно-белого индикатора наступления периода СОПМ.

11. Прибор времени по п. 6, отличающийся тем, что область периода стартового окна обозначает временной период, подходящий для запуска ракеты, и может быть визуально выделена либо цветом, либо символом, либо надписью, либо цифровой шкалой.

12. Прибор времени по п. 9, отличающийся тем, что подвижный элемент механизма индикации СОПМ перемещаются в одну сторону плавно вокруг своей оси или скачкообразно.

13. Прибор времени по п. 9, отличающийся тем, что период обращения подвижного элемента механизма индикации стартового окна полета на Марс (СОПМ) составляет 780 земных суток.

14. Прибор времени по п. 1, отличающийся тем, что дополнительно содержит индикацию текущего времени, индикацию марсианского времени.

15. Прибор времени по п. 1, отличающийся тем, что механизм индикации стартового окна полета на Марс (СОПМ) позволяет определить время оптимального стартового окна, имеющего продолжительность в 20 суток и начинающегося за 96 дней до даты противостояния между Землей и Марсом.

16. Прибор времени по п. 11, отличающийся тем, что область периода стартового окна может быть окрашена одним или двумя цветами.

17. Прибор времени для индикации времени запуска космического корабля на Марс, содержащий корпус, часовой механизм и циферблат, характеризующийся тем, что часовой механизм дополнительно содержит механизм индикации стартового окна полета на Марс (СОПМ), состоящий, по меньшей мере, из указателя СОПМ и шкалы СОПМ, причем часовой механизм дополнительно содержит редуктор, суммарное

передаточное число которого составляет 780 или кратное ему.

18. Прибор времени по п. 17, отличающийся тем, что редуктор состоит из первого триба редуктора, первого колеса редуктора, второго триба редуктора, второго колеса редуктора, третьего триба редуктора и третьего колеса редуктора, при этом на оси третьего колеса редуктора установлены два кулачка - кулачек начала периода СОПМ и кулачок конца периода СОПМ, которые делают один оборот за 780 дней.

19. Прибор времени по п. 18, отличающийся тем, что по поверхности указанных кулачков скользит

- щуп рычага переключения начала периода СОПМ рычага переключения начала периода СОПМ и

- щуп рычага переключения конца периода СОПМ рычага переключения конца периода СОПМ.

20. Прибор времени по п. 19, отличающийся тем, что указанные рычаги переключения содержат

- зуб рычага переключения начала периода СОПМ и

- зуб рычага переключения конца периода СОПМ,

которые кинематически связаны с указателем СОПМ, выполненным в виде звездочки переключения, на которой установлен диск индикации.

21. Прибор времени по п. 20, отличающийся тем, что указанные зубья рычагов переключения начала и конца периода СОПМ ограничены упорным штифтом.

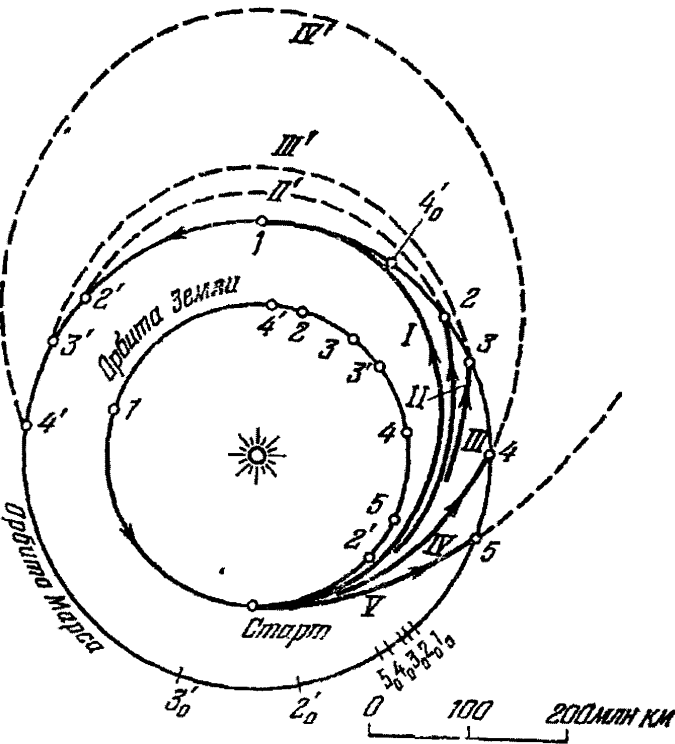
22. Прибор времени по п. 19, отличающийся тем, что указанные рычаги переключения конца и начала периода СОПМ прижимаются к кулачкам начала периода СОПМ и конца периода СОПМ при помощи пружины.

23. Прибор времени по п. 20, отличающийся тем, что звездочка переключения зафиксирована фиксатором звездочки.

24. Способ индикации времени запуска космического корабля на Марс, при котором используют прибор времени с механизмом индикации СОПМ, причем период обращения индикатора механизма индикации стартового окна полета на Марс (СОПМ) составляет 780 земных суток.

25. Способ индикации времени запуска космического корабля на Марс, при котором индикацию осуществляют при помощи использования прибора времени с механизмом индикации стартового окна полета на Марс (СОПМ).

1

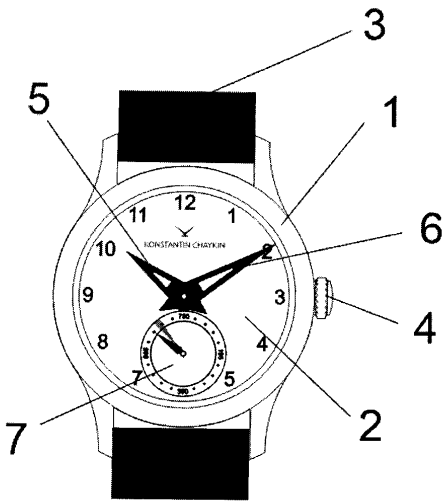


Фиг. 1

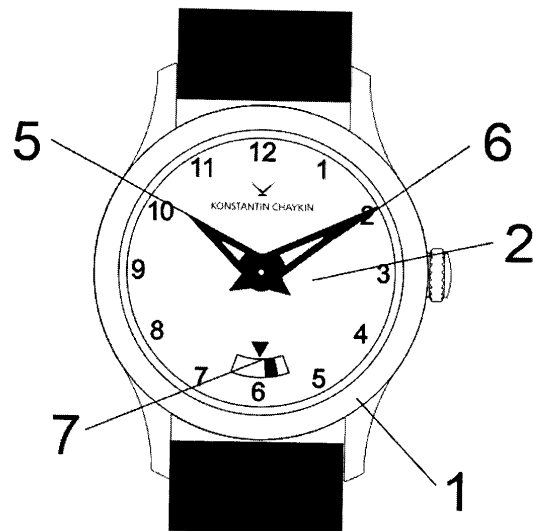
2



Фиг.2



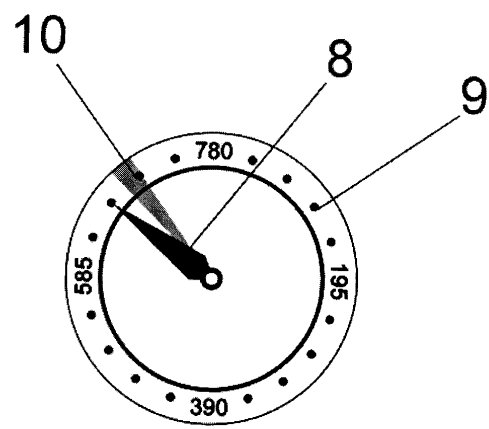
Фиг.3



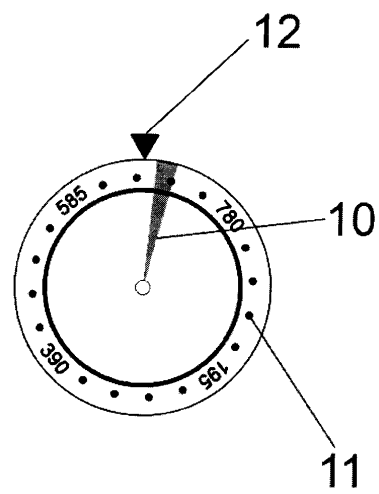
Фиг.4



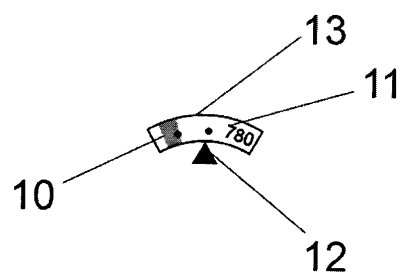
Фиг.5



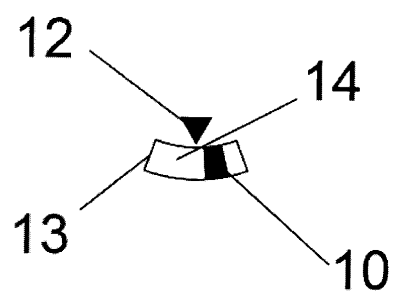
Фиг.6



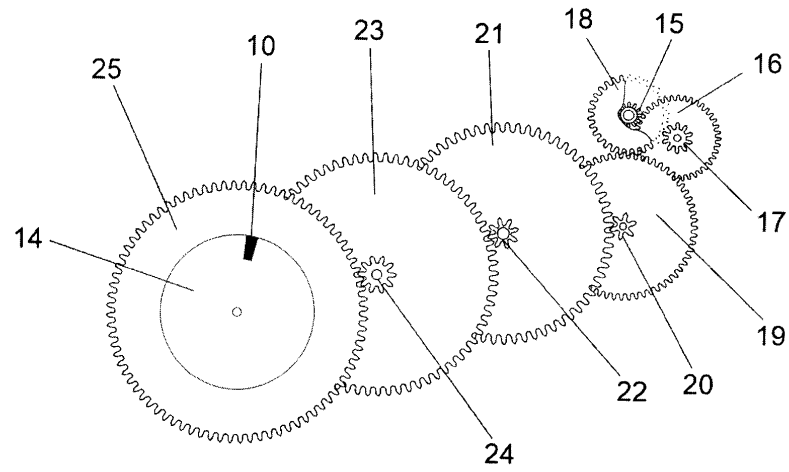
Фиг.7



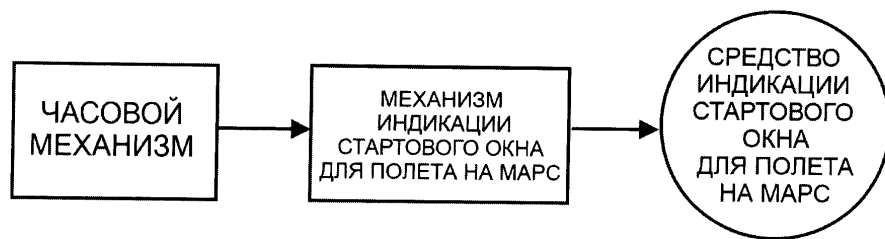
Фиг.8



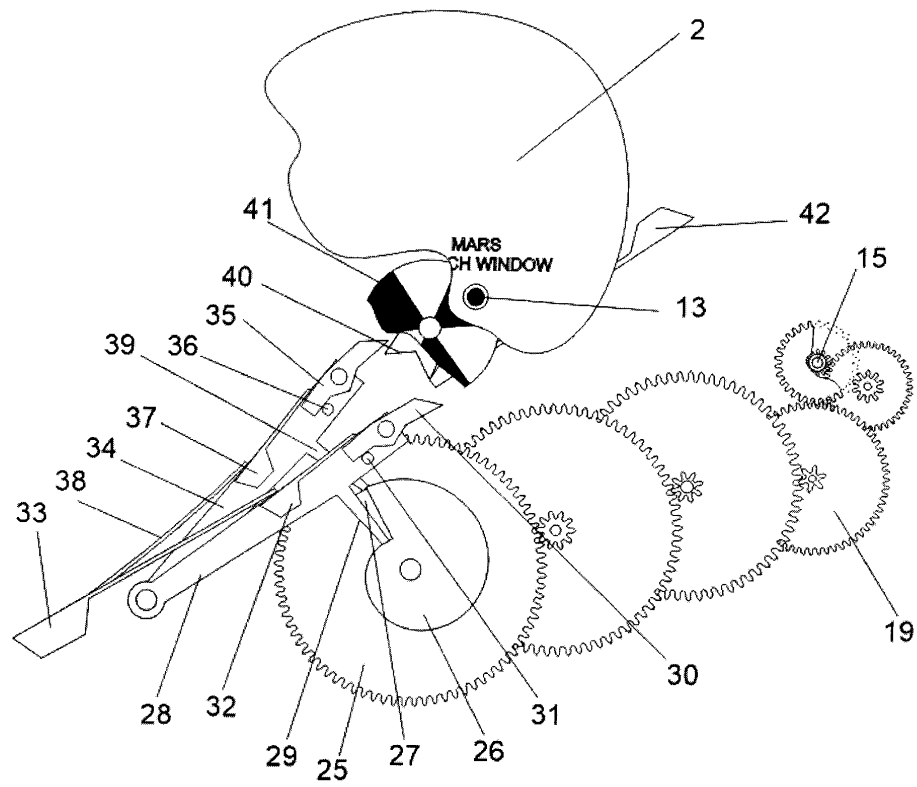
Фиг.9



Фиг.10



Фиг.12



Фиг.11