



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 184 993** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **G 08 G 5/04**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 95108883/28, 14.04.1995

(24) Дата начала действия патента: 14.04.1995

(30) Приоритет: 15.04.1994 FR 94 04521

(43) Дата публикации заявки: 20.02.1997

(46) Дата публикации: 10.07.2002

(56) Ссылки: GB 2043388 01.08.1980. Самолетные навигационные системы. /Под ред. ПОЛЯКА В.Ю. Воениздат. - М., 1973, с.296-311. RU 2002277 C1, 30.10.1993. GB 2165427, 09.04.1986.

(98) Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Большая Спасская, 25,
стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

(71) Заявитель:
СЕКСТАНТ АВЬОНИК (FR)

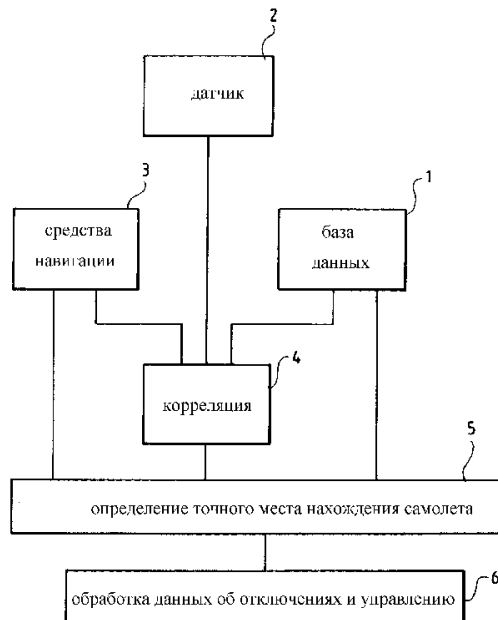
(72) Изобретатель: ФЭВР Франсуа (FR),
ДЕНУАЗ Ксавье (FR)

(73) Патентообладатель:
СЕКСТАНТ АВЬОНИК (FR)

(74) Патентный поверенный:
Кузнецов Юрий Дмитриевич

(54) ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ПОСАДОЧНОЕ УСТРОЙСТВО

(57) Изобретение относится к вспомогательному оборудованию летательных аппаратов (ЛА) и может быть использовано при посадке самолета, например, в условиях плохой погоды. Предлагаемое устройство содержит базу данных об объектах, расположенных вблизи аэродрома, средства определения точного положения ЛА и корреляции. Эти средства связаны с датчиком (радаром), средствами навигации и базой данных. Названия объектов в базе данных отвечают их характеристикам в одной или более спектральных полосах датчика. При этом средства точного определения положения ЛА производят расчет положения ЛА методом триангуляции, используя три названия вышеуказанных наземных объектов. Точное местоположение последних введено в базу данных. Изобретение направлено на обеспечение посадки самолетов в любую погоду на любых аэродромах мира с помощью средств, требующих незначительных капиталовложений. 7 з.п.ф-лы., 3 ил.



Фиг. 1

RU 2 184 993 C2

RU 2 184 993 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 184 993** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **G 08 G 5/04**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

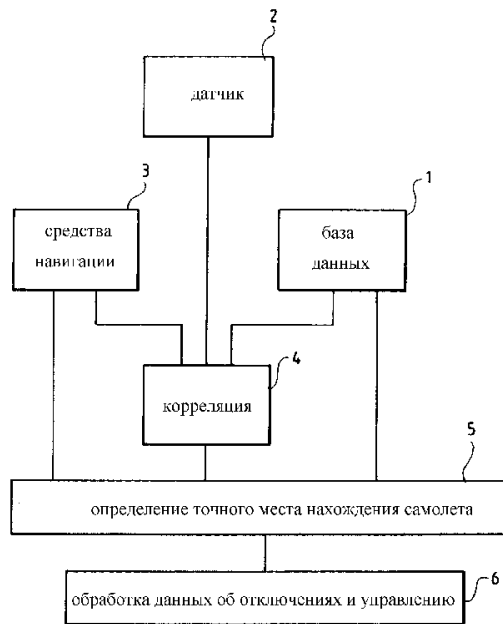
(21), (22) Application: 95108883/28, 14.04.1995
 (24) Effective date for property rights: 14.04.1995
 (30) Priority: 15.04.1994 FR 94 04521
 (43) Application published: 20.02.1997
 (46) Date of publication: 10.07.2002
 (98) Mail address:
 129010, Moskva, ul. Bol'shaja Spasskaja, 25,
 str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij
 i Partnery", Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

(71) Applicant:
SEKSTANT AV'ONIK (FR)
 (72) Inventor: FEHVR Fransua (FR),
 DENUAZ Ksav'e (FR)
 (73) Proprietor:
SEKSTANT AV'ONIK (FR)
 (74) Representative:
 Kuznetsov Jurij Dmitrievich

(54) **AUXILIARY ALIGHTING GEAR**

(57) Abstract:

FIELD: auxiliary equipment for flying vehicles; landing of aircraft under bad weather conditions. SUBSTANCE: alighting gear includes base of data on objects located near aerodrome, units for accurate determination of flying vehicle position and correlation. These units are connected with sensor (radar), navigation units and data base. Names of objects in data base comply with their characteristics in one or more spectral bands of sensor. Units of accurate determination of flying vehicle position perform calculations by triangulation method using three names of above- mentioned ground objects. Accurate position of these objects is introduced in data base. EFFECT: possibility of landing aircraft under any weather conditions at low capital outlays. 8 cl, 3 dwg



Фиг. 1

RU 2 184 993 C2

RU 2 184 993 C2

Настоящее изобретение относится к вспомогательному устройству для посадки летательных аппаратов, например, в случае плохой погоды. Оно применяется для любых типов летательных аппаратов.

Развитие коммерческой авиации обеспечивается совершенствованием технологий, позволяющих повысить безопасность полетов и снизить эксплуатационные затраты.

В частности, введение всепогодных посадочных систем, известных под аббревиатурой ILS или MLS в соответствии с англо-саксонскими обозначениями "Instrument Landing System" и "Microwave Landing System", обеспечивает успешные операции взлета и посадки в плохих метеорологических условиях. Системы определения близости земли или предотвращения столкновения также повышают безопасность.

Однако капиталовложения, производимые аэропортами для размещения указанных средств на земле для обеспечения посадки в любую погоду, являются довольно значительными. Поэтому многие аэропорты мира, включая аэропорты, обслуживающие коммерческие линии, не располагают радиоэлектронными устройствами управления, необходимыми для использования систем помощи посадке при плохих погодных условиях, например в случае плохой видимости при тумане.

Следовательно, коммерческая авиация не может обслуживать указанные аэропорты при ухудшении метеорологических условий, что может привести к невосполнимым финансовым потерям соответствующих авиационных компаний.

Целью изобретения является обеспечение возможности посадок в любую погоду на любых аэродромах мира с помощью средств, требующих незначительных капиталовложений.

В самом деле, объектом изобретения является вспомогательное устройство для посадки самолета, отличающееся тем, что оно включает в себя по меньшей мере:

- базу данных, содержащую информацию, идентифицирующую объекты, названия и информацию о расположении объектов;
- датчик, распознающий названия объектов;
- средства навигации, определяющие локализации летательного аппарата;
- средства корреляции, связанные с базой данных, датчиком и средствами навигации, определяющими углы места цели и угол азимута, под которыми объекты видны датчику;
- средства определения точного положения летательного аппарата, связанные со средствами навигации, датчиком и базой данных.

Основные преимущества изобретения заключаются в том, что оно повышает безопасность операций посадки летательных аппаратов, в том числе первичной цели помощи посадке типа ILS или MLS, например, с помощью второй независимой цели получения информации, а также в том, что оно применимо для любого типа летательных аппаратов и отличается простотой при осуществлении.

В дальнейшем изобретение поясняется описанием вариантов его выполнения со

ссылками на сопровождающие чертежи, на которых:

Фиг.1 изображает схему возможного варианта осуществления устройства согласно изобретению.

Фиг.2 - пример применения устройства согласно изобретению.

Фиг. 3 - схему другого варианта выполнения устройства согласно изобретению.

На фиг. 1 представлена схема возможного выполнения устройства согласно изобретению для оборудования летательного аппарата.

Оно включает по меньшей мере одну базу данных 1, содержащую названия объемов, соответствующие каждая по меньшей мере одной характеристике этих объектов в одной или нескольких спектральных полосах датчиков 2.

Кроме того, база данных содержит информацию о местонахождении указанных объектов. Данные объекты находятся, например, на земле, являются неподвижными и располагаются вблизи посадочной полосы или аэропорта. Устройство согласно изобретению может содержать один или несколько датчиков 2.

В качестве примера в дальнейшем принимается, что имеется один датчик. Датчик 2, например, состоит из метеорологического радара летательного аппарата, радара на миллиметровых волнах или инфракрасного датчика, имеющегося на летательном средстве. База данных 1 содержит, например, информацию, отличную от указанных ранее надписей. Эта информация может относиться к пределам высоты безопасности полетов, к режимам посадок, распространяющимся, например, на аэропорты мира или только с теми, которые имеют отношение к летательному аппарату.

Устройство согласно изобретению содержит средства навигации 3, позволяющие грубо определить местоположение самолета. Средства навигации могут быть, например, связаны с базой данных 1, локализация самолета позволяет выбрать в базе данных 1 потолок высоты безопасности или режим полета, соответствующую локализацию, определенную в случае, когда, например, база данных содержит ожидаемую информацию.

База данных 1, датчик 2, средства навигации 3 связаны со средствами корреляции 4. Максимальные корреляции и знание геометрии датчика 2 позволяют, например, определить, под какими углами места цели и азимута виден каждый из объектов, название которого получено датчиком 2.

База данных 1, средства навигации 3 и средства корреляции 4 связаны со средствами 5 определения точного местоположения самолета. Знание указанных углов для нескольких объектов, названия и информация о расположении которых хранятся в базе данных 1, позволяют определить с максимальной точностью географическое положение датчика, а следовательно, и летательного аппарата.

Это означает, что точность информации о местоположении является достаточной для проведения безопасной посадки. Такое

определение точного местонахождения летательного аппарата осуществляется, например, методом триангуляции, исходя из трех объектов вблизи аэропорта, на котором должна быть произведена посадка, названия и информация о которых хранятся в базе данных 1.

Средства 5 определения точного местоположения самолета связаны, например, со средствами обработки сведений об отклонениях и управлении летательным аппаратом. Информация о точном местоположении летательного аппарата средствами 5 точного определения передается на блок 6, в котором, например, производят обработку информации об отклонениях по отношению к идеальной теоретической траектории.

Далее в блоке 6 производится обработка информации об управлении с целью выйти на указанную идеальную траекторию, исходя из информации и положения точки входа летательного аппарата на посадочную полосу и информации о режимах посадки, например, также содержащейся в базе данных 1.

Средства корреляции 4, средства 5 определения точного местоположения летательного аппарата и средства 6 обработки сведений об отклонениях и управлении находятся, например, в одном и том же вычислительном центре.

На фиг.2 представлен пример применения устройства согласно изобретению. Летательный аппарат (в частности, самолет) 21, снабженный таким устройством, приближается к аэропорту, его датчик или датчики 2 определяют названия трех объектов 22, 23, 24, которыми являются, например, башня 22, расположенная вблизи аэропорта, посадочная полоса 23 аэропорта, например для посадки самолета 21, и шоссе 24, проходящее вблизи аэропорта.

Датчик 2 распознает названия указанных трех объектов 22, 23, 24, образующих три отдельные точки, полученная информация сравнивается путем корреляции с информацией, хранящейся в базе данных, далее методом триангуляции определяют точное местоположение датчика 2 и, следовательно, летательного аппарата 21, исходя из точных координат объектов 22, 23, 24, заложенных в память базы данных 1.

Датчик 2 целесообразно выполнить в виде метеорологического радара самолета 21, поскольку радар обычно имеется на всех коммерческих самолетах. Таким образом, избегают повышения стоимости из-за применения специального датчика.

Датчик 2 также может представлять собой радар на миллиметровых волнах, который, не создавая изображений, видимых пилоту, позволяет, однако, получить эхо-сигнал, отраженный от объектов, названия которых хранятся в базе данных 1.

В предпочтительном варианте объекты выбирают таким образом, чтобы избежать возможных ошибок при идентификации их названий. Объекты могут быть схожи вблизи того или иного аэропорта, средства навигации должны быть в состоянии определить, когда летательное средство приближается к аэропорту назначения.

На фиг.2 показано, что объекты, названия и местоположение которых занесены в память базы данных 1, могут быть стандартными

объектами, предназначенными для любых целей, такими как башня, автодорога, мост, площадка или природный объект, например. Это выгодно с экономической точки зрения, поскольку нет необходимости в особой инфраструктуре.

Это устраняет, например, затраты на строительство и эксплуатацию аэропортов. Однако можно предусмотреть для аэропортов характерные объекты, предназначенные для создания характерных названий в датчике 2 устройства согласно изобретению. Эти характерные объекты могут представлять собой, например, алюминиевые щиты. Стоимость последних является приемлемой для любого аэропорта.

Предпочтительно располагать объекты на земле неподвижно, однако объекты могут перемещаться по воздуху или по земле, например, для создания динамического управления летательным аппаратом.

На фиг. 3 представлена схема варианта осуществления устройства согласно изобретению, аналогично приведенному на фиг.1, дополнительно содержащего средства связи с землей 31, связанные с базой данных 1. Это позволяет, в частности, вместо проведения предварительной регистрации всех названий в базе данных 1 провести регистрацию, например, с использованием радиосвязи, когда известно конечное место назначения самолета.

Направление аэропортами названий и месторасположений их характерных объектов устраняет, в частности, необходимость иметь слишком большую базу данных; эта информация не подлежит постоянному хранению.

Устройство согласно изобретению представляет собой независимую цепь расчетов местонахождения самолета и, следовательно, позволяет выявить более надежное местоположение, поставляемое системой навигации, что в равной мере распространяется и на операции посадки, предусмотренные на полосах аэропорта, не оборудованных радиозлектроническими вспомогательными средствами. Это позволяет производить посадку на указанные полосы в любое время, например при плохих метеорологических условиях.

Наконец, исходя из того, что устройство представляет собой непрерывную цепь расчетов местонахождения самолета, оно может быть объединено с первичной цепью посадочных средств аэродрома, например, типа ILS или MLS, для повышения безопасности операций посадки. Это может быть осуществлено, например, при использовании информации об отклонениях по отношению к теоретической траектории.

Изобретение может быть применено для посадки самолета коммерческих рейсов при любых погодных условиях.

Формула изобретения:

1. Вспомогательное посадочное устройство, содержащее базу данных, включающую в себя информацию о названии и местоположении объектов на земле, датчик, воспринимающий отраженные сигналы, характеризующие названия указанных объектов, средства навигации, определяющие местоположение летательного аппарата, средства корреляции, связанные с указанными базой данных,

датчиком и средствами навигации и предназначенные для определения места цели и угла азимута, под которыми объекты видны датчику, средства определения точного положения летательного аппарата, связанные с указанными средствами навигации, датчиком и базой данных, отличающееся тем, что в указанной базе данных названия объектов соответствуют каждое по меньшей мере одной характеристике этих объектов в одной или нескольких спектральных полосах датчика, указанные объекты расположены вблизи аэропорта, при этом указанные средства определения точного положения летательного аппарата выполнены с возможностью определения этого положения методом триангуляции с использованием трех названий, соответствующих трем указанным объектам на земле, точное местоположение которых введено в базу данных.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что содержит средства обработки данных об отклонениях от теоретической траектории и управлении летательным аппаратом, связанные со средствами определения точного положения летательного аппарата.

3. Устройство по любому из пп. 1 и 2, отличающееся тем, что датчик является

метеорологическим радаром.

4. Устройство по любому из пп. 1 и 2, отличающееся тем, что датчик является метеорологическим радаром на миллиметровых волнах.

5. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что указанные средства обработки данных выполнены с возможностью последовательной обработки информации об отклонениях от теоретической траектории и определения управления летательным аппаратом для совмещения с данной теоретической траекторией с учетом информации о точке захода на полосу и посадке, содержащейся в базе данных.

6. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что указанные средства корреляции, средства определения точного положения летательного аппарата и средства обработки информации об отклонениях и управлении содержатся в одной вычислительной машине.

7. Устройство по любому из пп. 1-6, отличающееся тем, что база данных связана средствами коммуникации с Землей.

8. Устройство по п. 7, отличающееся тем, что названия объектов и их местоположение зарегистрированы в базе данных с помощью радиосвязи из аэропорта прибытия летательного аппарата.

30

35

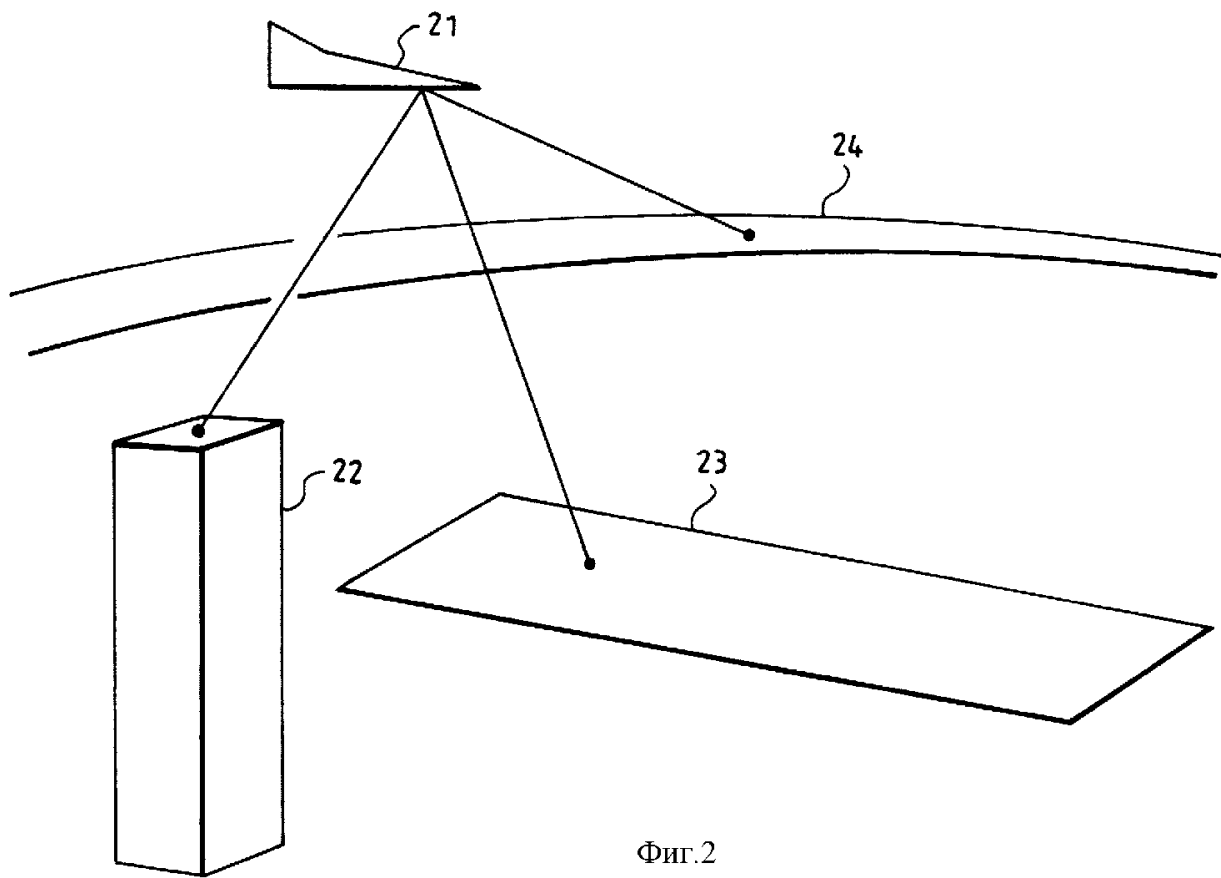
40

45

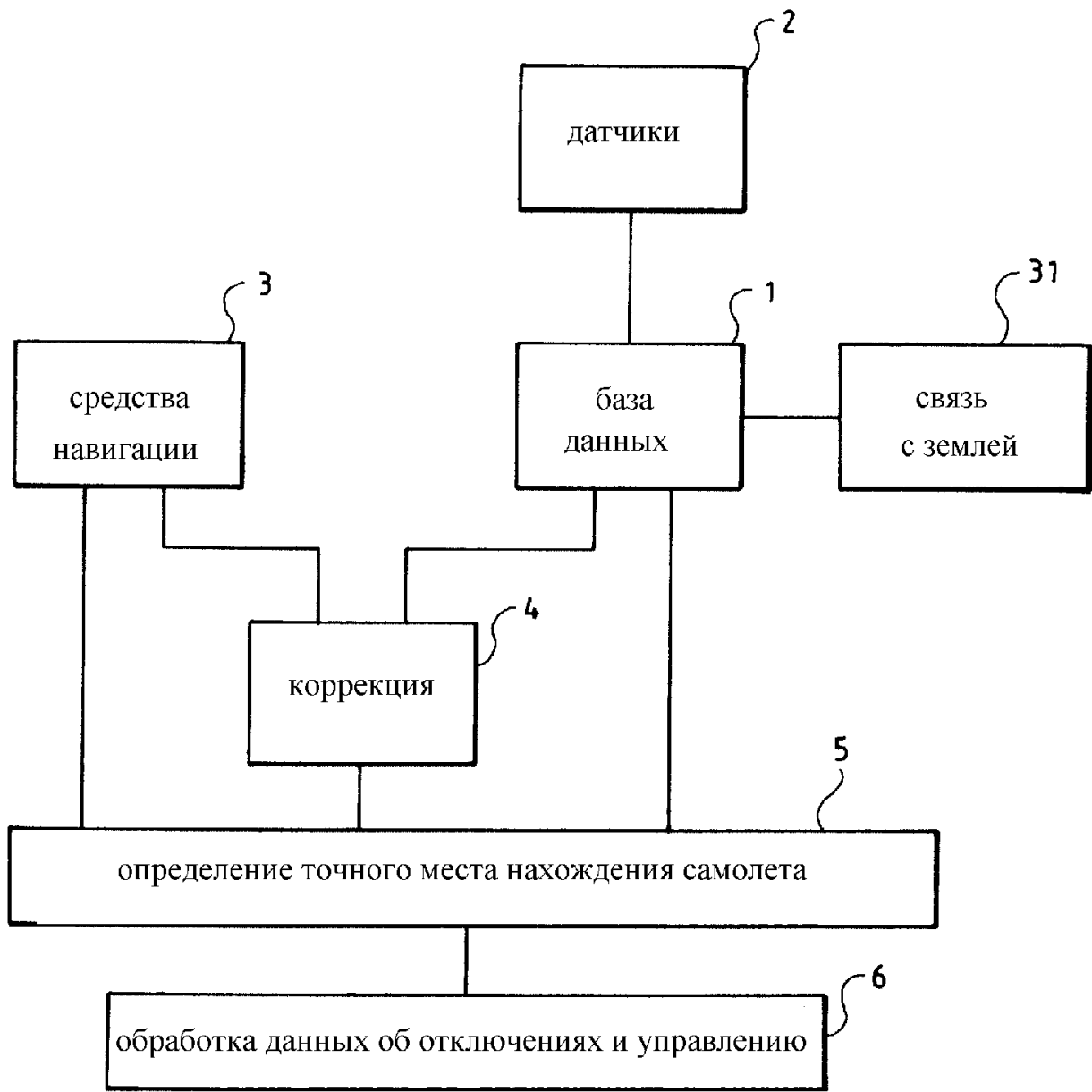
50

55

60



Фиг.2



Фиг.3