



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

E01F 9/00 (2021.02); G08G 1/00 (2021.02); G08G 1/005 (2021.02)

(21)(22) Заявка: 2020126059, 31.07.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.07.2020Дата регистрации:
19.05.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 31.07.2020

(45) Опубликовано: 19.05.2021 Бюл. № 14

Адрес для переписки:

644080, г. Омск, пр. Мира, 5, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)", Сектор информационно-патентного обеспечения

(72) Автор(ы):

Орлов Павел Викторович (RU),
Гринберг Петр Борисович (RU),
Аксельрод Александр Ефимович (RU),
Миракян Карлен Севадович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2506368 C2, 10.02.2014. RU 2539270 C1, 20.01.2015. RU 2644072 C1, 07.02.2018. RU 2709296 C1, 17.12.2019. KZ 30609 B, 16.11.2015. EA 17016 B1, 28.09.2012. JP 2001338777 A, 07.12.2001.

(54) Способ оповещения водителей о наличии пешеходов на нерегулируемом пешеходном переходе и на подходах к нему

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам оповещения водителей о наличии пешеходов на нерегулируемом пешеходном переходе и на подходах к нему. Технический результат - повышение безопасности человека на нерегулируемом пешеходном переходе. Способ оповещения водителей о наличии пешеходов на нерегулируемом пешеходном переходе и на подходах к нему включает освещение подходов к пешеходному переходу по результатам анализа перемещений пешеходов за два метра до проезжей части при срабатывании датчиков движения, освещение проезжей части при выходе на нее

пешеходов при срабатывании датчиков движения и управляющих ими модулей, дополнительную световую индикацию в обоих направлениях движения транспортных средств, предупреждающую водителя о присутствии пешехода на проезжей части в зоне пешеходного перехода. Освещение осуществляют при помощи светодиодных источников света в темное время суток, круглосуточное оповещение водителей осуществляется с помощью дополнительной световой индикации, размещаемой на знаке «Пешеходный переход». 2 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11)**2 748 091** (13) **C1**

(51) Int. Cl.
E01F 9/00 (2006.01)
G08G 1/00 (2006.01)
G08G 1/005 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

E01F 9/00 (2021.02); G08G 1/00 (2021.02); G08G 1/005 (2021.02)(21)(22) Application: **2020126059, 31.07.2020**(24) Effective date for property rights:
31.07.2020Registration date:
19.05.2021

Priority:

(22) Date of filing: **31.07.2020**(45) Date of publication: **19.05.2021 Bull. № 14**

Mail address:

644080, g. Omsk, pr. Mira, 5, Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Sibirskij gosudarstvennyj avtomobilno-dorozhnyj universitet (SibADI)", Sektor informatsionno-patentnogo obespecheniya

(72) Inventor(s):

**Orlov Pavel Viktorovich (RU),
Grinberg Petr Borisovich (RU),
Akselrod Aleksandr Efimovich (RU),
Mirakyan Karlen Sevadovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Sibirskij gosudarstvennyj avtomobilno-dorozhnyj universitet (SibADI)" (RU)

(54) METHOD OF NOTIFYING DRIVERS ABOUT THE PRESENCE OF PEDESTRIANS AT AN UNREGULATED PEDESTRIAN CROSSING AND ON APPROACHES TO IT

(57) Abstract:

FIELD: transport.

SUBSTANCE: invention relates to methods for alerting drivers about the presence of pedestrians at an unregulated pedestrian crossing and on approaches to it. A method of notifying drivers about the presence of pedestrians at an unregulated pedestrian crossing and on approaches to it includes lighting the approaches to the pedestrian crossing based on the analysis of pedestrian movements two meters before the carriageway when motion sensors are triggered, lighting the carriageway when pedestrians enter it when the

motion sensors are triggered, and control modules, additional light indication in both directions of vehicle movement, warning the driver about the presence of a pedestrian on the carriageway in the area of the pedestrian crossing. Lighting is carried out using LED light sources in the dark, round-the-clock notification of drivers is carried out using additional light indication placed on the "Pedestrian crossing" sign.

EFFECT: improving human safety at an unregulated pedestrian crossing.

1 cl, 2 dwg

RU 2 748 091 C 1

RU 2 748 091 C 1

Изобретение относится к способам оповещения водителей о наличии пешеходов на нерегулируемом пешеходном переходе и на подходах к нему и может быть использовано для повышения безопасности человека на пешеходном переходе.

5 В последние годы из-за увеличения интенсивности транспортных потоков обострилась проблема обеспечения безопасности пешеходов, особенно в темное время суток, при пересечении ими проезжей части автомобильных дорог. Решением проблемы занимаются ведущие компании практически во всех странах мира. Известны различные направления в решении данной проблемы, прежде всего ориентированные на оповещение водителя о появлении пешехода на пешеходном переходе.

10 Известно устройство согласно патенту RU 2416821 E01F 9/04, когда в дорожном покрытии на одном уровне с ним устанавливаются металлические короба с смонтированными в них фонарями с бронированными стеклами, системой обогрева стекол, системой удаления конденсата. Короба с зелеными фонарями устанавливаются между белыми полосами зебры и включают их при зеленом пешеходном светофоре и 15 красном транспортном в режиме постоянного свечения зеленого света, а при красном пешеходном - в режиме мигающего свечения. Короба с красными фонарями и аналогичным зеленым оснащением устанавливаются на линии остановки транспортных средств перед зеброй и включают их при зеленом пешеходном светофоре.

Недостатком устройства является низкая эффективность в условиях действия 20 природных факторов (снег, дождь, грязь), большое энергопотребление, высокая стоимость и ограниченность применения (преимущественно в эстетических целях). Аналоги таких устройств установлены в Санкт-Петербурге у Таврического сада, на перекрестках центральных улиц Праги, Берлина, Астаны.

В Англии в условиях переменчивых погодных условий проходят испытания системы 25 «умных» пешеходных переходов («Starling Crossing»), которые оснащают камерами наблюдения, датчиками движения, программным обеспечением и большим световым экраном. Как и в предыдущем случае система монтируется в стальных коробах под землей, светодиодные фонари защищены ударопрочным пластиком от ударных и весовых нагрузок, проникновения воды и грязи. Оповещение водителей осуществляется 30 следующим образом. Камеры и датчики слежения отправляют информацию о нахождении пешехода непосредственно у пешеходного перехода на компьютер, который затем генерирует светодиодные шаблоны, создавая изображение видимого пешеходного перехода. Изображение пешеходного перехода исчезает, как только все люди пересекут проезжую часть.

35 Предложенное техническое решение, как и другие решения с подземным размещением систем оповещения, обладают такими недостатками как высокая стоимость самой системы, ее установки и эксплуатации, ограниченным применением.

Известен ряд технических решений, направленных на создание визуального эффекта «зебра в небе»). Например, в патенте RU 123111 F21S 8/00 на полезную модель для 40 оповещения водителей о наличии пешеходов на пешеходном переходе используется прием создания в поле видимости над дорогой световой индикации, расположенной с равными промежутками и симметрично относительно полос движения, что создает ассоциации с нарисованной на асфальте «зеброй»). При этом само осуществление способа создания визуального эффекта достигается тем, что система освещения пешеходного 45 перехода снабжена осветительным устройством, состоящим из одного или нескольких светодиодных светильников, установленных на двойном тросе, прикрепленном к расположенным по обе стороны дороги опорам, их работа обеспечивается блоком управления и питания, а включение и выключение - диспетчером или датчиками

движения, фиксирующими передвижение пешехода и передачу сигнала на блок управления для включения освещения.

Недостатком предложенного решения является то, что любые специальные эффекты рассеивают внимание водителя, отвлекая его от анализа дорожной ситуации, что создает опасность для пешеходов остаться незамеченными водителями транспортных средств, кроме того в техническом решении не учтен эффект раскачивания светильников подвешенных на проводах. Известно техническое решение оповещения водителя о наличии пешеходов на дорожном переходе путем создания визуального образа препятствия, представленное в патенте RU 176588 G08G 1/00 на полезную модель.

Предложено ограничивать пешеходный переход четырьмя или более столбиками в каждом из которых встроены по несколько генераторов лазерных видимых лучей, действующих в одном направлении, но в различных плоскостях и под различными углами, регулируемые системой управления, перекрывающей движение потоку пешеходов или транспортных средств в зоне перехода, датчики движения выдают сигнал, обеспечивающий переключение системы в режим, запрещающий движение. Работа пешеходного перехода осуществляется следующим образом. Лазерные лучи видимого красного цвета образуют объемное изображение условного препятствия в виде перекрещивающихся линий перекрывающих дорогу пешеходу. При приближении пешехода к пешеходному переходу луч датчика движения перекрывается и пешеходный переход переключается в режим, запрещающий движение потоку транспортных средств, создавая объемное изображение условного препятствия, и затем, открывающий пешеходный переход для пешехода. Далее, после истечения запрограммированного времени, достаточного для совершения перехода, пешеходный переход автоматически переключается в исходное состояние, преграждая путь пешеходу и открывая проезжую часть для транспортных средств.

К недостаткам предложенного решения относятся необходимость установки большого количества источников лазерных лучей для создания объемного и насыщенного изображения и, соответственно, увеличение энергозатрат, а также возможность попадания лазерного луча на сетчатку глаза человека находящегося на переходе или в автомобиле, что может привести к его ослеплению. Также необходимо отметить сложность обслуживания предложенной системы и необходимость применения к ней антивандальных решений.

Известен способ (см. RU 2506368 МПК E01F 9/00 - прототип) оповещения водителей о наличии пешехода на пешеходном переходе, включающий освещение пешеходного перехода видимым, независимо от времени суток, светом при помощи светодиодного прожектора, при этом изменение освещения осуществляют по сигналу, по меньшей мере, одного средства обнаружения пешехода на пешеходном переходе, световой поток прожектора пропускают через рамку-трафарет, имитирующую при прохождении через нее светового потока на поверхности пешеходного перехода разметку «Зебра», при этом осуществляют дополнительное оповещение водителей при помощи, по меньшей мере, одного окна, имитирующего сигнал светофора, обращенного в сторону приближающегося транспорта, причем цвет света освещения пешеходного перехода и окна светофора при появлении пешехода на пешеходном переходе меняют с разрешающего на запрещающий.

Принятый за прототип способ обладает следующими недостатками. Способ не решает главной задачи повышения безопасности пешехода на нерегулируемом пешеходном переходе, а именно заблаговременно предупредить водителя о намерении пешехода перейти дорогу, а не ставить его перед фактом непосредственного, а в темное

время суток еще и неожиданного, появления пешехода на проезжей части, даже если сам переход постоянно освещен. Согласно прототипу оповещение водителя о наличии пешехода на пешеходном переходе происходит при срабатывании фотодиода в момент выхода пешехода на проезжую часть, за счет включения запрещающего светового потока прожектора и запрещающего цвета в окне имитатора светофора. При таком способе водителю транспортного средства, приближающегося к пешеходному переходу, может не хватить времени на экстренное торможение перед появившимся на переходе пешеходом. Проблема обостряется в сложных погодных условиях, в условиях плохой видимости и, особенно, в темное время суток.

Еще одним недостатком прототипа является то, что цветной световой поток в виде «зебры», формируемый трафаретом прожектора в круглосуточном, особенно мигающем, режиме видимый по утверждению авторов изобретения за 200 метров до перехода, вызывает за счет эффекта мерцания результат обратный желаемому, вызывая раздражение зрительного нерва, избавиться от которого можно только закрыв глаза.

Недостатком прототипа также является его высокое энергопотребление, что не позволяет использовать автономные источники питания, а, следовательно, накладывает существенные ограничения по возможным местам его установки. Фактически предложенное решение по сложности конструкции и уровню энергопотребления превышает повсеместно применяемые светофорные объекты типа Т-1.

Задачей предлагаемого изобретения является создание надежной системы оповещения водителей о наличии пешеходов на пешеходном переходе и на подходах к нему, обеспечивающей увеличение безопасного интервала времени принятия решений водителем и повышение безопасности дорожного движения на нерегулируемых пешеходных переходах при минимальных энергозатратах.

Поставленная задача решается за счет того, что в известный способ оповещения водителей о наличии пешехода на пешеходном переходе и на подходах, обозначенном дорожными знаками и оснащенном установленными на опорах по обе стороны проезжей части автомобильной дороги средствами обнаружения пешеходов, преимущественно в виде датчиков движения, предупреждающими, запрещающими средствами оповещения водителей, преимущественно в виде светодиодных источников освещения, и средствами их энергоснабжения, включающий обнаружение пешеходов в зоне действия датчиков обнаружения, передачу сигналов от средств обнаружения к средствам оповещения, включение средств оповещения водителя при наличии пешеходов в зоне действия датчиков и выключении средств оповещения при их отсутствии в этой зоне, включены новые признаки.

Новыми признаками является то, что решение о включении средств оповещения водителя принимается на основе круглосуточного анализа направления движения пешеходов в зоне действия средств обнаружения в радиусе не менее 5 метров до проезжей части дороги, включение средств оповещения водителя о движении пешеходов в направлении проезжей части дороги производится в темное время при их приближении к ней на расстояние менее 2 метров путем освещения пешеходов, включение средств оповещения при выходе пешеходов на проезжую часть производят с обеих сторон проезжей части дороги, предупреждающее освещение пешеходного перехода производят в темное время, а включение дополнительной световой индикации производят круглосуточно.

Перечисленные новые признаки оповещения водителя позволяют максимально обеспечить безопасность пешехода при переходе через нерегулируемый переход за счет заблаговременного предупреждения водителей о намерении пешеходов выйти на

5 проезжую часть, что обеспечивается в условиях плохой видимости включением светильника при нахождении пешехода ближе двух метров от проезжей части и последующем включении всех средств оповещения при выходе пешехода на проезжую часть. Выбор момента включения светильника позволяет водителю увидеть пешехода с расстояния 30-40 метров, что при разрешенной скорости движения 60 км/час является достаточным для полной остановки автомобиля.

10 Кроме того, способ обеспечивает минимальное потребление электроэнергии как в светлое, так и в темное время суток, что позволяет использовать автономные источники энергии, например солнечные панели. Признаки предложенного способа, согласно проведенному патентно-информационному поиску, являются новыми и промышленно применимыми. Придание признакам предложенного способа нового качества, связанного с достигаемым положительным результатом, говорит об изобретательском уровне.

15 На фиг. 1 схематично представлено устройство, при помощи которого осуществляется предлагаемый способ, где:

- Д1, Д2, Д3 - высокочувствительные инфракрасные датчики движения;
- С1 - светильник для освещения пешехода в двухметровой зоне перед проезжей частью;
- С2 - светильник для освещения пешехода на проезжей части;
- 20 - С3 - светильники с эффектом стробоскопа, размещаемые на знаке «Пешеходный переход»;
- УМ - управляющий модуль;
- А - антенна связи с управляющим центром;
- В/к - видеокамера.

25 На фиг. 2 представлена схема срабатывания модулей в зависимости от места нахождения пешехода.

Предлагаемый способ оповещения водителей о наличии пешеходов на нерегулируемом пешеходном переходе и подходах к нему при помощи указанного на графических материалах устройства осуществляется следующим образом:

30 1) При приближении пешехода к нерегулируемому пешеходному переходу на расстояние менее 5 метров срабатывает высокочувствительный инфракрасный датчик Д1. Сигнал с датчика Д1 запускает логическую цепь принятия решений интеллектуальной транспортной системы (ИТС). Если пешеход двигаясь по тротуару или обочине удаляется от пешеходного перехода - управляющий и исполнительные модули ИТС не запускаются. Если пешеход приближается к проезжей части на расстояние менее 2

35 метров срабатывает высокочувствительный инфракрасный датчик Д2 и в темное время суток запускается исполнительный модуль ИМ1, обеспечивающий освещение пешехода перед проезжей частью в зоне действия знака «Пешеходный переход». ИМ1 работает до принятия решения пешеходом переходить проезжую часть или продолжить движение

40 в ином направлении.

2) В момент выхода пешехода на проезжую часть срабатывает высокочувствительный инфракрасный датчик Д3, запускаются управляющий модуль (УМ) и программируемый таймер (ТП), определяющие последовательность срабатывания исполнительных модулей и время их работы.

45 3) Через УМ на заданное ТП время подаются команды на исполнительные модули: ИМ2 - освещения проезжей части со стороны пешехода (в темное время суток), ИМ3 - включения видеокамеры (круглосуточно), ИМ4 - передачи видеоизображения через GSM-модуль в управляющий центр (круглосуточно), ИМ5 - предупреждения водителя

дополнительной световой индикацией (круглосуточно), ИМ6 - включения через беспроводное устройство модулей ИМ1-ИМ5 находящейся на противоположной от пешехода стороне проезжей части (ИМ3-ИМ5 - круглосуточно, ИМ1, ИМ2 - только в темное время суток).

5 4) Алгоритм ИТС срабатывает до тех пор, пока на переходе остается хоть один пешеход.

5) Режим времени суток и связанное с ним включение заданных модулей ИТС определяется контроллерами автономной системы питания. Предлагаемый способ позволяет эффективно информировать водителей в любое время суток как о наличии пешехода на проезжей части, так и о его действиях перед проезжей частью, что позволяет водителю своевременно принять решение о снижении скорости движения или полной остановки для беспрепятственного пересечения проезжей части пешеходом.

(57) Формула изобретения

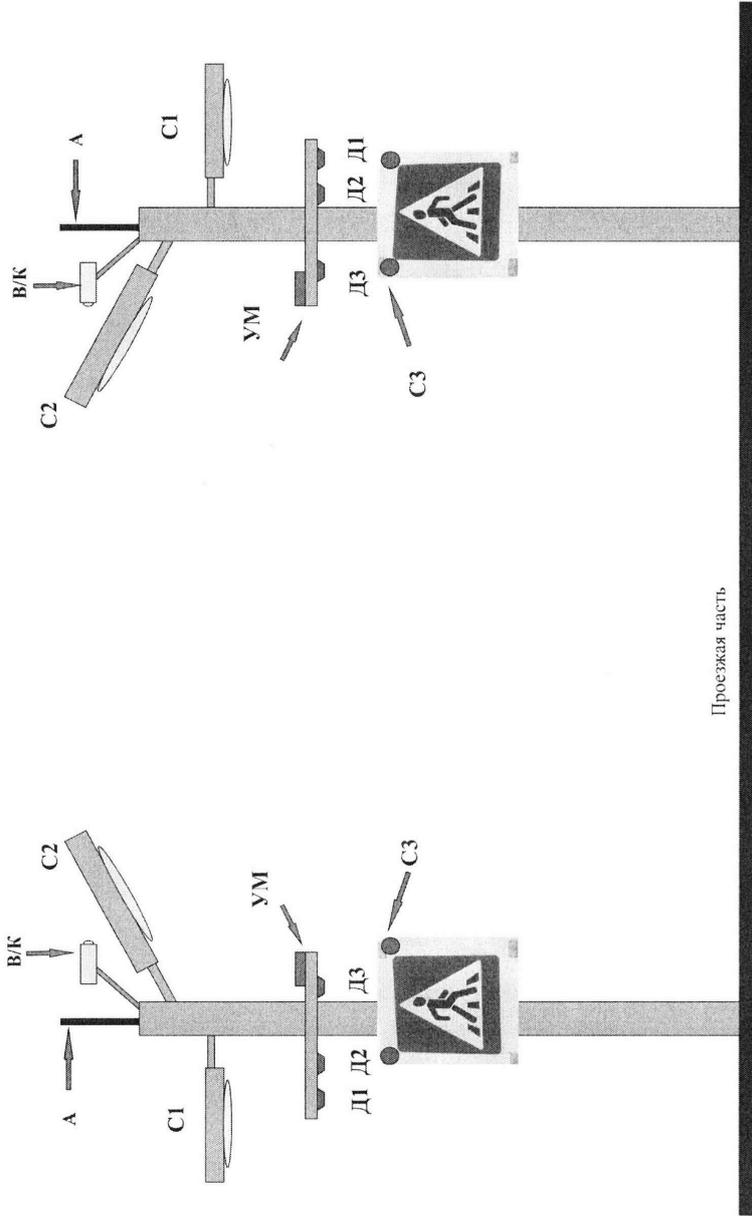
15 Способ оповещения водителей о наличии пешеходов на нерегулируемом пешеходном переходе и на подходах к нему, обозначенном дорожными знаками и оснащенном установленными на опорах по обе стороны проезжей части автомобильной дороги средствами обнаружения пешеходов, преимущественно в виде датчиков движения, средствами оповещения водителей, преимущественно в виде светодиодных источников
20 освещения, и средствами их энергоснабжения, включающий обнаружение пешеходов, передачу сигналов от средств обнаружения к средствам оповещения, включение средств оповещения водителя при наличии пешеходов в зоне действия датчиков и выключение средств оповещения при их отсутствии в этой зоне, отличающийся тем, что решение о включении средств оповещения водителя принимается на основе круглосуточного
25 анализа направления движения пешеходов в зоне действия средств обнаружения в радиусе не менее 5 метров до проезжей части дороги, включение средств оповещения водителя о движении пешеходов в направлении проезжей части дороги производится в темное время при их приближении к ней на расстояние менее 2 метров путем освещения пешеходов, включение средств оповещения при выходе пешеходов на проезжую часть
30 производят с обеих сторон проезжей части дороги, предупреждающее освещение пешеходного перехода производят в темное время, а включение дополнительной световой индикации производят круглосуточно.

35

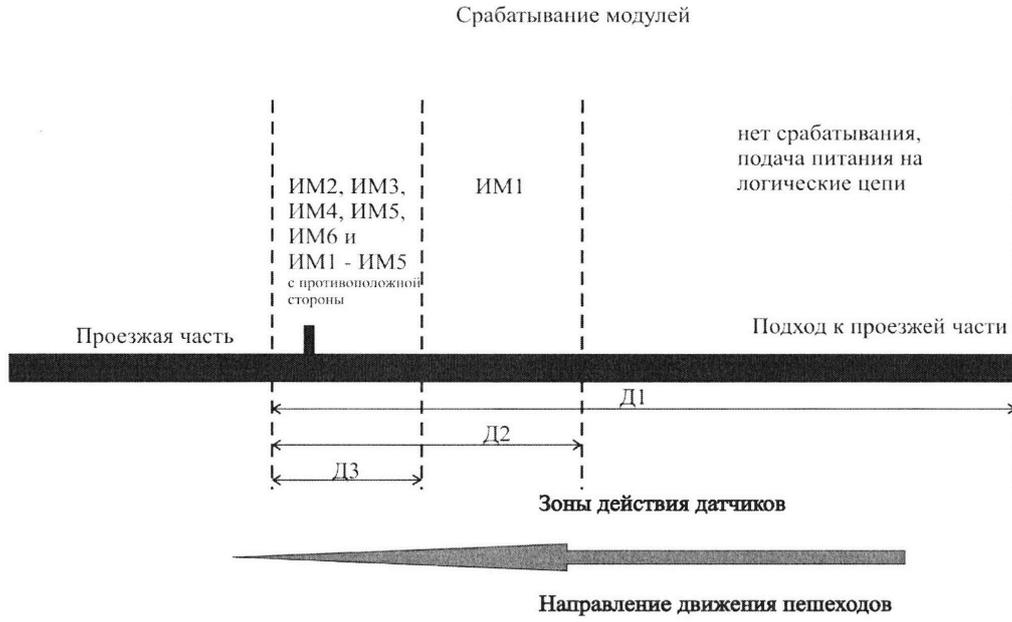
40

45

Система управляющих и исполнительных модулей общего и симметричного срабатывания
(без системы автономного электропитания)



Фиг. 1



Фиг. 2