



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G06F 3/0488 (2006.01); G06F 3/041 (2006.01); G06F 3/01 (2006.01); G06F 3/04886 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017104236, 09.02.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
09.02.2017Дата регистрации:  
16.03.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.02.2017

(45) Опубликовано: 16.03.2018 Бюл. № 8

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО  
"Юридическая фирма Городисский и Партнеры"

(72) Автор(ы):

РЫЧАГОВ Михаил Николаевич (RU),  
ФАРТУКОВ Алексей Михайлович (RU),  
ДАНИЛЕВИЧ Алексей Брониславович  
(RU),  
САМОЙЛЕНКО Иван Сергеевич (RU),  
ЯКОВЛЕВ Сергей Юрьевич (RU)

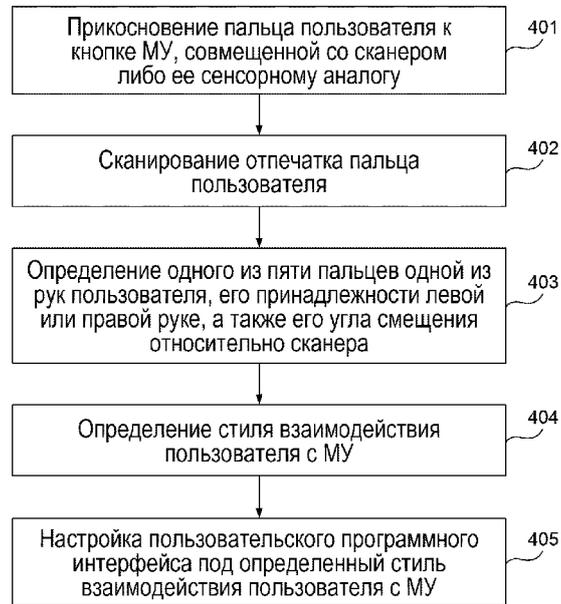
(73) Патентообладатель(и):

САМСУНГ ЭЛЕКТРОНИКС КО., ЛТД.  
(KR)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: CN 101685342 A, 31.03.2010. WO  
2015/112405 A1, 30.07.2015. US 2012/0306759  
A1, 06.12.2012. US 2012291121 A1, 15.11.2012.  
RU 2533654 C2, 20.11.2014. RU 2546063 C2,  
10.04.2015.(54) СПОСОБ И СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ НАСТРОЙКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО  
ИНТЕРФЕЙСА В МОБИЛЬНОМ УСТРОЙСТВЕ

(57) Реферат:

Раскрыты система и способ автоматического выбора пользовательского интерфейса в зависимости от предпочтительного стиля взаимодействия пользователя с мобильным устройством (МУ). Технический результат заключается в расширении арсенала средств пользовательского интерфейса. В способе формируют базу данных отпечатков пальцев конкретного пользователя посредством сканирования отпечатков пальцев пользователя при каждом из стилей взаимодействия пользователя с МУ, определяют тип каждого пальца и его принадлежность левой или правой руке, определяют диапазон углов смещения пальца пользователя относительно сканера

отпечатков пальцев для каждого из стилей взаимодействия пользователя с МУ. Во время работы пользователя с МУ сканируют отпечаток пальца пользователя, определяет его тип и принадлежность пальца левой или правой руке, а также угол смещения пальца пользователя относительно сканера. Определяют в какой диапазон углов смещения относительно упомянутого сканера попадает отсканированный отпечаток пальца пользователя, определяют стиль взаимодействия пользователя с МУ и настройку пользовательского интерфейса мобильного устройства под определенный стиль взаимодействия. 2 н. и 3 з.п. ф-лы, 6 ил.



ФИГ. 4



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*G06F 15/00* (2006.01)  
*G06F 3/044* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*G06F 3/0488* (2006.01); *G06F 3/041* (2006.01); *G06F 3/01* (2006.01); *G06F 3/04886* (2006.01)

(21)(22) Application: **2017104236, 09.02.2017**

(24) Effective date for property rights:  
**09.02.2017**

Registration date:  
**16.03.2018**

Priority:

(22) Date of filing: **09.02.2017**

(45) Date of publication: **16.03.2018** Bull. № 8

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO  
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**RYCHAGOV Michael Nikolaevich (RU),  
FARTUKOV Aleksei Mikhailovich (RU),  
DANILEVICH Aleksei Bronislavovich (RU),  
SAMOYLENKO Ivan Sergeevich (RU),  
YAKOVLEV Sergey Yurievich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)**

(54) **METHOD AND SYSTEM OF AUTOMATIC SETTING OF THE USER INTERFACE IN THE MOBILE DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: information technology.

SUBSTANCE: system and method for automatic selecting of the user interface are disclosed, depending on the preferred style of user interaction with the mobile device (MD). In the method, the fingerprint database of the particular user is generated by means of scanning the user's fingerprints for each of the styles of user interaction with the MD, the type of each finger and its belonging to the left or right hand is determined, the range of user finger displacement angles is determined relative to the fingerprint scanner for each of the styles of the user interaction with the MD. While the user is

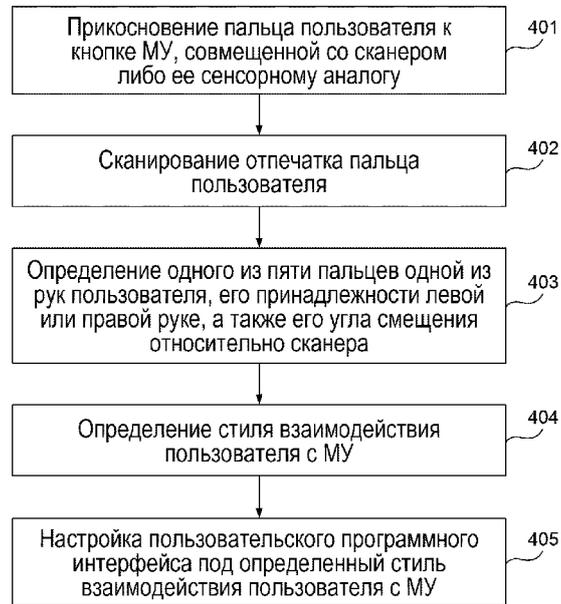
working with the MD, the fingerprint of the user is scanned, its type and the finger's belonging to the left or to the right hand, and also the angle of the user's finger relative to the scanner are determined. It is determined, into which range of displacement angles relative to the scanner the scanned fingerprint of the user falls, the style of user interaction with the MD is determined and the user interface of the mobile device is customized for the specific style of interaction.

EFFECT: technical result consists in expanding the arsenal of the user interface tools.

5 cl, 6 dwg

RU 2 647 698 C1

RU 2 647 698 C1



ФИГ. 4

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к области взаимодействия пользователя с мобильным устройством. Более конкретно, изобретение относится к автоматическому выбору пользовательского интерфейса в зависимости от предпочтительного стиля

5 взаимодействия пользователя с мобильным устройством.

Описание предшествующего уровня техники

Вопросы эффективного взаимодействия пользователя с мобильным устройством (смартфоном, планшетом, электронной книгой и т.п.) являются предметом исследований инженеров и дизайнеров, разрабатывающих эти устройства. Форм-фактор упомянутых

10 устройств подразумевает их использование путем удержания и работы с ними посредством использования одной из двух рук. Эти исследования позволяют оптимально конструировать общую форму устройства, его органы управления и, в частности, программный пользовательский интерфейс для сенсорных экранов, с помощью которого пользователь взаимодействует с мобильным устройством (далее - «МУ»).

15 Так, например, дизайнер Стивен Хубер (Steeven Hooper) провел ряд исследований в этой области с целью выяснить принципы конструирования наиболее удобного пользовательского интерфейса (см. [1], [2]). В своих исследованиях он, в частности, обратил внимание на основные сложившиеся стили взаимодействия человека с МУ: захват (удержание) устройства и работу пальцев при пользовании сенсорным экраном.

20 Удержание может быть в том числе таким, когда пользователь способен удерживать МУ одной рукой и работать пальцем той же руки с сенсорным экраном. Хубер выделил три основных стили взаимодействия пользователя с МУ (Фиг. 1): а) захват левой рукой и работа большим пальцем левой руки; б) захват правой рукой и работа большим пальцем правой руки; в) работа двумя руками, когда одна рука используется для захвата,

25 а пальцы другой (любые) - для взаимодействия с сенсорным экраном.

Стиль взаимодействия пользователя с МУ определяет зоны досягаемости для пальцев на сенсорном устройстве, иллюстрируемые на Фиг. 2. В связи с этим встает проблема конструирования различных разновидностей пользовательского интерфейса, ориентированных на стиль взаимодействия, предпочитаемый пользователем, с целью

30 увеличить эффективность его взаимодействия с устройством. На Фиг. 3 изображены примеры расположения на экране типовых пользовательских программных интерфейсов, соответствующих трем вышеописанным стилям взаимодействия пользователя с МУ: «левосторонний» интерфейс (а), «правосторонний» интерфейс (б), «центральный» интерфейс (в). (Эргономические данные взяты из работ Стивена Хубера[1],[2]).

35 Следует подчеркнуть, что описанные выше стили взаимодействия пользователя с МУ, как правило, не связаны с физиологической леворукостью или праворукостью пользователя, а являются проявлением сложившейся привычки.

В настоящее время проблема настройки интерфейса под привычный пользователю стиль взаимодействия осознается многими компаниями-производителями мобильной

40 техники и соответствующего программного обеспечения.

Так, компания Google inc. в 2016 году подготовила виртуальную клавиатуру для сенсорного экрана (<http://www.androidcentral.com/big-google-keyboard-update-brings-one-handed-mode-layout-tweaks-and-more>), которая имеет «левосторонний», «правосторонний» и «центральный» варианты расположения на экране. Недостаток данного решения

45 состоит в том, что настройка интерфейса осуществляется не автоматически, а вручную с помощью специального меню, что снижает эффективность такого подхода.

В документе US20100310136 A1 (Sony Ericsson Mobilecommunications Ab, publ. 2010) описано устройство с автоматическим выбором левостороннего и правостороннего

интерфейса на основе анализа отпечатка работающего пальца на сенсорном экране. Главным недостатком описанного подхода является отсутствие детектирования ситуации, когда используется стиль взаимодействия двумя руками, поскольку распознавание только принадлежности работающего пальца той или иной руки не в состоянии дать ответа на вопрос, используется ли работа только одной рукой или двумя руками. Техническим недостатком описанного подхода является сложная реализация сканеров отпечатка пальца, выполняемая в различных областях сенсорного экрана.

Патент US20140068492A1 (Google inc, 2014) описывает автоматическое определение стиля взаимодействия пользователя с помощью датчиков касания подушечек ладони, удерживающей МУ (указанные тактильные датчики располагаются на тыльной стороне корпуса). Достоинством предлагаемого подхода является то, что он не только определяет, какой рукой выполнен захват, но позволяет также определить высоту расположения захвата на корпусе устройства, что, в свою очередь, позволяет дополнительно планировать расположение пользовательского интерфейса на разной высоте сенсорного экрана. Недостатком предложенного подхода является сложность реализации упомянутых тактильных датчиков; при этом для устройства сравнительно малого размера, допускающего захват и работу одной рукой, оценка высоты расположения интерфейса не является актуальной - его экран слишком мал для реализации таких дополнительных возможностей.

Таким образом, существует необходимость в способе и системе автоматической оценки стиля взаимодействия пользователя с МУ, с последующей подачей соответствующего сигнала для программного обеспечения с целью выбора подходящего пользовательского интерфейса; при этом способ и система должны допускать достаточно простую реализацию для уменьшения сложности и стоимости МУ, а также для увеличения надежности МУ.

#### Сущность изобретения

Основной задачей, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является автоматическая настройка пользовательского программного интерфейса МУ под автоматически определяемый предпочтительный стиль взаимодействия пользователя с МУ, что в итоге повышает эффективность использования интерфейса МУ. Технический результат заявленного изобретения состоит в увеличении скорости взаимодействия пользователя с интерфейсом МУ за счет автоматической подстройки пользовательского интерфейса к стилю взаимодействия пользователя с МУ. Достижение технического результата и решение указанной задачи обеспечиваются тем, что предлагается способ и система автоматической настройки пользовательского программного интерфейса в МУ построены на основе определения стиля взаимодействия пользователя с МУ на основании анализа отсканированного отпечатка пальца пользователя, после чего установленное на МУ программное обеспечение автоматически настраивается на вариант пользовательского интерфейса, соответствующий определенному стилю взаимодействия. Контекст заявляемого изобретения описывает устройства, тип, размер и форма которых подразумевает смену стилей взаимодействия пользователя с МУ при захвате МУ посредством одной из рук. Под взаимодействием пользователя с МУ (как определил в своем исследовании Хубер) подразумевается захват пользователем МУ руками и взаимодействие пальца пользователя с экраном МУ.

Под стилем взаимодействия пользователя с МУ, применительно к заявленному изобретению, понимается регулярно совершаемое указанное взаимодействие на основании выработанных персональных привычек.

В предлагаемом изобретении определение стиля взаимодействия пользователя с МУ

включает в себя этапы, на которых:

\* сканируется отпечаток пальца пользователя с помощью сканера, совмещенного с кнопкой разблокировки МУ, расположенной в нижней части корпуса МУ в плоскости экрана либо совмещенного с иной кнопкой или ее сенсорным аналогом, используемым для разблокировки МУ;

\* на основании отсканированного отпечатка выполняется распознавание одного из пяти пальцев одной из рук пользователя, то есть типа пальца (большой, указательный и т.п.) и его принадлежность левой или правой руке, а также угол смещения пальца относительно сканера;

\* определяется стиль взаимодействия пользователя с МУ на основе распознанного отпечатка пальца и его угла смещения относительно сканера, причем определение вышеуказанного стиля на основе распознанного отпечатка и угла его смещения выполняется в зависимости от выполнения следующих условий:

- если распознан большой палец левой руки, а угол смещения пальца относительно сканера находится в диапазоне, определенном на основании индивидуального теста пользователя МУ при заполнении пользователем базы данных отпечатков как диапазон при захвате МУ левой рукой и использовании большого пальца левой руки в качестве рабочего, то определяется стиль взаимодействия пользователя с захватом МУ левой рукой и использованием большого пальца левой руки в качестве рабочего, происходит настройка левостороннего пользовательского интерфейса;

- если распознан большой палец правой руки, а угол смещения пальца относительно сканера находится в диапазоне, определенном на основании индивидуального теста пользователя МУ при заполнении пользователем базы данных отпечатков как диапазон при захвате МУ правой рукой и использовании большого пальца правой руки в качестве рабочего, то определяется стиль взаимодействия пользователя с захватом МУ правой рукой и использованием большого пальца правой руки в качестве рабочего, происходит настройка правостороннего пользовательского интерфейса;

- если распознан большой палец левой либо правой руки, а угол смещения пальца относительно сканера находится в диапазоне, определенном на основании индивидуального теста пользователя МУ при заполнении пользователем базы данных отпечатков как диапазон при захвате МУ одной рукой и использовании в качестве рабочего пальца другой руки, то определяется стиль взаимодействия пользователя с использованием двух рук, происходит настройка центрального пользовательского интерфейса;

- если распознан любой палец, кроме большого, левой либо правой руки, то определяется стиль взаимодействия пользователя с МУ с использованием двух рук, происходит настройка центрального пользовательского интерфейса;

Необходимо отметить, что угол смещения пальца относительно МУ является углом смещения пальца относительно сканера (в случае расположения сканера в плоскости экрана). При этом подразумевается предварительный выбор координатных осей, привязанных к корпусу МУ, в соответствии с формфактором МУ, то есть координатные оси при использовании устройства соответствуют тому положению и захвату МУ, при котором пользователь сканировал отпечатки своих пальцев при занесении их в базу данных отпечатков. При этом неважно, какая именно из сторон МУ становится условной вертикалью, какая горизонталью. Безразлично также и положение нуля системы координат. Это гарантирует сравнимость сканированных отпечатков, а также сравнимость измеряемых углов смещения отпечатков относительно сканера (а, следовательно, и корпуса МУ) при любом изначальном выборе системы координат.

В памяти МУ сохраняются эталонные отпечатки пальцев, которые сканируются пользователем при составлении базы данных. Причем способы сканирования отпечатков пальцев для составления базы данных отпечатков пальцев известны из уровня техники (например, Handbook of Fingerprint Recognition, Maltoni, D., Maio, D., Jain, A., Prabhakar, S., 2009). Угловое положение отсканированного отпечатка пальца (угол смещения пальца пользователя) определяется относительно сканера способами, известными из уровня техники (например, Handbook of Fingerprint Recognition, Maltoni, D., Maio, D., Jain, A., Prabhakar, S., 2009). При составлении базы данных пользователь сканирует отпечатки пальцев при каждом из трех стилей взаимодействия с МУ, описанных выше. Подробнее процесс создания базы данных отпечатков пальцев будет описан в разделе «подробное описание изобретения». При составлении базы данных сохраняются отпечатки предпочтительных для пользователя пальцев правой и левой рук пользователя, определяются диапазоны углов смещения отпечатка пальца пользователя относительно сканера, по которым будет определяться стиль взаимодействия пользователя с МУ и настройка интерфейса при работе пользователя с МУ.

При работе пользователя с МУ угол смещения пальца пользователя, попадающий в один из диапазонов углов смещения пальца относительно сканера, а также тип пальца, которым пользуется пользователь для работы, его принадлежность левой или правой руке, используются для определения правостороннего режима, левостороннего режима и центрального режима пользовательского интерфейса.

Причем изменение типа пальца, размера и формы отпечатка подразумевает смену стилей взаимодействия пользователя с МУ при захвате одной из рук. Для сканирования отпечатка пальца используется сканер, основанный на любом физическом принципе, например оптическом, полупроводниковом, ультразвуковом.

Предложенная реализующая способ система осуществляет на МУ автоматическую настройку пользовательского программного интерфейса под автоматически определяемый стиль взаимодействия пользователя с МУ. Для достижения указанного технического результата предлагаемая система осуществляет определение стиля взаимодействия пользователя с МУ на основании сканирования и анализа отпечатка пальца пользователя, после чего программное обеспечение, установленное на МУ, автоматически настраивает вариант пользовательского интерфейса, соответствующий этому стилю взаимодействия.

Для осуществления автоматической настройки стиля взаимодействия пользователя с МУ указанная система состоит из следующих блоков: сканера отпечатка пальца, совмещенного с кнопкой разблокировки МУ, расположенной в нижней части корпуса МУ в плоскости экрана либо совмещенного с иной кнопкой или ее сенсорным аналогом, используемыми для разблокировки МУ и конструктивно расположенными таким образом, чтобы обеспечить один из вариантов предпочтительного захвата МУ рукой пользователя (захват, относящийся к одному из вышеперечисленных стилей взаимодействия пользователя с МУ) при прикосновении большого пальца любой руки к указанной кнопке или ее сенсорному аналогу, блока сбора и хранения эталонных отпечатков пальцев пользователя, блока определения одного из пяти пальцев одной из рук пользователя, его принадлежности левой или правой руке, а также угла смещения пальца относительно сканера; при этом данные из блока сбора и хранения эталонных отпечатков пальцев и данные с указанного сканера подаются в блок определения типа пальца, его принадлежности левой или правой руке и угла смещения отпечатка относительно сканера, при этом блок определения одного из пяти пальцев одной из рук пользователя, его принадлежности левой или правой руке, а также угла смещения

пальца относительно сканера реализует способы определения, в какой из диапазонов углов смещения пальца относительно сканера попадает отсканированный отпечаток пальца, определяет один из пяти пальцев одной из рук пользователя и его принадлежность левой или правой руке, причем эти способы широко известны в дактилоскопии и криминалистике (например, Handbook of Fingerprint Recognition, Maltoni, D., Maio, D., Jain, A., Prabhakar, S., 2009) и подает эти данные на блок определения стиля взаимодействия пользователя с МУ; при этом указанный блок определения стиля взаимодействия на основании распознанного одного из пяти пальцев одной из рук пользователя, его принадлежности левой или правой руке, а также угла смещения пальца относительно сканера выполняет логические операции по определению стиля взаимодействия пользователя с МУ и вырабатывает сигнал для настройки пользовательского интерфейса. Под настройкой пользовательского интерфейса понимается выбор одного из трех predetermined вариантов интерфейса для соответствующего стиля взаимодействия пользователя с МУ (левосторонний, правосторонний, центральный). При этом указанный блок определения стиля взаимодействия пользователя с МУ задействует в своих операциях в качестве параметров диапазоны углов смещения пальца относительно сканера, определенные для описанных выше типов захвата МУ, на основании обращения к базе данных отпечатков пальцев пользователя МУ (заполненной при предварительном заполнении пользователем базы данных отпечатков) либо на основе групповых экспериментов (сбора данных), проведенных с пользователями. Важную роль в практической реализации предлагаемого изобретения играет и удачное конструктивное решение компании Samsung при выборе места расположения кнопки "Home" со сканером отпечатка пальца, в центре нижней части МУ в плоскости экрана. Именно такое расположение сканера на МУ позволяет определить тип захвата устройства рукой и используемый для работы палец, поскольку наиболее удобными для работы с МУ являются основные сложившиеся стили взаимодействия пользователя с МУ, как описал Хубер. Т.е. при указанном расположении сканера обеспечивается распознавание используемого стиля взаимодействия пользователя с МУ.

Сказанное выше не исключает возможности совмещения сканера с иной кнопкой или ее сенсорным аналогом, используемыми для разблокировки МУ и конструктивно расположенным таким образом, чтобы обеспечить предпочтительный захват устройства рукой пользователя при прикосновении большого пальца любой руки к указанной кнопке или ее сенсорному аналогу. Например, МУ может конструктивно не содержать кнопки со сканером, а формировать на экране сенсорный аналог этой кнопки, совмещенный со сканером (под сенсорным аналогом понимается, например, виртуальная экранная кнопка, пиктограмма, изображение, предназначенное для нажатия пальцем). Но именно описанное выше конструктивное решение в МУ Samsung (в виде кнопки "Home") используется в настоящем изобретении, поскольку оно является промышленно освоенным на сегодняшний день.

Сканирование отпечатка пальца и последующее определение стиля взаимодействия пользователя с МУ осуществляется в момент прикладывания пальца пользователя к кнопке, совмещенной со сканером, или к сенсорному аналогу кнопки, совмещенному со сканером аналогичным образом, что происходит всякий раз при включении устройства или при выведении его из «спящего» («энергосберегающего») режима, то есть довольно часто для оперативной смены предпочтительного стиля взаимодействия с устройством.

Краткое описание чертежей

**Фиг.1. Основные (типичные) стили взаимодействия пользователя с сенсорным экраном МУ.**

Фиг.2. Расположение зон досягаемости сенсорного экрана для основных стилей взаимодействия пользователя с МУ, известные из уровня техники.

5 Фиг.3. Примеры расположения разных видов пользовательского программного интерфейса, типичных для трех стилей взаимодействия пользователя с МУ: а) левосторонний интерфейс, б) правосторонний интерфейс, в) центральный интерфейс.

10 Фиг. 4. Блок-схема этапов работы способа определения стиля взаимодействия пользователя с МУ и соответствующей автоматической настройки пользовательского программного интерфейса.

15 Фиг.5. Иллюстрирует угловое положение пальца (и распознанного отпечатка пальца) относительно сканера, а также определение угловых диапазонов при захвате МУ левой рукой и использовании большого пальца левой руки в качестве рабочего, при захвате МУ правой рукой, и использовании большого пальца правой руки в качестве рабочего или при одновременном использовании двух рук.

Фиг.6. Функциональная схема системы определения стиля взаимодействия пользователя с МУ и соответствующей автоматической настройки пользовательского программного интерфейса.

Подробное описание изобретения

20 Ниже описаны способ и система, реализующие изобретение, целью которого является автоматическая настройка пользовательского программного интерфейса МУ под предпочтительный стиль взаимодействия пользователя с МУ.

Блок-схема осуществления способа иллюстрируется Фиг. 4.

25 Перед началом работы с МУ пользователь создает свою базу данных отпечатков пальцев или выбирает базу данных отпечатков пальцев, предоставленную поставщиком МУ или доступную из других источников.

30 При первоначальном составлении базы данных пользователь сканирует отпечатки пальцев при том комфортном стиле взаимодействия с МУ, который позволяет пользователю, используя правую, левую или обе руки, удобно и привычно для себя взаимодействовать с МУ. Далее в память МУ последовательно заносятся отпечатки каждого из пальцев пользователя при каждом из стилей взаимодействия пользователя с МУ, при этом сканирование каждого отпечатка для базы данных повторяют несколько раз для статистического определения диапазонов углов смещения пальца пользователя относительно сканера, каждый из которых ассоциируется с определенным стилем взаимодействия пользователя с МУ.

35 Итак, при составлении базы данных пользователь проводит индивидуальный тест. Пользователь берет МУ одним из трех стилей взаимодействия с МУ, описанных выше, в том комфортном стиле взаимодействия пользователя с МУ, который позволяет пользователю, используя правую, левую или обе руки, удобно и привычно для себя взаимодействовать с МУ. Далее пользователь несколько раз прикладывает палец к сканеру привычным для себя образом. При составлении базы данных такие действия необходимо произвести во всех трех стилях взаимодействия с МУ, то есть при захвате правой рукой и использовании большого пальца правой руки в качестве рабочего, при захвате левой рукой и использовании большого пальца левой руки в качестве рабочего, 40 при захвате двумя руками и использовании в качестве рабочего каждого из пальцев правой и левой руки или предпочтительных для пользователя пальцев правой или левой руки. Происходит сканирование отпечатков пальца и распознавание типа пальца. Далее (как показано на фиг. 5) в ходе составления базы данных используются известные из

уровня техники способы (например, "Handbook of Fingerprint Recognition" by Maio, Maltoni et al.), а именно, информация о положениях отпечатков пальца обрабатывается процессором, и в память МУ вводится информация об ассоциированной с отпечатком пальца прямой этого отпечатка, направленной под углом его приложения к сканеру, а также, соответственно, сам рисунок отпечатка, дающий основание определить какой из 5 пальцев одной из рук был приложен. При этом упомянутая прямая предпочтительно совпадает с направлением длины пальца или его отпечатка. Повторение процедуры прикладывания пальца к сканеру несколько раз может давать статистику разброса углов смещения отпечатков пальца относительно сканера. На основании этого процессор МУ задает систему координат, связанную со сканером, и объединяет статистику разброса углов смещения отпечатков пальца относительно заданной системы координат в следующие диапазоны углов смещения отпечатков пальца  $\alpha 1$  (по существу вертикальный, вариант (б) на фиг.5),  $\alpha 2$  (по существу горизонтальный, вариант (а) на фиг. 5). Т.е. эти углы устанавливают границы, за которые палец пользователя при одном из упомянутых стилей взаимодействия пользователя с МУ по статистике не выходит. Принадлежность же отпечатка правой или левой руке может определить сам пользователь при составлении базы данных, то есть пользователь может однократно сам задать, какой из интерфейсов ему предпочтителен. Или, в общем случае, принадлежность отпечатка пальца правой или левой руке определяется по рисунку отпечатка пальца автоматически.

Таким образом, если пользователь при работе с МУ берет МУ правой рукой и прикладывает к сканеру МУ большой палец правой руки, то полученный отпечаток попадает в «комфортный» для этого пользователя диапазон  $\alpha 2$  (который был определен в процессе формирования базы данных). Поскольку  $\alpha 2$  может быть задан как для пальца правой руки, так и для пальца левой руки, то либо ранее сделанное назначение пользователя о принадлежности угла правой руке дает основание применить именно правосторонний интерфейс, либо при сканировании происходит распознавание типа пальца и его принадлежности левой или правой руке, и выбор интерфейса происходит на основании этой информации.

Индивидуальный тест пользователя подразумевает ввод в базу данных отпечатков в угловых диапазонах, типичных для одного из трех вышеописанных стилей взаимодействия пользователя с МУ, позволяющих различать ассоциированные с этими стилями взаимодействия угловые диапазоны. Следует отметить, что немаловажную роль в решении вышеописанной задачи играет тот факт, что уже существуют (и выпускаются фирмой Samsung) МУ, оснащенные сканером для отпечатка пальца, совмещенным с кнопкой "Home", расположенной в центре нижней части МУ в плоскости экрана. При таком варианте реализации изобретения снимаются проблемы со сложностью и реализуемостью датчиков, которые могут возникнуть в технических решениях-аналогах, описанных в разделе «описание предшествующего уровня техники».

Задание левостороннего интерфейса при захвате МУ правой рукой не имеет практического смысла, хотя вполне осуществимо при захвате МУ правой рукой приложить большой палец левой руки так, чтобы его отпечаток попал в диапазон, ассоциированный с левым интерфейсом, но суть изобретения именно в том, что при захвате МУ правой рукой мы используем палец правой же руки, т.е. при использовании правой руки исключается использование левой (и наоборот), при использовании же обеих рук угол приложения любого пальца исключает какой-либо иной диапазон приложения, предусмотренный как диапазон для центрального интерфейса. Аналогично, при захвате двумя руками пользователю как правило нет смысла прикладывать палец

(указательный, например) под углом, лежащим в диапазоне  $\alpha_2$ , поскольку это не привычный стиль взаимодействия пользователя с МУ при захвате МУ двумя руками.

Процесс взаимодействия пользователя с МУ на этапе использования МУ начинается с захвата МУ рукой пользователя и прикосновения пальца к сканеру (401, Фиг.4). В описываемой реализации сканер отпечатка пальца совмещен с кнопкой разблокировки МУ, расположенной в нижней части корпуса МУ в плоскости экрана либо совмещенной с иной кнопкой или ее сенсорным аналогом, используемым для разблокировки МУ. Сканер также может быть совмещен с кнопкой "Home", что является удачным конструктивным решением с точки зрения реализации описываемого изобретения. Указанный пример реализации не сужает изобретение до конкретной конструкции.

Выполняется сканирование отпечатка пальца пользователя (402, Фиг.4) и перевод отсканированного отпечатка пальца в цифровую форму (цифровое изображение).

Далее по отсканированному отпечатку пальца пользователя проводится определение одного из пяти пальцев одной из рук пользователя, его принадлежности левой или правой руке, а также угла смещения пальца (403, Фиг.4). Предпочтительно этот этап совмещается с идентификацией пользователя. Для этого выполняется сравнение отсканированного отпечатка пальца пользователя с предварительно собранным набором эталонных отпечатков пальцев пользователя в базе данных по любой из методик, используемых в практике дактилоскопии и криминалистики. Эти методики известны и не являются предметом настоящего изобретения.

Одним из вариантов определения диапазонов углов смещения пальца относительно сканера является проведение групповых экспериментов, когда группа пользователей прикладывает пальцы при использовании МУ одним из трех стилей взаимодействия, описанных выше. Далее процессор, как описано выше, определяет диапазоны углов  $\alpha_1$  и/или  $\alpha_2$ , далее задается - какому диапазону углов какой тип интерфейса соответствует, и эта информация заносится в память МУ. Кроме того, на этапе формирования базы данных пользователь может выбрать - воспользоваться ли статистикой, введенной в память МУ (которая может быть предоставлена поставщиком устройства), или самому создать свою базу данных. При работе пользователя с МУ угол смещения пальца пользователя, попадающий в один из диапазонов углов смещения пальца относительно сканера, описанных выше, используется для определения правостороннего режима, левостороннего режима и центрального режима пользовательского интерфейса. Очевидно, что при сканировании отпечатков пальцев при составлении базы данных, то есть для определения диапазонов углов смещения пальца относительно сканера, соответствующих одному из трех стилей взаимодействия пользователя с МУ, и при непосредственном снятии отпечатка пальца при приложении его к сканеру при использовании МУ (путем использования пользователем одного из трех стилей работы с МУ, упомянутых выше) один и тот же пользователь будет прикладывать палец в комфортном для себя режиме в пределах одних и тех же диапазонов, как раз и определяемых процессором МУ при составлении пользователем базы данных, не выходя за них, поскольку комфортный и типичный для пользователя хват посредством одной из рук или двумя руками исключает приложение пальца в каком-либо ином диапазоне для конкретного пользователя. Если же пользователь приложит палец под некомфортным для использования МУ углом, то цель настоящего изобретения не достигается, т.е. пользовательский интерфейс подстраивается не под стиль взаимодействия конкретного пользователя с МУ. При привычном использовании МУ пользователь, беря, например, в одну руку МУ и прикладывая палец к сканеру, попадает в те же диапазоны, которые были определены процессором при составлении

базы данных соответствующих отпечатков. Это гарантирует сравнимость сканированных отпечатков, а также сравнимость измеряемых углов смещения отпечатков одного и того же пользователя относительно сканера при работе пользователя с МУ, их попадание в заранее определенные диапазоны углов смещения пальца относительно сканера.

Существующие методики сравнения и идентификации отпечатков пальцев позволяют не только идентифицировать один из пяти пальцев одной из рук пользователя, но и определить угловое смещение пальца относительно сканера (см. [3]).

Далее данные об угловом смещении отсканированного пальца относительно сканера используются на этапе определения стиля взаимодействия пользователя с МУ, а именно, определяется в какой диапазон углов смещения пальца относительно сканера попадает текущий угол смещения пальца относительно сканера.

Если полученный отпечаток не идентифицирован как принадлежащий пользователю (т.е. имеет место попытка использовать МУ посторонним человеком), МУ блокируется или функционирует в ограниченном режиме, при котором постороннему человеку доступен вызов служб экстренной помощи.

Если полученный отпечаток пальца идентифицирован (определен один из пяти пальцев одной из рук пользователя, принадлежность пальца правой или левой руке пользователя, а также угол его смещения относительно сканера), полученные данные используются далее на этапе определения стиля взаимодействия пользователя с МУ (404, Фиг.4). Определение стиля взаимодействия пользователя с МУ проводится с помощью проверки нижеследующих логических условий:

- если распознан большой палец левой руки, а угол смещения пальца относительно сканера находится в диапазоне  $\alpha_2$ , определенном на основании индивидуального теста пользователя МУ при заполнении пользователем базы данных отпечатков, то определяется стиль взаимодействия пользователя с захватом МУ левой рукой и использованием большого пальца левой руки в качестве рабочего и настраивается левосторонний пользовательский интерфейс;

- если распознан большой палец правой руки, а угол смещения пальца относительно сканера находится в диапазоне  $\alpha_2$ , определенном на основании индивидуального теста пользователя МУ при заполнении пользователем базы данных отпечатков, то определяется стиль взаимодействия пользователя с захватом МУ правой рукой и использованием большого пальца правой руки в качестве рабочего и настраивается правосторонний пользовательский интерфейс;

- если распознан большой палец левой либо правой руки, а угол смещения пальца относительно сканера находится в диапазоне  $\alpha_1$ , определенном на основании индивидуального теста пользователя МУ при заполнении пользователем базы данных отпечатков, то определяется стиль взаимодействия пользователя с использованием двух рук и настраивается центральный пользовательский интерфейс;

- если распознан любой палец, кроме большого, левой либо правой руки, то определяется стиль взаимодействия пользователя с МУ с использованием двух рук и настраивается центральный пользовательский интерфейс;

После определения стиля взаимодействия пользователя с МУ и, соответственно, оптимального для пользователя типа пользовательского интерфейса, осуществляется настройка МУ на соответствующий тип интерфейса и разблокировка МУ (405, Фиг. 4). В описываемом осуществлении изобретения конструктивное расположение сканера в МУ таково, что упомянутые 3 стиля взаимодействия подразумевают варианты возможного захвата МУ и соответствующего положения прикладываемого пальца,

что и позволяет использовать один из пяти пальцев одной из рук пользователя и угол смещения пальца относительно сканера (при задании диапазонов углов смещения пальца относительно сканера на этапе формирования базы данных) для определения стиля взаимодействия пользователя с МУ с достаточной для бытового использования 5 точностью.

При этом, в случае, если пользователь все же сумеет нарочно приложить палец к сканеру в угловом положении, отличном от описанных выше трех стилей взаимодействия пользователя с МУ, то определение стиля взаимодействия закономерно будет неверным. Предлагаемое изобретение предполагает использование типового стиля расположения 10 рук и пальцев пользователя для взаимодействия с МУ, т.е. один из трех вышеописанных основных (типовых) стилей взаимодействия пользователя с МУ, в том числе обеспечивающий пользователю при взаимодействии с интерфейсом МУ его основные функции - набор текста, звонки, серфинг, пролистывание страниц, вызов приложений и т.п. Определение стиля взаимодействия пользователя с МУ при желании возможно 15 «обмануть», однако это не имеет никакого практического смысла.

Решение поставленной задачи осуществляется также с помощью системы, реализующей способ, описанный выше. Функциональная схема указанной системы изображена на фиг.6. Система состоит из сканера отпечатка пальца (601, Фиг.6), блока 20 сбора и хранения эталонных отпечатков (базы данных отпечатков пальцев) (602, Фиг.6), блока определения типа пальца, его принадлежности левой или правой руке, а также угла смещения отпечатка пальца относительно сканера (603, Фиг.6), блока определения 25 стиля взаимодействия пользователя с МУ (604, Фиг.6). Блок определения стиля взаимодействия пользователя с МУ содержит подблоки проверки захвата МУ левой рукой и использования большого пальца левой руки в качестве рабочего, 604.1, проверки захвата МУ правой рукой и использования большого пальца правой руки в качестве 30 рабочего, 604.2, проверки одновременного захвата МУ правой и левой рукой, 604.3, проверки распознанного отпечатка как пальца любой руки, любого типа (604.4 на Фиг.6), определения - в какой диапазон углов смещения пальца относительно сканера попадает угол смещения отпечатка пальца. Направления передачи данных указаны 35 стрелками на функциональной схеме.

Сканер отпечатка пальца (601, Фиг.6) сканирует отпечаток пальца пользователя и передает его в виде цифрового изображения в блок определения типа пальца, его 40 принадлежности левой или правой руке, а также угла смещения пальца относительно сканера (603, Фиг.6). Одновременно с этим в указанный блок определения типа пальца, его принадлежности левой или правой руке, а также угла смещения пальца относительно сканера подаются сохраненные в базе данных отсканированные эталонные отпечатки 45 пальцев пользователя, а также диапазоны углов смещения пальца относительно сканера, определенные на этапе создания пользователем базы данных, сохраненные в блоке сбора и хранения эталонных отпечатков (602, Фиг.6). Указанный блок определения типа пальца, его принадлежности левой или правой руке, а также угла смещения пальца относительно сканера (603, Фиг.6) выполняет сравнение отпечатка пальца, полученного при работе пользователя с МУ с данными из базы данных, отсканированными эталонными отпечатками пальцев пользователя, а также определяет, в какой из диапазонов углов смещения пальца относительно сканера попадает отпечаток пальца, 50 полученный при работе пользователя с МУ. Результатом работы блока определения типа пальца, его принадлежности левой или правой руке, а также угла смещения пальца относительно сканера является идентифицированный один из пяти пальцев одной из рук пользователя, установленная принадлежность пальца левой или правой руке, а

также установленный диапазон углов смещения пальца относительно сканера, в который попадает угол смещения пальца относительно сканера, полученный при работе пользователя. На основании этих результатов производится выбор стиля взаимодействия пользователя с МУ. Другими словами, блок 604 является селектором (выбирающим один из вариантов на основании данных из блока 603) одного из четырех (604.1-604.4) подблоков.

Здесь не описывается возможная ситуация, при которой блок определения типа пальца, его принадлежности левой или правой руке, а также угла смещения пальца относительно сканера не идентифицировал отпечаток пальца пользователя (т.е. палец принадлежит постороннему человеку), поскольку действия системы в этом случае очевидны и не представляют интереса с точки зрения описания предлагаемого изобретения.

Блок определения стиля взаимодействия пользователя с МУ (604, Фиг.6), получив данные от блока определения типа пальца, его принадлежности левой или правой руке, а также угла смещения пальца относительно сканера, выполняет анализ этих данных в соответствии с логическими условиями, изложенными подробно ранее при описании способа. Проверка этих условий выполняется с помощью четырех подблоков, входящих в блок определения (604.1, 604.2, 604.3, 604.4 на Фиг.6). Результатом работы указанного блока определения стиля взаимодействия пользователя с МУ (604, Фиг.6) является определенный стиль взаимодействия пользователя с МУ, который, в соответствии с изложенной ранее классификацией таких стилей, однозначно определяет нужный тип пользовательского интерфейса («левосторонний», «правосторонний», «центральный»), в результате чего выполняется настройка программного пользовательского интерфейса под стиль взаимодействия пользователя с МУ (путем вызова соответствующих ветвей программных приложений).

Перечисленные блоки системы представляют собой аппаратные и программные компоненты, выполняющие операции, описанные ранее при описании способа. Конкретная аппаратная и программная реализация может быть выполнена в различных вариантах, известных специалистам из уровня развития современной электронной и цифровой техники.

Так, например, блоки предлагаемой системы могут быть реализованы автономно и иметь свои собственные процессоры и модули памяти, а могут использовать память и процессор (процессоры) самого МУ, реализуя свои программные компоненты в той же программной среде, в которой выполняются другие программные приложения МУ. Так, например, информация об определенном стиле взаимодействия пользователя с МУ (и, следовательно, о требуемом типе интерфейса) может передаваться с блока определения (604, Фиг.6) на процессор МУ в виде сигналов прерывания, которые в итоге управляют работой программных приложений МУ, может быть получена опросом регистров контроллера сканирующего устройства, а может быть передана в виде программных переменных в указанные приложения, если блок определения стиля взаимодействия использует ту же программную среду, что и настраиваемые приложения, и периодически проверяет заранее оговоренную область памяти, куда указанные данные выкладываются с помощью драйвера, обслуживающего сканер.

Как видим, многообразие вариантов аппаратно-программной реализации очень велико. Также следует понимать, что разбиение системы на блоки условно и выполнено по функциональному признаку, а не означает их физическое разбиение при конструировании аппаратуры. Таким образом, не имеет смысла при описании осуществления изобретения ограничивать его конкретными деталями аппаратной и

программной реализации.

Хотя изобретение описано в отношении примерных вариантов осуществления, специалисты в данной области техники могут применять различные модификации описанных вариантов осуществления без отступления от сущности и объема изобретения.

5 Термины и описания, используемые в данном документе, изложены только в качестве иллюстрации и не означают ограничений. Специалисты в данной области техники должны понимать, какие изменения возможны в рамках сущности и объема изобретения, заданных в прилагаемой формуле изобретения или ее эквивалентах.

#### Промышленная применимость

10 Указанное изобретение не предполагает использования каких-либо гипотетических аппаратных и программных средств, реализуемость которых может быть поставлена под сомнение либо является делом неопределенного будущего. Напротив, предложенный способ использует средства, уже имеющиеся в современных МУ: например, имеются модели МУ Samsung, уже оснащенные сканером отпечатка пальца (совмещенным под  
15 кнопкой "Home" в нижней части устройства); в таких устройствах реализованы программные приложения, разблокирующие устройство на основании распознавания отпечатка пальца пользователя (владельца устройства). Использование идентификации отпечатка пальца для автоматической настройки пользовательского интерфейса, предлагаемое в настоящем изобретении, является шагом, хорошо вписывающимся в  
20 стратегию развития МУ и их пользовательских интерфейсов. Вышеназванный пример промышленной применимости предлагаемого изобретения не ограничивает другие возможные варианты реализации, опирающиеся на другие конструкции МУ (например, вместо кнопки "Home" возможно использование сенсорных аналогов этой кнопки, расположенных в зоне экрана МУ).

#### Литература

1. Steven Hooper. Designing mobile interfaces. 2011, ISBN144394639.
2. Hooper, Steven. How do users really hold mobile devices. In UXmatters, <http://www.uxmatters.com/mt/archives/2013/02/how-do-users-really-hold-mobile-devices.php>
3. Handbook of fingerprint recognition. D.Maltoni at al. Springer-Verlag London Limited,  
30 2009

#### (57) Формула изобретения

1. Способ настройки пользовательского интерфейса мобильного устройства (МУ) под стиль взаимодействия пользователя с МУ, содержащий этапы, на которых:  
35 однократно формируют базу данных отпечатков пальцев конкретного пользователя, при этом:  
сканируют отпечатки пальцев пользователя при каждом из стилей взаимодействия пользователя с МУ,  
определяют тип каждого из пальцев и его принадлежность левой или правой руке,  
40 определяют диапазон углов смещения пальца пользователя относительно сканера отпечатков пальцев для каждого из стилей взаимодействия пользователя с МУ;  
во время работы пользователя с МУ:  
сканируют отпечаток пальца пользователя,  
определяют тип пальца пользователя, принадлежность пальца пользователя левой  
45 или правой руке, угол смещения пальца пользователя относительно сканера,  
определяют, в какой диапазон углов смещения пальца пользователя относительно упомянутого сканера, взятый из базы данных, попадает отсканированный отпечаток пальца пользователя;

определяют стиль взаимодействия пользователя с МУ по полученным данным;  
настраивают пользовательский интерфейс мобильного устройства под определенный стиль взаимодействия пользователя с МУ, причем

если во время работы пользователя с МУ распознан большой палец левой руки, а  
5 угол смещения пальца относительно сканера находится в по существу горизонтальном диапазоне углов смещения ( $\alpha_2$ ) отпечатков пальца, то

определяют стиль взаимодействия пользователя с захватом МУ левой рукой и работой большого пальца левой руки и

настраивают левосторонний пользовательский интерфейс МУ;

10 если во время работы пользователя с МУ распознан большой палец правой руки, а угол смещения пальца относительно сканера находится в по существу горизонтальном диапазоне углов смещения ( $\alpha_2$ ) отпечатков пальца, то

определяют стиль взаимодействия пользователя с захватом МУ правой рукой и работой большого пальца правой руки и

15 настраивают правосторонний пользовательский интерфейс МУ;

если во время работы пользователя с МУ распознан любой из пальцев левой или правой руки, а угол смещения пальца относительно сканера находится в по существу вертикальном диапазоне углов смещения ( $\alpha_1$ ) отпечатков пальца, то

20 определяют стиль взаимодействия пользователя с захватом МУ с работой двумя руками, когда одна рука используется для захвата МУ, а пальцы другой руки используются для взаимодействия с пользовательским интерфейсом, и настраивают центральный пользовательский интерфейс.

2. Способ по п. 1, при котором при формировании базы данных на этапе определения диапазона углов смещения пальца пользователя относительно сканера в базу данных  
25 МУ вводится информация об ассоциированной с отпечатком пальца прямой этого отпечатка, направленной под углом его приложения к сканеру, причем повторение этапа сканирования отпечатка пальца несколько раз дает статистику разброса углов смещения отпечатков пальца относительно сканера, на основании чего процессор МУ задает систему координат, связанную со сканером, и объединяет статистику разброса  
30 углов смещения отпечатков пальца относительно заданной системы координат в по существу вертикальный ( $\alpha_1$ ) или по существу горизонтальный ( $\alpha_2$ ) диапазоны углов смещения отпечатков пальца.

3. Способ по п. 2, при котором углы  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  устанавливаются границы, за которые палец пользователя при одном из стилей взаимодействия пользователя с МУ по  
35 статистике не выходит.

4. Система настройки пользовательского интерфейса мобильного устройства (МУ) под автоматически определяемый стиль взаимодействия пользователя с МУ, осуществляющая способ по п. 1, состоящая из:

сканера отпечатка пальца;

40 блока формирования базы данных отпечатков пальцев пользователя;

блока определения типа пальца, его принадлежности левой или правой руке, угла смещения пальца относительно сканера;

блока определения стиля взаимодействия пользователя с мобильным устройством,

блока настройки пользовательского интерфейса мобильного устройства под

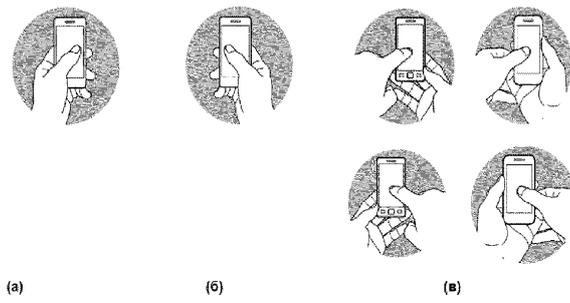
45 определенный стиль взаимодействия пользователя с МУ.

5. Система по п.4, в которой сканер отпечатка пальца совмещен с кнопкой разблокировки МУ, расположенной в нижней части корпуса МУ в плоскости экрана.

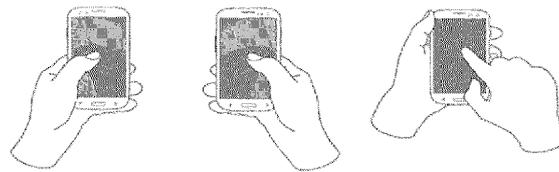
1

1/4

ФИГ. 1

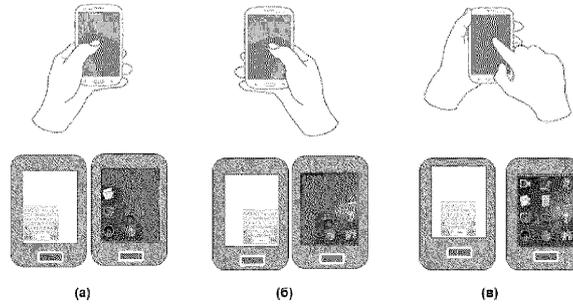


ФИГ. 2

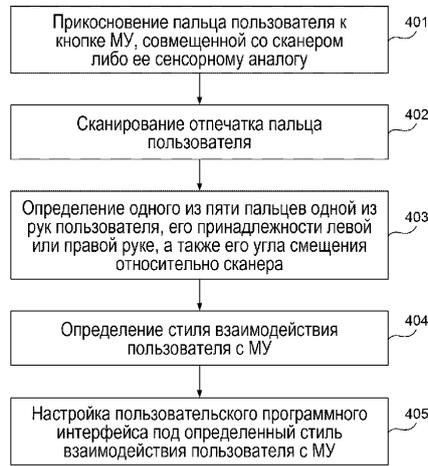


2

ФИГ. 3

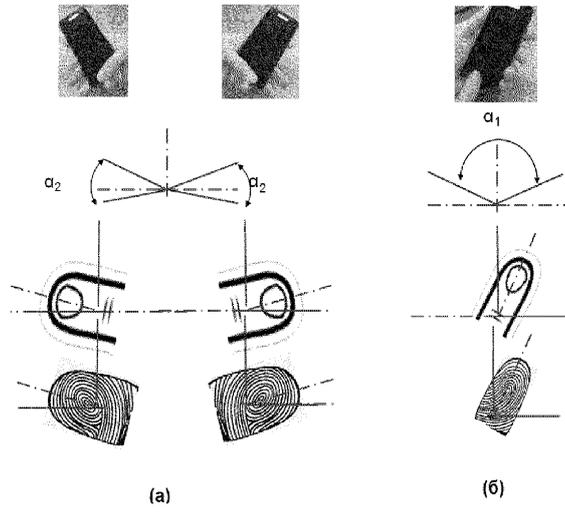


ФИГ. 4



3/4

ФИГ. 5



ФИГ. 6

