

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2019/209144 A1

(43) Дата международной публикации
31 октября 2019 (31.10.2019)

WIPO | РСТ

(51) Международная патентная классификация : G06N 20/00 (2019.01) Опубликовано :
— с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

(21) Номер международной заявки : РСТ/RU20 19/050024

(22) Дата международной подачи :
04 марта 2019 (04.03.2019)

(25) Язык подачи : Русский

(26) Язык публикации : Русский

(30) Данные о приоритете :
20181 15274 23 апреля 2018 (23.04.2018) RU

(72) Изобретатель ; и

(71) Заявитель : ЮРЬЕВ , Родион Николаевич (IUREV,
Rodion Nikolaevich) [RU/RU]; Свирская , 35-12, Подпо -
рожье , 187780, Podporozhye (RU).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Декларации в соответствии с правилом 4.17:

- касающаяся установления личности изобретателя (правило 4.17 (i))
- касающаяся права заявителя подавать заявку на патент и получать его (правило 4.17 (ii))
- касающаяся права испрашивать приоритет предшествующей заявки (правило 4.17 (iii))
- об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))

(54) Title: METHOD OF INTERPRETING FLAW DETECTOR READ-OUTS AND DIGITIZED SIGNALS FOR EXAMINATION OF SOLID BODIES

(54) Название изобретения : СПОСОБ РАСШИФРОВКИ ДЕФЕКТОГРАММ И ОЦИФРОВАННЫХ СИГНАЛОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ТВЁРДЫХ ТЕЛ

(57) Abstract: A method of interpreting flaw detector read-outs and digitized signals for the examination of solid bodies serves to convert data in the form of a flaw detector read-out or a digitized signal, which are produced during the non-destructive examination of solid bodies, into a machine-readable form, a human-readable form, or control commands, depending on the intended use.

(57) Реферат : Способ расшифровки дефектограмм и оцифрованных сигналов исследования твёрдых тел служит для преобразования данных в виде дефектограммы или цифрового сигнала, полученных при неинвазивном исследовании твёрдых тел, в машиночитаемый вид, человекочитаемый вид или в управляющие команды в зависимости от целей использования.



WO 2019/209144 A1

Способ расшифровки дефектограмм и оцифрованных сигналов исследования твёрдых тел

Изобретение относится к области неразрушающего исследования твёрдых тел. Известно много способов неразрушающего исследования твёрдых тел, однако в настоящее время их использование ограничено необходимостью сложных алгоритмов расшифровки либо участием в процессе человека.

В предлагаемом решении эта задача решается на основе методов машинного обучения, в первую очередь с помощью нейронных сетей. Полученный в результате исследования цифровой сигнал (1) разделяется на информативные участки (2), которые размечаются для определения исследуемых характеристик. После этого с помощью нейронных сетей осуществляется вычисление признаков искомым характеристикам. Для обеспечения проверки качества обучения осуществляется тестирование на тестовой выборке размеченных информативных участков цифрового сигнала. На выходе получается протестированная обученная нейронная сеть (3), в которую подаются цифровые сигналы и с помощью отдельного интерфейса возвращается сообщение о наличии или отсутствии искомой характеристики в нужной для устройства или пользователя форме (4). Для непрерывного повышения качества обучения производится дообучение нейронной сети путём оценки результата расшифровки пользователем (5). Качество выполненного распознавания оценивается методом кросс-валидации.

Формула изобретения

Способ расшифровки дефектограмм и оцифрованных сигналов исследования твёрдых тел, отличающийся тем, что расшифровка осуществляется с помощью предобученной на размеченных данных об амплитудно -частотных и спектральных характеристиках нейронной сети, и позволяющий получить проверенный методом кросс -валидации машиночитаемый или человекочитаемый ответ о наличии или отсутствии исследуемых характеристик твёрдого тела или управляющие команды, связанные с наличием или отсутствием исследуемых характеристик.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2019/050024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06N 20/00 (2019.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06K9/00, 9/36, 9/46, 9/62-9/68, G01N23/00-23/04, G01N29/00, 29/04, 29/06, 29/44, G01N21/00, 21/84, 21/88, 21/921/956, G06T7/00, B21B37/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE, Information Retrieval System of FIPS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2505800 C2 (FGBOU VYSSHEGO PROFESSIONALNOGO OBRAZOVANIYA "NATSIONALNY ISSLEDOVATELSKY TOMSKY GOSUDARSTVENNY UNIVERSITET" (TGU)) 27.01.2014	1
A	BY 9308 C1 (GOSUDARSTVENNOE NAUCHNOE UCHREZHDIENIE "INSTITUT ELEKTRONIKI NATSIONALNOI AKADEMII NAUK BELARUSI") 30.06.2007	1
A	RU 2424072 C1 (SMS SIMAG AKTSIENGEZELSHAFT) 20.07.2011	1
A	EA 021646 B1 (VALLUREK TIUBS FRANS) 31.08.2015	1
A	US 6650779 B2 (GEORGIA TECH RES INST) 18.11.2003	1

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 June 2019 (04.06.2019)

Date of mailing of the international search report

13 June 2019 (13.06.2019)

Name and mailing address of the ISA/ RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2019/050024

<p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>G06N 20/00 (2019.01)</i></p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																			
<p>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</p> <p>Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)</p> <p>G06K9/00, 9/36, 9/46, 9/62-9/68, G01N23/00-23/04, G01N29/00, 29/04, 29/06, 29/44, G01N21/00, 21/84, 21/88, 21/95, 21/956, G06T7/00, B21B37/00</p> <p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p> <p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)</p> <p>PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE, Information Retrieval System of FIPS</p>																			
<p>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>RU 2505800 C2 (ФГБОУ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ" (ТГУ)) 27.01.2014</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>BY 9308 C1 (ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ") 30.06.2007</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2424072 C1 (СМС СИМАГ АКЦИЕНГЕЗЕЛЬШАФТ) 20.07.2011</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EA 021646 B1 (ВАЛЛУРЕК ТЬЮБС ФРАНС) 31.08.2015</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6650779 B2 (GEORGIA TECH RES INST) 18.11.2003</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	A	RU 2505800 C2 (ФГБОУ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ" (ТГУ)) 27.01.2014	1	A	BY 9308 C1 (ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ") 30.06.2007	1	A	RU 2424072 C1 (СМС СИМАГ АКЦИЕНГЕЗЕЛЬШАФТ) 20.07.2011	1	A	EA 021646 B1 (ВАЛЛУРЕК ТЬЮБС ФРАНС) 31.08.2015	1	A	US 6650779 B2 (GEORGIA TECH RES INST) 18.11.2003	1
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №																	
A	RU 2505800 C2 (ФГБОУ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ" (ТГУ)) 27.01.2014	1																	
A	BY 9308 C1 (ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ") 30.06.2007	1																	
A	RU 2424072 C1 (СМС СИМАГ АКЦИЕНГЕЗЕЛЬШАФТ) 20.07.2011	1																	
A	EA 021646 B1 (ВАЛЛУРЕК ТЬЮБС ФРАНС) 31.08.2015	1																	
A	US 6650779 B2 (GEORGIA TECH RES INST) 18.11.2003	1																	
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>																			
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>* Особые категории ссылочных документов:</td> <td>“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</td> </tr> <tr> <td>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</td> <td>“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</td> </tr> <tr> <td>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</td> <td>“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</td> </tr> <tr> <td>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</td> <td>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</td> </tr> <tr> <td>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		* Особые категории ссылочных документов:	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение	“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности	“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста	“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)	“&” документ, являющийся патентом-аналогом	“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.		“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета							
* Особые категории ссылочных документов:	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение																		
“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности																		
“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста																		
“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)	“&” документ, являющийся патентом-аналогом																		
“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.																			
“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета																			
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p>04 июня 2019 (04.06.2019)</p>	<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p>13 июня 2019 (13.06.2019)</p>																		
<p>Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37</p>	<p>Уполномоченное лицо: Ирицкий Е.В. Телефон № (499) 240-25-91</p>																		