



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0091598
(43) 공개일자 2020년07월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) G16H 50/20 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/7275 (2013.01)
G16H 50/20 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2019-0008544
(22) 출원일자 2019년01월23일
심사청구일자 2019년01월23일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한
국기술교육대학교내)
(72) 발명자
정광태
충청남도 천안시 서북구 불당11로 82 대원칸타빌
아파트 601동 902호
이예진
충청남도 천안시 동남구 목천읍 운전1길 19
(74) 대리인
특허법인오암

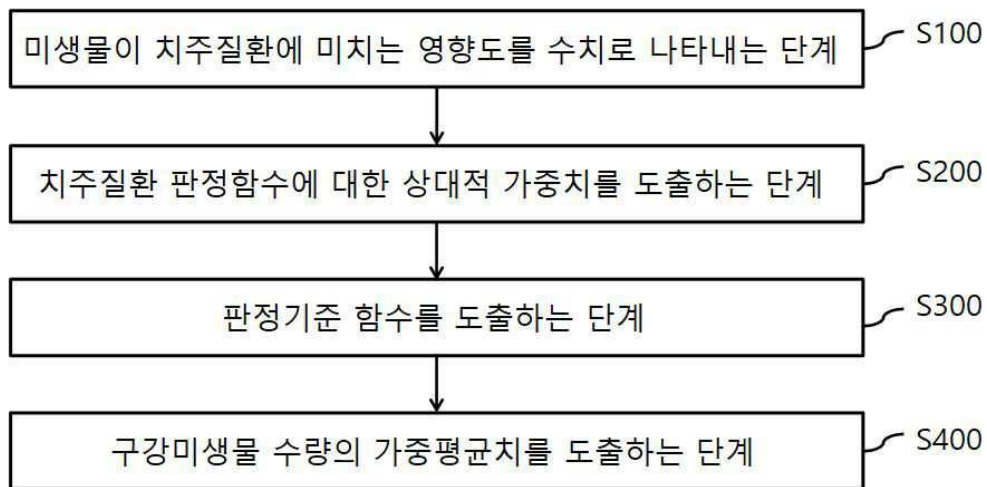
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 치주질환 판정방법 컴퓨터 프로그램 어플리케이션

(57) 요약

본 발명은 치주질환 판정방법 컴퓨터 프로그램 어플리케이션에 관한 것으로, 보다 상세하게는 11종의 구강 내 미생물 측정 데이터를 기반으로 각각의 미생물이 치주질환에 미치는 영향을 분석하고, 그 영향도를 기반으로 작성된 치주질환 판정 기준 및 지표를 이용한 치주질환 판정방법 컴퓨터 프로그램 어플리케이션에 관한 것이다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018-0245

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 사회맞춤형 산학협력 선도대학 (LINC+)육성사업

연구과제명 구강병원성 미생물 데이터에 기반한 치주질환 판정시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국기술교육대학교 산학협력단

연구기간 2018.05.15 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

구강질환에 영향을 미치는 미생물에 관해 축적된 데이터를 이용하여 치주질환을 판정하기 위한 컴퓨터 프로그램 어플리케이션으로서,

구강 내 병원성 미생물 수량의 평균을 이용하여 분산분석을 진행하여, 미생물이 치주질환에 미치는 영향도를 수치로 나타내고,

미생물이 치주질환에 미치는 영향도를 근거로 치주질환 판정함수에 대한 상대적 가중치를 도출하고,

도출된 가중치를 이용하여 판정기준 함수를 도출하고,

구강미생물 수량과 판정기준 함수의 계수를 이용하여 구강미생물 수량의 가중평균치를 도출하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 치주질환 판정방법 컴퓨터 프로그램 어플리케이션.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 구강미생물 수량의 가중평균치는

각 미생물의 판정기준 함수의 계수와 각 미생물의 개수를 곱한 뒤, 각 수의 합을 모두 더한 것을 특징으로 하는 치주질환 판정방법 컴퓨터 프로그램 어플리케이션.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 구강미생물 수량의 가중평균치가

365만 내지 2059만 일 경우, 정상상태일 확률이 95%,

2332만 내지 3872만 일 경우, 치은염일 확률이 95% 및

718만 내지 13234만 일 경우, 치주염일 확률이 95% 인 것을 특징으로 하는 치주질환 판정방법 컴퓨터 프로그램 어플리케이션.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 치주질환 판정방법은

구강미생물 위험 점수를 통해 판정하는 것을 특징으로 하는 치주질환 판정방법 컴퓨터 프로그램 어플리케이션.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 선택되는 어느 한 항에 있어서, 상기 치주질환 판정방법 컴퓨터 프로그램 어플리케이션을 저장하는 하드웨어.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 치주질환 판정방법 컴퓨터 프로그램 어플리케이션에 관한 것으로, 보다 상세하게는 11종의 구강 내 미생물 측정 데이터를 기반으로 각각의 미생물이 치주질환에 미치는 영향을 분석하고, 그 영향도를 기반으로 작

[0001]

성된 치주질환 판정 기준 및 지표를 이용한 치주질환 판정방법 컴퓨터 프로그램 어플리케이션에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 치주염은 다양한 복합구강세균이 구강 내에 감염되어 치아 뿌리를 둘러싸고 있는 치조골이 흡수되는 만성질환으로서, 전 세계의 성인 2/3 이상이 이환되어 있고 성인의 치아 탈치의 가장 주요한 원인이 되는 심각한 글로벌 질환이다. 현재 치주질환의 진단방법은 증상발병 후 엑스레이(X-ray)나 탐침깊이(Pocket Depth)등을 이용하여 의사의 육안에 의존하고 있는 실정이며, 증상초기에 진단하거나 예방을 할 수 있는데 많은 어려움이 따른다.
- [0003] 따라서 최근에는 치주 질환의 원인이 되는 치주 질환 유발 미생물의 종류와 양을 정밀한 유전자 정량 분석 방법인 중합효소연쇄반응법을 통해 진단함으로써, 질병의 원인을 규명하여 근본적인 치료가 가능하도록 하고, 치료 중이나 치료 후의 치주 질환의 개선 여부를 확인할 수 있는 진단방법이 많이 연구되고 있다. 그러나 정상인에서도 치주 질환 유발 미생물이 있어, 단지 유발 미생물이 있다고 해서 치주질환자로 보기 어렵고, 여러 종류의 치주 질환 유발 미생물의 종류와 양을 조합하여 진단이 이루어져야 하므로, 진단에 어려움이 있다.
- [0004] 치주질환을 판정하기 위한 기술이 일본공개특허 제2003-159262호(구강 예비 검진 시스템, 프로그램 및 기록 매체, 2006.06.03. 공개, 이하 종래기술)는 데이터를 수집하고 가공하여 치주병의 진행도를 수치화하여 치주병을 판별하는 기술을 개시하고 있다. 하지만, 상기 종래기술에서 사용되는 정보들은 연령, 성별, 흡연, 복약유무 등 기본적인 정보에 불과하며, 각 정보들의 계수 값에 대한 구체적인 기준이 기재되어 있지 않아, 그 정확도가 낮다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 일본공개특허 제2003-159262호(구강 예비 검진 시스템, 프로그램 및 기록 매체, 2006.06.03. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 구강질환에 근본적으로 대비하기 위하여 치과의료 분야에서 축적된 데이터를 활용하여 적합한 치주질환 판정기준을 개발하고, 치주 질환 유발 미생물의 종류와 양을 조합하여 환자와 정상인을 구분할 수 있는 판정 기준을 구축하는 데에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 구강질환에 영향을 미치는 미생물에 관해 축적된 데이터를 이용하여 치주질환을 판정하기 위한 컴퓨터 프로그램 어플리케이션으로서, 구강 내 병원성 미생물 수량의 평균을 이용하여 분산분석을 진행하여, 미생물이 치주질환에 미치는 영향도를 수치로 나타내는 단계, 미생물이 치주질환에 미치는 영향도를 근거로 치주질환 판정함수에 대한 상대적 가중치를 도출하는 단계, 도출된 가중치를 이용하여 판정기준 함수를 도출하는 단계 및 구강미생물 수량과 판정기준 함수의 계수를 이용하여 구강미생물 수량의 가중평균치를 도출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0008] 상기 구강미생물 수량의 가중평균치는 각 미생물의 판정기준 함수의 계수와 각 미생물의 개수를 곱한 뒤, 각 수의 합을 다 더한 것을 특징으로 한다.
- [0009] 상기 구강미생물 수량의 가중평균치가 365만 내지 2059만 일 경우, 정상상태일 확률이 95%, 2332만 내지 3872만 일 경우, 치은염일 확률이 95% 및 718만 내지 13234만 일 경우, 치주염일 확률이 95% 인 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 치주질환 판정방법은 구강미생물 위험 점수를 통해 판정하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0011] 본 발명에 따른 효과는, 11종의 구강 내 미생물 측정 데이터를 기반으로 각각의 미생물이 치주질환에 미치는 영향을 분석하므로, 그 영향도를 기반으로 치주질환을 판정할 수 있는 기준 및 지표를 정립할 수 있는 효과가 있다.

다.

도면의 간단한 설명

[0012]

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전체 단계를 나타낸 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 구강미생물의 수치를 나타낸 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 미생물이 치주질환에 미치는 영향도 및 판정기준 함수의 계수를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013]

본 발명의 실시예들에 대한 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0014]

본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0015]

이하 도 1 내지 도 3을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 치주질환 판정방법 컴퓨터 프로그램 어플리케이션에 관해 더욱 상세히 설명한다.

[0016]

본 발명의 일 실시예에 따른 치주질환 판정방법 컴퓨터 프로그램 어플리케이션은, 11종의 구강 내 미생물 측정 데이터를 기반으로 각각의 미생물이 치주질환에 미치는 영향을 분석하고, 그 영향도를 기반으로 작성된 치주질환 판정 기준 및 지표를 이용한 치주질환 판정방법 컴퓨터 프로그램 어플리케이션에 관한 것이다.

[0017]

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전체 단계를 나타낸 도면이며, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 구강미생물의 수치를 나타낸 도면이다.

[0018]

도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 치주질환 판정방법 컴퓨터 프로그램 어플리케이션은 미생물이 치주질환에 미치는 영향도를 수치로 나타내는 단계, 치주질환 판정함수에 대한 상대적 가중치를 도출하는 단계, 판정기준 함수를 도출하는 단계 및 구강미생물 수량의 가중평균치를 도출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019]

먼저, 구강질환에 영향을 미치는 미생물에 관해 축적된 데이터를 이용하여 치주질환을 판정하기 위해 구강 내 병원성 미생물 수량의 평균을 이용하여 분산분석을 진행하여, 미생물이 치주질환에 미치는 영향도를 수치로 나타내는 단계를 거친다.

[0020]

치주질환을 판정하기 위해 현재 사용되고 있는 기술은 구강미생물 위험지수를 도출하기 위하여 11개의 미생물의 중요도를 Aa, 고위험군, 중위험군, 저위험군으로 구분하며, Aa는 2, 고위험군은 1.5, 중위험군은 0.9, 저위험군은 0.7로 부여하고 있다. 상기 수치는 각 미생물의 가중치를 명확한 근거없이 분석자가 임의로 부여하고 있는 수치로서, 도 2에 도시되어 있다. 상기 수치는 분석자가 임의로 부여하고 있는 수치이므로, 위험지수 도출 점수에 대한 신뢰성을 부여하기 힘든 상황이다.

[0021]

도 2에 도시된 표를 더욱 상세히 살펴본다. 도 2의 Log값은 군량의 상용로그값이며, 변환지수는 $(\text{Log 값}-3)*\text{가중치}$ 이다. 이때 각 미생물의 점수는 변환지수값/변환지수의 총합*100으로 계산되는데, 구강미생물 위험지수는 각 미생물 점수의 합으로 계산된다.

[0022]

미생물이 치주질환에 미치는 영향도를 근거로 치주질환 판정함수에 대한 상대적 가중치를 도출하는 단계를 거치게 된다. 11개의 구강 내 미생물(도 2에 도시된 Aa, Pg, Tf, Td, Pi, Fn, Pm, Cr, En, Pn, Ec)의 측정 데이터를 활용하여, 각 미생물이 치주질환 상태에 미치는 영향을 분석한다.

[0023]

상기 미생물이 치주질환 상태에 미치는 영향을 분석하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 치주질환 판정방

법 컴퓨터 프로그램 어플리케이션은, 서울대, 단국대, 전북대, 연세대 치과병원으로부터 정상인 100명, 치은염 환자 203명, 치주염 환자 50명, 임플란트 주위염 환자 136명의 구강 병원성 미생물 데이터를 수집한 데이터베이스를 이용하여 분석한다.

[0024] 상기 데이터베이스는 일 실시예에 따른 데이터베이스일 뿐이며, 실시예에 따라 다른 데이터베이스 또한 사용 가능하다.

[0025] 상기 분석 결과에 의해, 11개의 구강 내 미생물 중 En 및 Pn 미생물은 치주질환에 영향을 주지 않는 것을 확인할 수 있다. 따라서, 상기 En 및 Pn 미생물은 판정기준 계산에서 제외하게 된다.

[0026] 상기와 같은 단계 후, 도출된 가중치를 이용하여 판정기준 함수를 도출하는 단계 및 구강미생물 수량과 판정기준 함수의 계수를 이용하여 구강미생물 수량의 가중평균치를 도출하는 단계를 거치게 된다.

[0027] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 미생물이 치주질환에 미치는 영향도 및 판정기준 함수의 계수를 나타낸 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 미생물이 치주질환에 미치는 영향도 및 판정기준 함수의 계수를 나타내게 된다.

[0028] 미생물이 치주질환에 미치는 영향도는 F-Value로서, 치주질환 상태별로 구강 내 병원성 미생물 수량의 평균차이에 유의한 차이가 있는지에 대한 분산분석 결과로부터 얻어진다.

[0029] 상기 분산분석은, 하기 표에 도시된 바와 같이 진행하게 된다.

분산분석					
		제곱합	자유도	평균제곱	F
Aa	집 단-간	2.289E+15	3	7.629E+14	1.088
	집 단-내	3.878E+17	553	7.013E+14	
	합계	3.901E+17	556		
Pg	집 단-간	1.634E+16	3	5.448E+15	2.132
	집 단-내	1.413E+18	553	2.555E+15	
	합계	1.430E+18	556		
Tf	집 단-간	2.274E+16	3	7.582E+15	11.960
	집 단-내	3.505E+17	553	6.339E+14	
	합계	3.733E+17	556		
Td	집 단-간	6.002E+16	3	2.001E+16	1.148
	집 단-내	9.638E+18	553	1.743E+16	
	합계	9.698E+18	556		
Pi	집 단-간	5.504E+17	3	1.835E+17	5.182
	집 단-내	1.958E+19	553	3.540E+16	
	합계	2.013E+19	556		
Fn	집 단-간	2.008E+18	3	6.694E+17	10.704
	집 단-내	3.458E+19	553	6.253E+16	
	합계	3.659E+19	556		
Pm	집 단-간	3.398E+18	3	1.133E+18	14.381
	집 단-내	4.355E+19	553	7.875E+16	
	합계	4.695E+19	556		
Cr	집 단-간	2.969E+16	3	9.897E+15	1.881
	집 단-내	2.910E+18	553	5.262E+15	
	합계	2.940E+18	556		
Ec	집 단-간	6.008E+16	3	2.003E+16	4.641
	집 단-내	2.387E+18	553	4.316E+15	
	합계	2.447E+18	556		

[0030]

[0031] 상기 미생물이 치주질환에 미치는 영향도(F-Value)는 각각의 미생물이 치주질환 상태에 얼마나 많은 영향을 주는지를 나타내는 지표로 활용될 수 있기 때문에, 미생물이 치주질환에 미치는 영향도(F-Value)를 근거로 치주질환 판정 함수에 대한 상대적 가중치를 도출하게 된다.

[0032] 즉, 치주질환 상태별 미생물 수의 유의성 분석결과를 반영하여, 많은 영향을 주는 미생물에 대한 가중치를 높이는 방식으로 판정기준 함수를 도출하게 된다.

[0033] 도 3에 도시된 바와 같이, 각 미생물은, 미생물이 치주질환에 미치는 영향도 및 판정기준 함수의 계수를 각각 나타낼 수 있다. 상기 도 3에 도시된 치주질환에 미치는 영향도 및 판정기준 함수의 계수를 이용하여 구강미생물 수량의 가중평균치(RA : Relative Average)를 계산할 수 있다.

[0034] 상기 가중평균치(RA)는 각 미생물의 판정기준 함수의 계수와 각 미생물의 개수를 곱한 뒤, 각 수의 합을 다 더하여 구할 수 있다. 상기 수식은 하기와 같이 나타낼 수 있다.

[0035]
$$RA = 0.020Aa + 0.040Pg + 0.225Tf + 0.022Td + 0.098Pi + 0.202Fn + 0.271Pm + 0.035Cr + 0.087Ec$$

[0036] 상기 수식을 통해 도출된 가중평균치(RA)의 값이 95% 신뢰구간일 경우, 상기 가중평균치(RA)값을 기준으로 구강

내 미생물 수량을 활용하여 구강 미생물 위험 점수를 확인 할 수 있다.

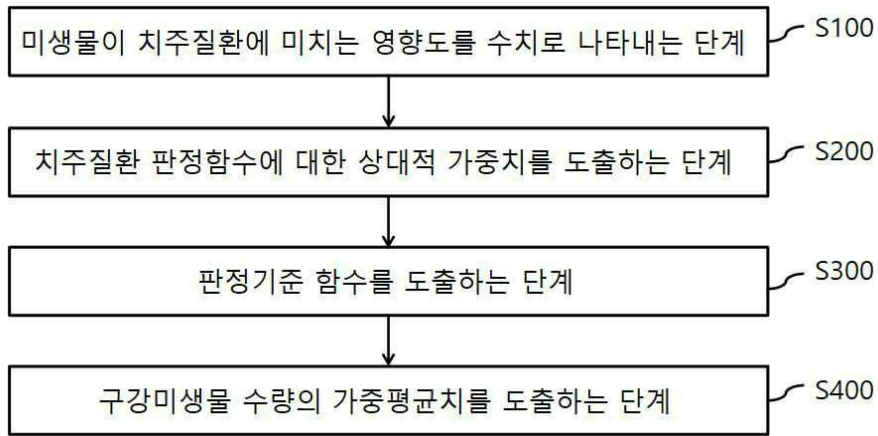
- [0037] 상기 구강미생물 수량의 가중평균치(RA)가 365만 내지 2059만 일 경우, 정상상태일 확률이 95%, 2332만 내지 3872만 일 경우, 치은염일 확률이 95%, 718만 내지 13234만 일 경우, 치주염일 확률이 95%인 것을 확인 할 수 있다.
- [0038] 이때, 상기 가중평균치(RA)값을 기준으로 구강 내 미생물 수량을 활용하여 구강 미생물 위험 점수(RI : Risk Index)를 하기 수식과 같이 계산 가능하다.
- [0039]
$$RI = (RA \div 3.65 \times 10^6) / (1.32 \times 10^8 - 3.65 \times 10^6) \times 100$$
- [0040] 상기와 같은 수식을 통해 구강 미생물 위험 점수(RI)를 확인 할 수 있으며, 상기 구강 미생물 위험 점수(RI)가 2.74 이하일 경우 건강, 2.74 이상 15.29 이하 일 경우 주의, 15.29 이상 27.33 이하일 경우 위험, 27.33 이상 일 경우 심각하다고 판정 가능하다.
- [0041] 상기 치주질환 판정방법은 별도의 프로그램을 통해 계산 및 판정될 수 있다. 일 실시예로, 기존 병원균, 상기 병원균의 가중치, 변환지수, 로그값, 군량 등의 정보를 포함하고 있는 프로그램 내에, 환자의 구강내에서 채취한 미생물의 수량을 입력하여, 자동 계산을 통해, 건강, 주의, 위험 또는 심각의 결과를 도출할 수 있다.
- [0042] 상기 프로그램은 사용자의 단말기, 컴퓨터 등 다양한 기기에 구현될 수 있다.
- [0043] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 치주질환 판정 방법을 이루는 개별 혹은 선택적으로 조합된 단계들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리, SSD(Solid State Drive) 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [0044] 또한 본 발명에서 사용되는 컴퓨터 또는 컴퓨터 프로그램과 같은 구성은 이동통신 단말기의 형태가 스마트폰과 같이 변형되며, 컴퓨팅 파워가 획기적으로 커짐에 따라, 스마트폰 또는 스마트폰에서 실행되는 어플리케이션과 같은 의미로도 사용될 수 있다.
- [0045] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0046] S100 ~ S400 : 치주질환 판정방법 단계

도면

도면1



도면2

병원균	가중치	변환지수	Log 값	균량	점수
Aa	2	8	7	10,000,000	13.56
Pg	1.5	7.5	8	100,000,000	12.71
Tf	1.5	7.5	8	100,000,000	12.71
Td	1.5	7.5	8	100,000,000	12.71
Pi	0.9	4.5	8	100,000,000	7.63
Fn	0.9	4.5	8	100,000,000	7.63
Pm	0.9	4.5	8	100,000,000	7.63
Cr	0.9	4.5	8	100,000,000	7.63
En	0.7	3.5	8	100,000,000	5.93
Pn	0.7	3.5	8	100,000,000	5.93
Ec	0.7	3.5	8	100,000,000	5.93
	0	59		점수	100.00

도면3

미생물	F-value	R-weight
Aa	1.088	0.020
Pg	2.132	0.040
Tf	11.960	0.225
Td	1.148	0.022
Pi	5.182	0.098
Fn	10.704	0.202
Pm	14.381	0.271
Cr	1.881	0.035
Ec	4.641	0.087