



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0034250
(43) 공개일자 2020년03월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 50/20 (2012.01) G06F 40/20 (2020.01)

G09B 19/04 (2006.01) G10L 15/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G06Q 50/20 (2013.01)

G06F 40/20 (2020.01)

(21) 출원번호 10-2018-0113789

(22) 출원일자 2018년09월21일

심사청구일자 2018년09월21일

(71) 출원인

이화여자대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)

(72) 발명자

임동선

서울특별시 강남구 압구정로 151, 95동 406호 (압구정동, 현대아파트)

(74) 대리인

윤귀상

전체 청구항 수 : 총 15 항

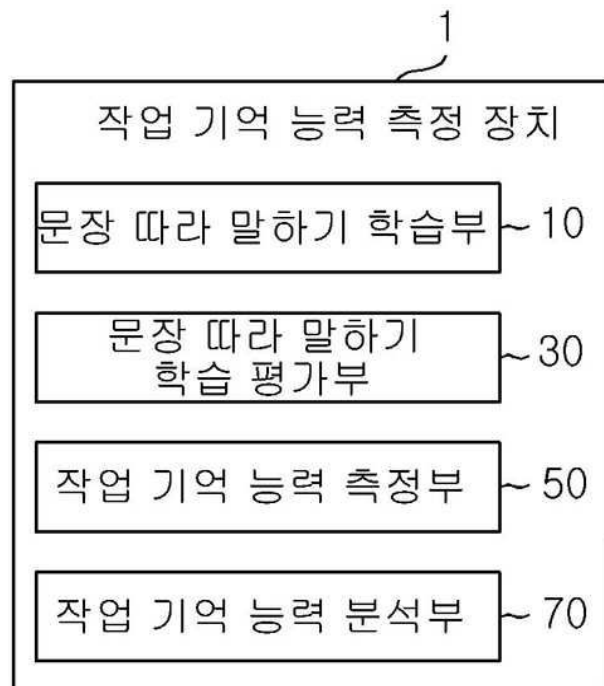
(54) 발명의 명칭 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법, 이를 수행하기 위한 기록매체 및 장치

(57) 요약

문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법, 이를 수행하기 위한 기록매체 및 장치가 개시된다. 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법은 문장을 음성 형태로 제시하는 과제 파일을 재생하고, 상기 과제 파일의 재생이 종료되는 경우, 녹음을 시작하여 상기 과제 파일을 따라 말하는 사용자의 음성으로

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



이루어지는 녹음 파일을 생성하는 문장 따라 말하기 학습 단계, 상기 과제 파일 및 상기 녹음 파일을 비교하여 제1 문장 따라 말하기 점수를 산정하는 문장 따라 말하기 학습 평가 단계, 상기 제1 문장 따라 말하기 점수를 이용하여 문장 별로 미리 설정되는 난이도 값 및 변별도 값의 범위를 설정하고, 설정한 난이도 값 및 변별도 값의 범위를 적용하여 상기 문장 따라 말하기 학습 단계 및 상기 문장 따라 말하기 학습 평가 단계를 반복하고 상기 문장 따라 말하기 학습 평가 단계로부터 제2 문장 따라 말하기 점수를 산정하며, 상기 제2 문장 따라 말하기 점수를 이용하여 상기 사용자의 정보처리 기제를 나타내는 작업 기억 능력을 측정하는 작업 기억 능력 측정 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류

G09B 19/04 (2013.01)

G10L 15/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

문장을 음성 형태로 제시하는 과제 파일을 재생하고, 상기 과제 파일의 재생이 종료되는 경우, 녹음을 시작하여 상기 과제 파일을 따라 말하는 사용자의 음성으로 이루어지는 녹음 파일을 생성하는 문장 따라 말하기 학습 단계;

상기 과제 파일 및 상기 녹음 파일을 비교하여 제1 문장 따라 말하기 점수를 산정하는 문장 따라 말하기 학습 평가 단계; 및

상기 제1 문장 따라 말하기 점수를 이용하여 문장 별로 미리 설정되는 난이도 값 및 변별도 값의 범위를 설정하고, 설정한 난이도 값 및 변별도 값의 범위를 적용하여 상기 문장 따라 말하기 학습 단계 및 상기 문장 따라 말하기 학습 평가 단계를 반복하고 상기 문장 따라 말하기 학습 평가 단계로부터 제2 문장 따라 말하기 점수를 산정하며, 상기 제2 문장 따라 말하기 점수를 이용하여 상기 사용자의 정보처리 기제를 나타내는 작업 기억 능력을 측정하는 작업 기억 능력 측정 단계를 포함하는 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

측정한 작업 기억 능력과 미리 저장된 나이 대 별 작업 기억 능력 기준 표를 비교하여 사용자의 언어 발달 장애 여부를 판단하는 작업 기억 능력 분석 단계를 더 포함하는 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 문장 따라 말하기 학습 단계는,

복수의 문장을 포함하는 문장 데이터베이스에서 문장을 구성하는 낱말의 개수 및 문장을 구성하는 낱말의 형식이 다른 복수의 문장을 추출하는 단계; 및

추출한 복수의 문장을 음성 형태로 제시하는 상기 과제 파일을 재생하는 단계를 포함하는 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

복수의 문장을 포함하는 문장 데이터베이스에서 문장을 구성하는 낱말의 개수 및 문장을 구성하는 낱말의 형식이 다른 복수의 문장을 추출하는 단계는,

상기 문장 데이터베이스에서 각각 3 낱말 단문, 5 낱말 단문, 5 낱말 접속문 및 5 낱말 내포문으로 구성되는 복수의 문장을 추출하는 단계를 포함하는 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

추출한 복수의 문장을 음성 형태로 제시하는 상기 과제 파일을 재생하는 단계는,

문장을 구성하는 낱말의 개수 및 문장을 구성하는 낱말의 형식에 따라 복수의 단계를 설정하고, 단계가 낮은 순으로 추출한 복수의 문장을 음성 형태로 제시하는 상기 과제 파일을 재생하는 단계를 포함하는 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법.

청구항 6

제3항에 있어서,

추출한 복수의 문장을 음성 형태로 제시하는 상기 과제 파일을 재생하는 단계는,

난이도 값 및 변별도 값이 낮은 순으로 추출한 복수의 문장을 음성 형태로 제시하는 상기 과제 파일을 재생하는 단계를 포함하는 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 문장 따라 말하기 학습 평가 단계는,

상기 녹음 파일을 분석하여 상기 과제 파일에서 제시하는 문장을 따라 말하는 문장을 추출하는 단계; 및

상기 과제 파일에서 제시하는 문장과 추출한 문장을 비교하는 단계; 및

상기 과제 파일에서 제시하는 문장과 추출한 문장이 일치하는 경우, 점수를 부여하는 단계를 포함하는 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 하나의 항에 따른 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법을 수행하기 위한, 컴퓨터 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

청구항 9

문장을 음성 형태로 제시하는 과제 파일을 재생하고, 상기 과제 파일의 재생이 종료되는 경우, 녹음을 시작하여 상기 과제 파일을 따라 말하는 사용자의 음성으로 이루어지는 녹음 파일을 생성하는 문장 따라 말하기 학습부;

상기 과제 파일 및 상기 녹음 파일을 비교하여 제1 문장 따라 말하기 점수를 산정하는 문장 따라 말하기 학습 평가부; 및

상기 제1 문장 따라 말하기 점수를 이용하여 문장 별로 미리 설정되는 난이도 값 및 변별도 값의 범위를 설정하고, 설정한 난이도 값 및 변별도 값의 범위를 적용하여 상기 문장 따라 말하기 학습 단계 및 상기 문장 따라 말하기 학습 평가 단계를 반복하고 상기 문장 따라 말하기 학습 평가 단계로부터 제2 문장 따라 말하기 점수를 산정하며, 상기 제2 문장 따라 말하기 점수를 이용하여 상기 사용자의 정보처리 기제를 나타내는 작업 기억 능력을 측정하는 작업 기억 능력 측정부를 포함하는 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

측정한 작업 기억 능력과 미리 저장된 나이 대 별 작업 기억 능력 기준 표를 비교하여 사용자의 언어 발달 장애 여부를 판단하는 작업 기억 능력 분석부를 더 포함하는 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 문장 따라 말하기 학습부는,

복수의 문장을 포함하는 문장 데이터베이스에서 문장을 구성하는 낱말의 개수 및 문장을 구성하는 낱말의 형식이 다른 복수의 문장을 추출하는 문장 데이터베이스 분석부; 및

추출한 복수의 문장을 음성 형태로 제시하는 상기 과제 파일을 재생하는 과제 파일 재생부를 포함하는 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 문장 데이터베이스 분석부는,

상기 문장 데이터베이스에서 각각 3 낱말 단문, 5 낱말 단문, 5 낱말 접속문 및 5 낱말 내포문으로 구성되는 복수의 문장을 추출하는 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 문장 데이터베이스 분석부는,

문장을 구성하는 낱말의 개수 및 문장을 구성하는 낱말의 형식에 따라 복수의 단계를 설정하고, 단계가 낮은 순으로 추출한 복수의 문장을 정렬하고 문항 번호를 부여하여 단계가 낮은 순으로 추출한 복수의 문장이 재생되도록 하는 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 문장 데이터베이스 분석부는,

난이도 값 및 변별도 값이 낮은 순으로 추출한 복수의 문장을 정렬하고 문항 번호를 부여하여 난이도 값 및 변별도 값이 낮은 순으로 추출한 복수의 문장이 재생되도록 하는 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 장치.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 문장 따라 말하기 학습 평가부는,

상기 녹음 파일을 분석하여 상기 과제 파일에서 제시하는 문장을 따라 말하는 문장을 추출하고, 상기 과제 파일에서 제시하는 문장과 추출한 문장을 비교하여, 상기 과제 파일에서 제시하는 문장과 추출한 문장이 일치하는 경우, 점수를 부여하는 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법, 이를 수행하기 위한 기록매체 및 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 아동의 어휘습득과 밀접한 관련이 있는 작업 기억 능력 측정 방법, 이를 수행하기 위한 기록매체 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 아동의 언어 능력의 결함을 작업 기억 능력으로 설명하는 연구가 꾸준히 이루어지고 있다. 작업 기억 능력은 정보처리 기제를 나타낼 수 있다. 작업 기억 능력은 어휘 습득, 문법 형태소 습득 및 문장 이해 등과 유의한 정적 상관관계가 있음이 확인된 바 있다. 즉, 작업 기억 능력은 들은 문장을 언어 처리 과정을 거쳐 이해하여 받아들이고, 이를 기억한 뒤 자신이 가지고 있는 언어적 체계에 기초하여 산출하는 능력으로 이어질 수 있다.

[0003] 언어 발달 장애 아동의 경우, 일반 아동에 비해 음운 처리의 결함을 갖고 있어, 빠른 속도로 제시되는 중요한 문법표지나 복잡한 음운규칙을 처리하는 데 어려움을 보이며, 어휘 범주와 같은 상위언어적 수준에서 문장을 이해하는 데 문제를 겪는다. 즉, 언어 발달 장애 아동의 언어 능력의 결함은 작업 기억 능력으로 설명될 수 있다.

[0004] 한편, 최근 들어서 학습콘텐츠를 음성 형태로 들려주고, 학습자가 이를 따라서 발성한 음성을 자동으로 녹음하여 평가하는 방식의 언어 학습 도구 등이 컴퓨터 프로그램 형태로서 개발되고 있다. 그러나, 이러한 학습 도구의 경우에는 예컨대 한국등록특허공보 제10-0988272호(2010.10.11. 공고)와 같이 제공되는 음성을 따라 발성하여 발음 교정 등의 회화능력 향상을 도모할 뿐, 작업 기억 능력 평가로 귀결되지는 않는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 일측면은 사용자에게 문장 따라 말하기 학습 및 과제를 제공하되, 1차 문장 따라 말하기 학습 및 과제를 제공하여 사용자에게 적합한 문장 난이도 및 변별도를 판단하고, 이를 이용하여 2차 문장 따라 말하기 학습 및 과제의 문항을 구성하여 제공하며, 2차 문장 따라 말하기 학습 및 과제를 평가하여 사용자의 작업 기억 능력을 측정하는 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법, 이를 수행하기 위한 기록매체 및 장치를 제공한다.
- [0006] 본 발명의 다른 측면은 측정한 작업 기억 능력을 이용하여 사용자의 언어 발달 장애 여부를 판단하는 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법, 이를 수행하기 위한 기록매체 및 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 과제를 해결하기 위한 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법은 문장을 음성 형태로 제시하는 과제 파일을 재생하고, 상기 과제 파일의 재생이 종료되는 경우, 녹음을 시작하여 상기 과제 파일을 따라 말하는 사용자의 음성으로 이루어지는 녹음 파일을 생성하는 문장 따라 말하기 학습 단계, 상기 과제 파일 및 상기 녹음 파일을 비교하여 제1 문장 따라 말하기 점수를 산정하는 문장 따라 말하기 학습 평가 단계, 상기 제1 문장 따라 말하기 점수를 이용하여 문장 별로 미리 설정되는 난이도 값 및 변별도 값의 범위를 설정하고, 설정한 난이도 값 및 변별도 값의 범위를 적용하여 상기 문장 따라 말하기 학습 단계 및 상기 문장 따라 말하기 학습 평가 단계를 반복하고 상기 문장 따라 말하기 학습 평가 단계로부터 제2 문장 따라 말하기 점수를 산정하며, 상기 제2 문장 따라 말하기 점수를 이용하여 상기 사용자의 정보처리 기제를 나타내는 작업 기억 능력을 측정하는 작업 기억 능력 측정 단계를 포함한다.
- [0008] 한편, 측정한 작업 기억 능력과 미리 저장된 나이 대 별 작업 기억 능력 기준 표를 비교하여 사용자의 언어 발달 장애 여부를 판단하는 작업 기억 능력 분석 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 문장 따라 말하기 학습 단계는, 복수의 문장을 포함하는 문장 데이터베이스에서 문장을 구성하는 낱말의 개수 및 문장을 구성하는 낱말의 형식이 다른 복수의 문장을 추출하는 단계 및 추출한 복수의 문장을 음성 형태로 제시하는 상기 과제 파일을 재생하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 복수의 문장을 포함하는 문장 데이터베이스에서 문장을 구성하는 낱말의 개수 및 문장을 구성하는 낱말의 형식이 다른 복수의 문장을 추출하는 단계는, 상기 문장 데이터베이스에서 각각 3 낱말 단문, 5 낱말 단문, 5 낱말 접속문 및 5 낱말 내포문으로 구성되는 복수의 문장을 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 추출한 복수의 문장을 음성 형태로 제시하는 상기 과제 파일을 재생하는 단계는, 문장을 구성하는 낱말의 개수 및 문장을 구성하는 낱말의 형식에 따라 복수의 단계를 설정하고, 단계가 낮은 순으로 추출한 복수의 문장을 음성 형태로 제시하는 상기 과제 파일을 재생하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 추출한 복수의 문장을 음성 형태로 제시하는 상기 과제 파일을 재생하는 단계는, 난이도 값 및 변별도 값이 낮은 순으로 추출한 복수의 문장을 음성 형태로 제시하는 상기 과제 파일을 재생하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 문장 따라 말하기 학습 평가 단계는, 상기 녹음 파일을 분석하여 상기 과제 파일에서 제시하는 문장을 따라 말하는 문장을 추출하는 단계 및 상기 과제 파일에서 제시하는 문장과 추출한 문장을 비교하는 단계 및 상기 과제 파일에서 제시하는 문장과 추출한 문장이 일치하는 경우, 점수를 부여하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법을 수행하기 위한, 컴퓨터 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체일 수 있다.
- [0015] 한편, 본 발명의 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 장치는 문장을 음성 형태로 제시하는 과제 파일을 재생하고, 상기 과제 파일의 재생이 종료되는 경우, 녹음을 시작하여 상기 과제 파일을 따라 말하는 사용자의 음성으로 이루어지는 녹음 파일을 생성하는 문장 따라 말하기 학습부, 상기 과제 파일 및 상기 녹음 파일을 비교하여 제1 문장 따라 말하기 점수를 산정하는 문장 따라 말하기 학습 평가부 및 상기 제1 문장 따라 말하기 점수를 이용하여 문장 별로 미리 설정되는 난이도 값 및 변별도 값의 범위를 설정하고, 설정한 난이도 값 및 변별도 값의 범위를 적용하여 상기 문장 따라 말하기 학습 단계 및 상기 문장 따라 말하기 학습 평가 단

계를 반복하고 상기 문장 따라 말하기 학습 평가 단계로부터 제2 문장 따라 말하기 점수를 산정하며, 상기 제2 문장 따라 말하기 점수를 이용하여 상기 사용자의 정보처리 기제를 나타내는 작업 기억 능력을 측정하는 작업 기억 능력 측정부를 포함한다.

- [0016] 한편, 측정한 작업 기억 능력과 미리 저장된 나이 대 별 작업 기억 능력 기준 표를 비교하여 사용자의 언어 발달 장애 여부를 판단하는 작업 기억 능력 분석부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 문장 따라 말하기 학습부는, 복수의 문장을 포함하는 문장 데이터베이스에서 문장을 구성하는 낱말의 개수 및 문장을 구성하는 낱말의 형식이 다른 복수의 문장을 추출하는 문장 데이터베이스 분석부 및 추출한 복수의 문장을 음성 형태로 제시하는 상기 과제 파일을 재생하는 과제 파일 재생부를 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 문장 데이터베이스 분석부는, 상기 문장 데이터베이스에서 각각 3 낱말 단문, 5 낱말 단문, 5 낱말 접속문 및 5 낱말 내포문으로 구성되는 복수의 문장을 추출할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 문장 데이터베이스 분석부는, 문장을 구성하는 낱말의 개수 및 문장을 구성하는 낱말의 형식에 따라 복수의 단계를 설정하고, 단계가 낮은 순으로 추출한 복수의 문장을 정렬하고 문항 번호를 부여하여 단계가 낮은 순으로 추출한 복수의 문장이 재생되도록 할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 문장 데이터베이스 분석부는, 난이도 값 및 변별도 값이 낮은 순으로 추출한 복수의 문장을 정렬하고 문항 번호를 부여하여 난이도 값 및 변별도 값이 낮은 순으로 추출한 복수의 문장이 재생되도록 할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 문장 따라 말하기 학습 평가부는, 상기 녹음 파일을 분석하여 상기 과제 파일에서 제시하는 문장을 따라 말하는 문장을 추출하고, 상기 과제 파일에서 제시하는 문장과 추출한 문장을 비교하여, 상기 과제 파일에서 제시하는 문장과 추출한 문장이 일치하는 경우, 점수를 부여할 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 따르면, 사용자의 연령이나 가지고 있는 언어 체계 데이터에 맞는 문장 따라 말하기 학습이 가능하며, 이로부터 보다 변별력 있고 신뢰도 높은 작업 기억 능력 측정 결과를 보장할 수 있다.
- [0023] 아울러, 아동을 대상으로 하여 작업 기억 능력을 측정하고, 이러한 작업 기억 능력 측정 결과를 이용하여 언어 발달 장애 여부를 판단 및 제공함으로써, 아동이 새로운 어휘를 배우는 데에 불리한 점이 없도록 적절한 후행조치가 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 장치의 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 문장 따라 말하기 학습부의 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법의 순서도이다.
- 도 4는 도 3의 문장 따라 말하기 학습 단계의 세부 순서도이다.
- 도 5는 도 3의 문장 따라 말하기 학습 평가 단계의 세부 순서도이다.
- 도 6은 도 3의 작업 기억 능력 측정 단계의 세부 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

- [0026] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 장치의 블록도이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 장치(이하, 장치)(1)는 문장 따라 말하기 학습부(10), 문장 따라 말하기 학습 평가부(30), 작업 기억 능력 측정부(50) 및 작업 기억 능력 분석부(70)를 포함할 수 있다.
- [0029] 작업 기억 능력은 정보처리 기제를 나타낼 수 있다. 작업 기억 능력은 어휘 습득, 문법 형태소 습득 및 문장 이해 등과 유의한 정적 상관관계가 있음이 확인된 바 있다. 즉, 작업 기억 능력은 들은 문장을 언어 처리 과정을 거쳐 이해하여 받아들이고, 이를 기억한 뒤 자신이 가지고 있는 언어적 체계에 기초하여 산출하는 능력으로 귀결될 수 있다.
- [0030] 언어 발달 장애 아동의 경우, 일반 아동에 비해 음운 처리의 결함을 갖고 있어, 빠른 속도로 제시되는 중요한 문법표지나 복잡한 음운규칙을 처리하는 데 어려움을 보이며, 어휘 범주와 같은 상위언어적 수준에서 문장을 이해하는 데 문제를 겪는다. 즉, 언어 발달 장애 아동의 언어 능력의 결함은 작업 기억 능력으로 설명될 수 있다.
- [0031] 문장 따라 말하기 학습은 언어처리능력 및 문법능력을 학습하기 위해 고안된 학습 중 하나로, 여러 단계의 언어 처리 과정을 포함할 수 있다. 언어 처리 과정은 문장의 개별 단어와 순서를 회상하기 위해 작업 기억 하위체계로부터 정보를 통합하는 단계, 언어 처리 체계에서 의미론적 및 구문론적으로 분석하는 단계 및 산출 결과를 계획, 프로그래밍 및 실행하는 단계를 포함할 수 있다. 이에 따라, 문장 따라 말하기 학습은 작업 기억 능력의 측정에 사용되기 적합하다.
- [0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 장치(1)는 사용자에게 문장 따라 말하기 학습 및 문장 따라 말하기 학습에 따른 과제를 제공하고, 사용자가 제출하는 문장 따라 말하기 학습 과제를 평가하여 작업 기억 능력을 측정할 수 있다. 나아가, 본 발명의 일 실시예에 따른 장치(1)는 측정한 작업 기억 능력을 이용하여 사용자의 언어 발달 장애 여부를 판단할 수 있다.
- [0033] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 장치(1)는 사용자에게 문장 따라 말하기 학습 및 과제를 제공하는 경우, 일반 집단과 언어 발달 장애 집단 간에 차이가 두드러지게 하는 문장을 구성하는 낱말 개수, 형태, 난이도 및 변별도 등을 선정하여 문장 따라 말하기 학습 및 과제 문항을 구성할 수 있다.
- [0034] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 장치(1)는 총 두 번의 문장 따라 말하기 학습 및 과제를 제공하는데, 1차 문장 따라 말하기 학습 및 과제를 통해 사용자에게 적합한 문장 난이도 및 변별도를 판단하고, 이를 이용하여 2차 문장 따라 말하기 학습 및 과제의 문항을 구성하여 제공할 수 있다.
- [0035] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 장치(1)는 사용자의 연령이나 가지고 있는 언어 체계 데이터에 맞는 문장 따라 말하기 학습이 가능하며, 이로부터 보다 변별력 있고 신뢰도 높은 작업 기억 능력 측정 결과를 보장할 수 있다. 아울러, 이러한 작업 기억 능력 측정 결과를 이용하여 사용자의 언어 발달 장애 여부를 판단함으로써, 적절한 후행조치가 이루어지도록 할 수 있다.
- [0036] 본 발명의 장치(1)는 별도의 단말이거나 또는 단말의 일부 모듈일 수 있다. 도 1에 도시된 문장 따라 말하기 학습부(10), 문장 따라 말하기 학습 평가부(30), 작업 기억 능력 측정부(50) 및 작업 기억 능력 분석부(70)의 구성은 통합 모듈로 형성되거나, 하나 이상의 모듈로 이루어질 수 있다. 그러나, 이와 반대로 각 구성은 별도의 모듈로 이루어질 수도 있다.
- [0037] 본 발명의 장치(1)는 이동성을 갖거나 고정될 수 있다. 본 발명의 장치(1)는 서버(server) 또는 엔진(engine) 형태일 수 있으며, 디바이스(device), 기구(apparatus), 단말-terminal), UE(user equipment), MS(mobile station), 무선기기(wireless device), 휴대기기(handheld device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [0038] 본 발명의 장치(1)는 작업 기억 능력 측정을 수행하기 위한 소프트웨어(어플리케이션)가 설치되어 실행될 수 있으며, 문장 따라 말하기 학습부(10), 문장 따라 말하기 학습 평가부(30), 작업 기억 능력 측정부(50) 및 작업 기억 능력 분석부(70)의 구성은 장치(1)에서 실행되는 소프트웨어에 의해 제어될 수 있다.
- [0039] 이하, 도 1에 도시된 본 발명의 장치(1)의 각 구성에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0040] 문장 따라 말하기 학습부(10)는 문장 따라 말하기 학습을 위해 문장을 음성 형태로 제시하는 과제 파일을 재생하고, 과제 파일의 재생이 종료되는 경우, 녹음을 시작하여 과제 파일을 따라 말하는 사용자의 음성으로 이루어

지는 녹음 파일을 생성할 수 있다.

[0041] 도 2는 도 1에 도시된 문장 따라 말하기 학습부의 블록도이다.

[0042] 문장 따라 말하기 학습부(10)는 복수의 문장이 저장되어 있는 문장 데이터베이스에서 소정의 기준에 따라 복수의 문장을 추출 및 정렬하고, 정렬된 복수의 문장에 문항 번호를 부여할 수 있으며, 복수의 문장을 문항 번호 순으로 제시하는 과제 파일을 재생하고, 하나의 문항 재생이 완료되는 경우, 녹음을 시작하여 해당 문항의 문장을 따라 말하는 사용자의 음성으로 이루어지는 녹음 파일을 생성할 수 있다. 이를 위해, 도 2를 참조하면, 문장 따라 말하기 학습부(10)는 문장 데이터베이스 분석부(11) 및 과제 파일 재생부(13)를 포함할 수 있다.

[0043] 구체적으로는, 문장 데이터베이스 분석부(11)는 문장 데이터베이스에 저장된 복수의 문장을 분석할 수 있다. 여기서, 문장 데이터베이스는 문장 따라 말하기 학습에 널리 사용되는 복수의 문장이 저장될 수 있으며, 일례로, Oh&Yim(2013)에 의해 제시된 문장 문장 따라 말하기 학습을 위한 복수의 문장이 저장될 수 있다(아래 표 1 참조). 문장 데이터베이스에 저장되어 있는 복수의 문장에는 정렬 순으로 문항 번호가 부여되고, 난이도 및 변별도를 정량적으로 나타내는 난이도 값 및 변별도 값이 미리 설정되어 있으며, 난이도 값에 따른 난이도 순위 또한 함께 저장된 상태일 수 있다.

표 1

[0044]

문항 번호	기준과제 (Oh & Yim, 2013)	문항분석결과		최종본
		난이도 & 변별 도	난이도 순위	
1	그림을 연필로 그려요.	난이도: -3.429 변별도: 1.575	29	1번. 그림을 연필로 그려요.
2	색종이를 풀로 붙여요.	난이도: -6.721변별도: 0.515	35	-
3	머리를 샴푸로 감아요.	난이도: -4.055변별도: 0.670	32	-
4	동생이 그림책을 봐요.	난이도: -3.456변별도: 1.130	30	2번. 동생이 그림책을 봐요.
5	엄마가 치마를 입어요.	난이도: -3.323 변별도: 2.871	28	3번. 엄마가 치마를 입어요.
6	아빠가 신문을 읽어요.	난이도: -3.835 변별도: 1.041	31	-
7	아가가 집에서 놀아요.	난이도: -4.608변별도: 0.785	33	-
8	친구가 차에서 내려요.	난이도: -5.728변별도: 0.727	34	-
9	엄마가 시장에서 와요.	난이도: 32.283변별도: -0.109	1	-
10	동생이 작은 칫솔로 이빨을 닦아요.	난이도: -0.821변별도: 2.088	13	7번. 동생이 작은 칫솔로 이빨을 닦아 요.
11	엄마가 커다란 비누로 빨래를 해요.	난이도: -1.272변별도: 1.287	20	-
12	친구가 작은 가위로 종이를 잘라요.	난이도: -0.823변별도: 1.646	14	-
13	아빠가 동생한테 맛있는 빵을 줘요.	난이도: -1.235변별도: 1.446	19	8번. 아빠가 동생한테 맛있는 빵을 줘요.

14	아빠가 던져요.	아가한테	작은	공을	난이도: -0.366변별도: 1.218	3	-
15	아빠가 사줘요.	아가한테	예쁜	옷을	난이도: -0.755변별도: 1.169	9	-
16	친구가 타요.	밖에서	그네를	재밋게	난이도: -0.731변별도: 2.053	8	9번. 친구가 밖에서 그네를 재밋게 타요.
17	엄마가 해요.	부엌에서	밥을	맛있게	난이도: -0.700변별도: 1.190	6	-
18	엄마가 사요.	시장에서	사과를	조금	난이도: -1.554변별도: 1.279	25	-
19	친구가 감아요.	목욕을	하고	머리를	난이도: -0.820변별도: 1.583	12	-
20	동생이 신어요.	바지를	입고	양말을	난이도: -1.357변별도: 1.334	22	-
21	엄마가 빨아요.	청소를	하고	걸레를	난이도: -1.353변별도: 1.341	21	4번. 엄마가 청소를 하고 걸레를 빨아요.
22	아가가 맞아요.	아파서	주사를	많이	난이도: -1.540 변별도: 1.108	24	
23	친구가 먹어요.	배고파서	밥을	빨리	난이도: -2.333변별도: 1.188	27	
24	아빠가 해요.	힘들어서	하품을	크게	난이도: -1.010 변별도: 1.613	17	5번. 아빠가 힘들어서 하품을 크게 해요.
25	아가가 줘요.	안자면	엄마가	우유를	난이도: -1.453변별도: 0.944	23	-
26	동생이 줘요.	추우면	엄마가	이불을	난이도: -0.957변별도: 1.777	15	6번. 동생이 추우면 엄마가 이불을 줘요.
27	동생이 사와요.	아프면	아빠가	약을	난이도: -2.199변별도: 0.891	26	-
28	친구는 좋아해요.	수영을	하는	것을	난이도: -0.283변별도: 1.222	2	-
29	친구는 싫어해요.	노래를	하는	것을	난이도: -0.546변별도: 1.184	5	11번. 동생은 주사를 맞는 것을 싫어해요.
30	아가는 못해요.	그림을	그리는	것을	난이도: -0.764변별도: 1.151	10	-
31	친구가 깨워요.	잠을	자는	강아지를	난이도: -1.042변별도: 1.530	18	-
32	아빠가 불러요.	청소를	하는	엄마를	난이도: -0.498변별도: 1.518	4	10번. 아빠가 청소를 하는 엄마를 불러요.
33	엄마가 해요.	머리를	빨리	감으라고	난이도: -0.803변별도: 1.324	11	-
34	아빠가 해요.	방을	깨끗이	닦으라고	난이도: -0.962변별도: 1.496	16	-

35	아빠가 창문을 세계 닫으라고 해요.	난이도: -0.711 변별도: 1.607	7	12번. 아빠가 창문을 세계 닫으라고 해요.
----	---------------------	---------------------------	---	--------------------------

- [0045] 문장 데이터베이스 분석부(11)는 문장 데이터베이스에 저장된 복수의 문장을 분석하여, 문장 학습 단계 별로 복수의 문장을 추출할 수 있다.
- [0046] 이를 위해, 문장 데이터베이스 분석부(11)는 문장을 구성하는 낱말의 개수 및 문장을 구성하는 낱말의 형식에 따라 복수의 문장 학습 단계를 설정할 수 있다.
- [0047] 예를 들면, 문장 학습 단계는 총 4 단계로 나뉠 수 있으며, 1 단계는 3 낱말 단문, 2 단계는 5 낱말 단문, 3 단계는 3 낱말 접속문 및 4 단계는 5 낱말 내포문으로 구성되는 문장에 해당할 수 있다. 이때, 3 낱말 단문은 목적어-부사어-서술어, 주어-목적어-서술어, 주어-부사어-서술어로 구성될 수 있다. 또한, 5 낱말 단문은 주어-목적어-서술어의 기본 구조에 부사어 또는 관형어를 포함하여 구성될 수 있다. 또한 3 낱말 접속문은 시간적 연속, 이유, 조건의 접속 복문으로 구성되고, 5 낱말 내포문은 명사절, 인용절, 관형적 내포 복문으로 구성될 수 있으며, 이는 2~3세 아동에게서 많이 나타나는 문장 형식에 해당한다.
- [0048] 문장 데이터베이스 분석부(11)는 문장 데이터베이스에 포함되는 복수의 문장 중 문장 학습 단계의 조건을 충족하는 문장을 추출할 수 있다. 문장 데이터베이스 분석부(11)는 문장 데이터베이스에서 문항 반응 이론에 입각하여 복수의 문장 학습 단계 별로 복수의 문장을 추출할 수 있다.
- [0049] 예를 들면, 문장 데이터베이스 분석부(11)는 상기 표 1에서 "기준과제(문장 데이터베이스)"로부터 4 단계의 문장 학습 단계 별로 각각 3 문장을 추출하여, "최종본"과 같이 총 12 문장을 추출할 수 있다. 이때, 문장 데이터베이스 분석부(11)는 상기 표 1에서 문항 2 및 3에 해당하는 문장과 같이, 문항이 올라감에 따라 난이도 값이 낮아지는 문장은 삭제할 수 있다. 또한, 문장 데이터베이스 분석부(11)는 상기 표 1에서 문항 9에 해당하는 문장과 같이, 문항이 미리 설정된 기준 보다 낮은 반면 난이도 순위가 미리 설정된 기준 보다 높은 문장은 삭제할 수 있다. 그리고, 문장 데이터베이스 분석부(11)는 나머지 문장 중 4 단계의 문장 학습 단계 별로 복수의 문장을 랜덤 하게 추출할 수 있다.
- [0050] 여기에서, 문장 데이터베이스 분석부(11)는 후술하는 작업 기억 능력 측정부(50)에 의해 문장 데이터베이스로부터 복수의 문장을 추출하는 경우, 난이도 값 및 변별도 값의 범위가 제한될 수 있다. 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 장치(1)는 총 두 번의 문장 따라 말하기 학습 및 과제를 제공하는데, 1차 문장 따라 말하기 학습 및 과제의 경우, 복수의 문장을 랜덤 하게 추출하는 것에 해당할 수 있으며, 2차 문장 따라 말하기 학습 및 과제의 경우, 1차 문장 따라 말하기 학습 및 결과에 따라 난이도 값 및 변별도 값의 범위가 제한된 상태에서 복수의 문장을 랜덤 하게 추출하는 것에 해당할 수 있다. 이와 관련하여 구체적인 설명은 후술한다.
- [0051] 문장 데이터베이스 분석부(11)는 문장 데이터베이스에서 복수의 문장 학습 단계 별로 추출한 복수의 문장을 수정할 수 있다. 문장 데이터베이스 분석부(11)는 추출한 복수의 문장 중 간섭효과를 줄 수 있는 문장을 수정할 수 있다.
- [0052] 예를 들면, 문장 데이터베이스 분석부(11)는 상기 표 1에서 문항 29에 해당하는 문장의 경우, 주어와 서술어가 동일하여 서로 간섭효과를 줄 수 있으므로, "최종본"과 같이 "동생은 주사를 맞는 것을 싫어해요"로 수정할 수 있다.
- [0053] 문장 데이터베이스 분석부(11)는 문장 데이터베이스에서 추출한 복수의 문장을 문장 학습 단계가 낮은 순으로 정렬할 수 있으며, 각 문장 학습 단계에 해당하는 복수의 문장을 난이도 값 및 변별도 값이 낮은 순으로 정렬하여 최종 문항 번호를 부여할 수 있다.
- [0054] 예를 들면, 문장 데이터베이스 분석부(11)는 상기 표 1에서 "최종본"과 같이 추출한 12 개의 문장을 문장 학습 단계가 낮은 순으로 정렬하고, 각 단계의 3 개의 문장을 난이도 값 및 변별도 값이 낮은 순으로 정렬하여, 최종 문항 번호를 부여할 수 있다.
- [0055] 이와 같이, 문장 데이터베이스 분석부(11)는 문장 데이터베이스에서 문장 따라 말하기 학습을 위한 복수의 문장을 추출 및 정렬하되, 일반 집단과 언어 발달 장애 집단 간에 차이가 두드러지게 하는 문장을 구성하는 낱말 개수, 형태, 난이도 및 변별도 등을 선정하여 문장 따라 말하기 학습 및 과제 문항을 구성함으로써, 사용자의 연령이나 가지고 있는 언어 체계 데이터에 맞는 문장 따라 말하기 학습이 가능하다.

- [0056] 과제 파일 재생부(13)는 문장 데이터베이스 분석부(11)에 의해 추출되는 복수의 문장을 문항 번호 순으로 음성 형태로 제시하는 과제 파일을 재생할 수 있다.
- [0057] 과제 파일 재생부(13)는 소리 정보 출력을 위한 스피커 등을 포함하는 표시수단을 통해 과제 파일을 재생할 수 있다. 표시수단은 본 발명의 장치(1)에 구비되는 모듈이거나, 별도의 모듈일 수 있다.
- [0058] 과제 파일 재생부(13)는 과제 파일의 재생이 완료되는 경우, 녹음을 시작하여 과제 파일에서 제시되는 문장을 따라 말하는 사용자의 음성을 녹음하여 녹음 파일을 생성할 수 있다.
- [0059] 예를 들면, 과제 파일 재생부(13)는 과제 파일에서 하나의 문항 재생이 완료되는 경우, 녹음을 시작하고, 과제 파일 재생을 소정의 시간 동안 일시 정지하는 방식으로, 과제 파일에서 제시되는 모든 문항을 따라 말하는 사용자의 음성을 녹음하여 녹음 파일을 생성할 수 있다.
- [0060] 과제 파일 재생부(13)는 소리 정보 입력을 위한 마이크 등을 포함하는 입력수단을 통해 녹음 파일을 생성할 수 있다. 입력수단은 본 발명의 장치(1)에 구비되는 모듈이거나, 별도의 모듈일 수 있다.
- [0061] 다시, 도 1을 참조하면, 문장 따라 말하기 학습 평가부(30)는 과제 파일과 녹음 파일을 비교하여 사용자의 문장 따라 말하기 학습을 평가할 수 있다.
- [0062] 문장 따라 말하기 학습 평가부(30)는 녹음 파일을 분석하여 과제 파일에서 제시하는 문장을 따라 말하는 문장을 추출할 수 있다. 문장 따라 말하기 학습 평가부(30)는 공지된 음성 문자화 기술을 이용하여, 음성 형태의 과제 파일에서 사용자가 따라 말하는 문장을 추출할 수 있다. 여기서, 문장 따라 말하기 학습 평가부(30)는 과제 파일에서 제시하는 복수의 문항에 대응하여, 복수의 따라 말하는 문장을 추출할 수 있을 것이다.
- [0063] 문장 따라 말하기 학습 평가부(30)는 따라 말하는 문장과 과제 파일에서 제시하는 문장을 비교하여 문장 따라 말하기 점수를 산출할 수 있다. 여기서, 문장 따라 말하기 학습 평가부(30)는 문장점수 체계를 점수 산정 방법으로 채택할 수 있다. 문장점수 체계는 문장 전체를 오류 없이 정확히 따라 하는 경우, 1 점을 부여하고, 문장의 어느 한 부분이라도 오류를 보이는 경우, 0 점으로 처리한다. 일반적으로 문장 따라 말하기 학습에 대한 수행력은 문장점수, 문장 구성요소 점수, 어절점수 및 음절점수를 포함하여 평가될 수 있는데, 네 가지 점수 체계 중 일반집단과 언어 발달 장애 집단 간에 차이를 두드러지게 보여주는 점수체계는 문장점수임이 입증된 바 있다. 이에, 문장 따라 말하기 학습 평가부(30)는 문장점수 체계에 따라 과제 파일에 대한 점수를 산정할 수 있다.
- [0064] 따라 말하기 학습 평가부(30)는 복수의 따라 말하는 문장 중 어느 하나의 따라 말하는 문장을 선택하고, 해당 따라 말하는 문장에 대응하는 과제 파일 항목의 문장을 비교할 수 있으며, 두 문장이 완전히 동일한 경우 1 점을 부여할 수 있다.
- [0065] 문장 따라 말하기 학습 평가부(30)는 복수의 따라 말하는 문장에 대해 모두 평가하여 최종 점수를 산출할 수 있다. 그리고, 최종 점수를 과제 파일에 포함되는 문항 수로 나누어 정반응율(%)을 산출할 수 있다. 본 실시예에서 이러한 정반응율을 제1 문장 따라 말하기 점수라 칭하기로 한다.
- [0066] 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 장치(1)는 총 두 번의 문장 따라 말하기 학습 및 과제를 제공하는데, 1차 문장 따라 말하기 학습 및 과제로부터 산출되는 점수는 제1 문장 따라 말하기 점수일 수 있으며, 이는 사용자에게 적합한 문장 난이도 및 변별도를 판단하는 데 적용될 수 있다. 또한, 2차 문장 따라 말하기 학습 및 과제로부터 산출되는 점수는 제2 문장 따라 말하기 점수일 수 있으며, 이는 작업 기억 능력을 측정하는 데 적용될 수 있다. 이와 관련하여 구체적인 설명은 후술한다.
- [0067] 작업 기억 능력 측정부(50)는 총 두 번의 문장 따라 말하기 학습 및 과제가 제공될 수 있도록 제어할 수 있으며, 1차 문장 따라 말하기 학습 평가 결과를 이용하여 2차 문장 따라 말하기 학습에 적용할 난이도 값 및 변별도 값의 범위를 설정하고, 2차 문장 따라 말하기 학습 평가 결과를 이용하여 작업 기억 능력을 측정할 수 있다.
- [0068] 작업 기억 능력 측정부(50)는 제1 문장 따라 말하기 점수를 이용하여 2차 문장 따라 말하기 학습에 적용할 난이도 값 및 변별도 값의 범위를 산출할 수 있다. 예를 들면, 작업 기억 능력 측정부(50)는 이분(binary) 문항 반응 이론 모형에 기반하여 난이도 값 및 변별도 값의 범위를 산출할 수 있다. 상술한 바와 같이 제1 문장 따라 말하기 점수는 문장점수 체계에 따라 산정되는데, 이는 확률값 0 과 1 사이의 중간값인 0.5를 기준으로 하여, 0.5 이상인 경우 문항을 맞을 확률로 간주하고, 0.5 이하인 경우 문항을 틀리는 것으로 간주할 수 있다. 이에, 0.5를 기준으로 하여 난이도 값 및 변별도 값의 범위가 나뉠 수 있으며, 작업 기억 능력 측정부(50)는 제1 문장

따라 말하기 점수가 0.5 이상 또는 이하인지를 확인하여 난이도 값 및 변별도 값의 범위를 설정할 수 있다.

- [0069] 여기에서, 난이도 값 및 변별도 값의 범위는 문장 따라 말하기 학습부(10)에서 문장 따라 말하기 학습을 위한 복수의 문장을 생성하는 데에 적용될 수 있다.
- [0070] 작업 기억 능력 측정부(50)는 제2 문장 따라 말하기 점수와 미리 설정된 작업 기억 능력의 보통, 좋음, 미달 등과 같은 구간 별 문장 따라 말하기 점수 구간 표를 비교하여, 사용자의 작업 기억 능력을 보통, 좋음, 미달로 측정할 수 있다. 이때, 작업 기억 능력의 구간 별 문장 따라 말하기 점수 구간 표는 일반 집단과 언어 발달 장애 집단을 대상으로 한 문장 따라 말하기 학습 평가 결과로부터 산출될 수 있다.
- [0071] 작업 기억 능력 분석부(70)는 측정된 작업 기억 능력을 분석하여 사용자의 언어 발달 장애 여부를 판단할 수 있다.
- [0072] 작업 기억 능력 분석부(70)는 사용자의 나이 대를 선택 받을 수 있다. 작업 기억 능력 분석부(70)는 미리 저장된 나이 대 별 작업 기억 능력 기준 표와 측정된 작업 기억 능력을 비교하여 사용자의 언어 발달 장애 여부를 판단할 수 있다.
- [0073] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 장치(1)는 사용자의 연령이나 가지고 있는 언어 체계 데이터에 맞는 문장 따라 말하기 학습이 가능하며, 이로부터 보다 변별력 있고 신뢰도 높은 작업 기억 능력 측정 결과를 보장할 수 있다. 아울러, 이러한 작업 기억 능력 측정 결과를 이용하여 사용자의 언어 발달 장애 여부를 판단함으로써, 적절한 후행조치가 이루어지도록 할 수 있다.
- [0075] 이하, 도 3 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법에 대하여 설명한다.
- [0076] 본 발명의 일 실시예에 따른 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법은 도 1에 도시된 장치(1)와 실질적으로 동일한 구성에서 진행될 수 있다. 따라서, 도 1의 장치(1)와 동일한 구성요소는 동일한 도면 부호를 부여하고, 반복되는 설명은 생략한다.
- [0077] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법의 순서도이다.
- [0078] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법은, 문장 따라 말하기 학습 단계(S100), 문장 따라 말하기 학습 평가 단계(S200), 문장 따라 말하기 학습 평가를 이용한 작업 기억 능력 측정 단계(S300) 및 작업 기억 능력을 이용한 언어 발달 장애 여부 판단 단계(S400)를 포함할 수 있다.
- [0079] 문장 따라 말하기 학습부(10)는 문장 따라 말하기 학습을 제공할 수 있다(S100). 문장 따라 말하기 학습부(10)는 문장을 음성 형태로 제시하는 과제 파일을 재생하고, 과제 파일의 재생이 종료되는 경우, 녹음을 시작하여 과제 파일을 따라 말하는 사용자의 음성으로 이루어지는 녹음 파일을 생성할 수 있다. 이와 관련하여 구체적인 설명은 도 4를 참조하여 후술한다.
- [0080] 문장 따라 말하기 학습 평가부(30)는 문장 따라 말하기 학습을 평가할 수 있다(S200). 문장 따라 말하기 학습 평가부(30)는 과제 파일 및 녹음 파일을 비교하여 사용자의 문장 따라 말하기 점수를 산정할 수 있다. 이와 관련하여 구체적인 설명은 도 5를 참조하여 후술한다.
- [0081] 작업 기억 능력 측정부(50)는 문장 따라 말하기 학습 평가를 이용하여 작업 기억 능력을 측정할 수 있다(S300). 작업 기억 능력 측정부(50)는 따라 사용자의 문장 따라 말하기 점수와 미리 저장된 작업 기억 능력 별 문장 따라 말하기 점수 기준 표를 비교하여 사용자의 작업 기억 능력을 측정할 수 있다. 이와 관련하여 구체적인 설명은 도 6을 참조하여 후술한다.
- [0082] 작업 기억 능력 분석부(70)는 측정된 작업 기억 능력을 이용하여 언어 발달 장애 여부를 판단할 수 있다(S400). 작업 기억 능력 분석부(70)는 사용자의 나이 대를 선택 받을 수 있다. 작업 기억 능력 분석부(70)는 미리 저장된 나이 대 별 작업 기억 능력 기준 표와 측정된 작업 기억 능력을 비교하여 사용자의 언어 발달 장애 여부를 판단할 수 있다.
- [0084] 도 4는 도 3의 문장 따라 말하기 학습 단계의 세부 순서도이다.

- [0085] 도 4를 참조하면, 문장 따라 말하기 학습부(10)는 문장 데이터베이스에서 문장 학습 단계 별로 복수의 문장을 추출할 수 있다(S110).
- [0086] 문장 데이터베이스는 문장 따라 말하기 학습에 널리 사용되는 복수의 문장이 저장될 수 있으며, 문장 데이터베이스에 저장되어 있는 복수의 문장에는 정렬 순으로 문항 번호가 부여되고, 난이도 및 변별도를 정량적으로 나타내는 난이도 값 및 변별도 값이 미리 설정되어 있으며, 난이도 값에 따른 난이도 순위 또한 함께 저장된 상태일 수 있다.
- [0087] 문장 데이터베이스 분석부(11)는 문장을 구성하는 낱말의 개수 및 문장을 구성하는 낱말의 형식에 따라 복수의 문장 학습 단계를 설정하고, 문장 데이터베이스에 포함되는 복수의 문장 중 문장 학습 단계의 조건을 충족하는 문장을 추출할 수 있다.
- [0088] 예를 들면, 문장 학습 단계는 총 4 단계로 나뉠 수 있으며, 1 단계는 3 낱말 단문, 2 단계는 5 낱말 단문, 3 단계는 3 낱말 접속문 및 4 단계는 5 낱말 내포문으로 구성되는 문장에 해당할 수 있다. 이때, 3 낱말 단문은 목적어-부사어-서술어, 주어-목적어-서술어, 주어-부사어-서술어로 구성될 수 있다. 또한, 5 낱말 단문은 주어-목적어-서술어의 기본 구조에 부사어 또는 관형어를 포함하여 구성될 수 있다. 또한 3 낱말 접속문은 시간적 연속, 이유, 조건의 접속 복문으로 구성되고, 5 낱말 내포문은 명사절, 인용절, 관형적 내포 복문으로 구성될 수 있으며, 이는 2~3세 아동에게서 많이 나타나는 문장 형식에 해당한다.
- [0089] 문장 데이터베이스 분석부(11)는 문장 데이터베이스로부터 4 단계의 문장 학습 단계 별로 각각 3 문장을 추출하여, 총 12 문장을 추출할 수 있다. 이때, 문장 데이터베이스 분석부(11)는 문장 데이터베이스에서 문항이 올라감에 따라 난이도 값이 낮아지는 문장은 삭제할 수 있다. 또한, 문장 데이터베이스 분석부(11)는 문장 데이터베이스에서 문항이 미리 설정된 기준 보다 낮은 반면 난이도 순위가 미리 설정된 기준 보다 높은 문장은 삭제할 수 있다. 그리고, 문장 데이터베이스 분석부(11)는 나머지 문장 중 4 단계의 문장 학습 단계 별로 복수의 문장을 랜덤 하게 추출할 수 있다.
- [0090] 문장 따라 말하기 학습부(10)는 단계가 낮은 순으로 추출한 복수의 문장을 정렬하고(S120), 각 단계에 포함되는 복수의 문장을 난이도 값 및 변별도 값이 낮은 순으로 정렬하며(S130), 복수의 문장을 정렬한 순으로 문항 번호를 부여할 수 있다(S140).
- [0091] 문장 따라 말하기 학습부(10)는 문항 번호 순으로 복수의 문장을 음성 형태로 제시하는 과제 파일을 재생할 수 있다(S150).
- [0092] 문장 따라 말하기 학습부(10)는 하나의 문항이 재생된 경우(S160), 녹음을 시작하고 과제 파일 재생을 일시 중지할 수 있다(S170).
- [0093] 문장 따라 말하기 학습부(10)는 과제 파일에서 제시하는 모든 문항이 재생된 경우(S180), 녹음을 종료하고 녹음 파일을 생성할 수 있다(S190).
- [0095] 도 5는 도 3에 도시된 문장 따라 말하기 학습 평가 단계의 세부 순서도이다.
- [0096] 도 5를 참조하면, 문장 따라 말하기 학습 평가부(30)는 녹음 파일로부터 복수의 따라 말하는 문장을 추출하고(S210), 복수의 따라 말하는 문장 중 하나의 문장을 선택할 수 있다(S220).
- [0097] 문장 따라 말하기 학습 평가부(30)는 추출한 따라 말하는 문장과 과제 파일에서 제시하는 문장을 비교하고, 추출한 따라 말하는 문장이 과제 파일에서 제시하는 문장과 동일한 경우에만(S230), 1 점을 부여할 수 있다(S240).
- [0098] 문장 따라 말하기 학습 평가부(30)는 문장점수 체계를 점수 산정 방법으로 채택하여, 문장 전체를 오류 없이 정확히 따라 하는 경우, 1 점을 부여하고, 문장의 어느 한 부분이라도 오류를 보이는 경우, 0 점으로 처리한다. 일반적으로 문장 따라 말하기 학습에 대한 수행력은 문장점수, 문장 구성요소 점수, 어절점수 및 음절점수를 포함하여 평가될 수 있는데, 네 가지 점수 체계 중 일반집단과 언어 발달 장애 집단 간에 차이를 두드러지게 보여주는 점수체계는 문장점수임이 입증된 바 있다. 이에, 문장 따라 말하기 학습 평가부(30)는 문장점수 체계에 따라 과제 파일에 대한 점수를 산정할 수 있다.
- [0099] 문장 따라 말하기 학습 평가부(30)는 복수의 따라 말하는 문장을 모두 선택하고 위와 같은 단계를 반복하여

(S250), 최종 점수를 산출할 수 있다(S260).

- [0100] 문장 따라 말하기 학습 평가부(30)는 최종 점수를 과제 파일에 포함되는 문항 수로 나누어 제1 문장 따라 말하기 점수를 산출할 수 있다(S270).
- [0102] 도 6은 도 3에 도시된 작업 기억 능력 측정 단계의 세부 순서도이다.
- [0103] 도 6을 참조하면, 작업 기억 능력 측정부(50)는 제1 문장 따라 말하기 점수를 이용하여 난이도 값 및 변별도 값의 범위를 설정할 수 있다(S310).
- [0104] 작업 기억 능력 측정부(50)는 이분(binary) 문항 반응 이론 모형에 기반하여 난이도 값 및 변별도 값의 범위를 산출할 수 있다. 상술한 바와 같이 제1 문장 따라 말하기 점수는 문장점수 체계에 따라 산정되는데, 이는 확률 값 0 과 1 사이의 중간값인 0.5를 기준으로 하여, 0.5 이상인 경우 문항을 맞을 확률로 간주하고, 0.5 이하인 경우 문항을 틀리는 것으로 간주할 수 있다. 이에, 0.5를 기준으로 하여 난이도 값 및 변별도 값의 범위가 나뉠 수 있으며, 작업 기억 능력 측정부(50)는 제1 문장 따라 말하기 점수가 0.5 이상 또는 이하인지를 확인하여 난이도 값 및 변별도 값의 범위를 설정할 수 있다.
- [0105] 작업 기억 능력 측정부(50)는 설정된 난이도 값 및 변별도 값의 범위 내에서 문장 따라 말하기 학습 및 문장 따라 말하기 학습 평가를 반복하여(S320), 제2 문장 따라 말하기 점수를 산정할 수 있다(S330).
- [0106] 여기에서, 문장 따라 말하기 학습부(10)는 작업 기억 능력 측정부(50)에 의해 설정되는 난이도 값 및 변별도 값의 범위 내의 난이도 값 및 변별도 값을 갖는 복수의 문장을 추출하고, 문장 따라 말하기 학습을 진행할 수 있다.
- [0107] 작업 기억 능력 측정부(50)는 제2 문장 따라 말하기 점수를 이용하여 작업 기억 능력을 측정할 수 있다(S340).
- [0108] 작업 기억 능력 측정부(50)는 제2 문장 따라 말하기 점수와 미리 설정된 작업 기억 능력의 보통, 좋음, 미달 등과 같은 구간 별 문장 따라 말하기 점수 구간 표를 비교하여, 사용자의 작업 기억 능력을 보통, 좋음, 미달로 측정할 수 있다. 이때, 작업 기억 능력의 구간 별 문장 따라 말하기 점수 구간 표는 일반 집단과 언어 발달 장애 집단을 대상으로 한 문장 따라 말하기 학습 평가 결과로부터 산출될 수 있다.
- [0109] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법은 사용자의 연령이나 가지고 있는 언어 체계 데이터에 맞는 문장 따라 말하기 학습이 가능하며, 이로부터 보다 변별력 있고 신뢰도 높은 작업 기억 능력 측정 결과를 보장할 수 있다. 아울러, 이러한 작업 기억 능력 측정 결과를 이용하여 사용자의 언어 발달 장애 여부를 판단함으로써, 적절한 후행조치가 이루어지도록 할 수 있다.
- [0110]
- [0111] 이와 같은, 본 발명의 일 실시예에 따른 문장 따라 말하기 학습을 이용한 작업 기억 능력 측정 방법은 어플리케이션으로 구현되거나 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.
- [0112] 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.
- [0113] 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD 와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.
- [0114] 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0115] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0116]

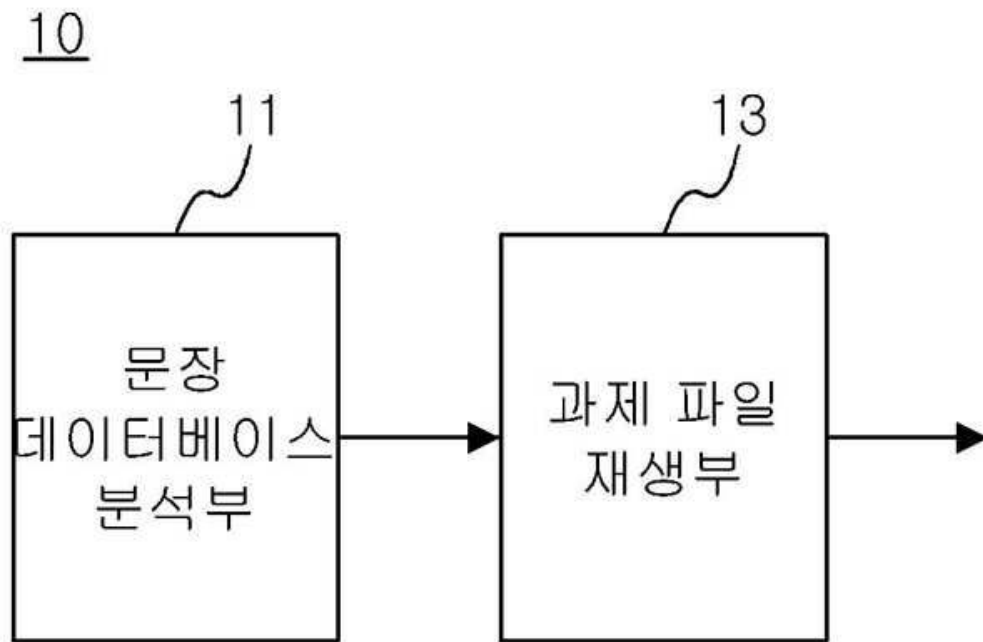
- 1: 작업 기억 능력 측정 장치
- 10: 문장 따라 말하기 학습부
- 30: 문장 따라 말하기 학습 평가부
- 50: 작업 기억 능력 측정부
- 70: 작업 기억 능력 분석부

도면

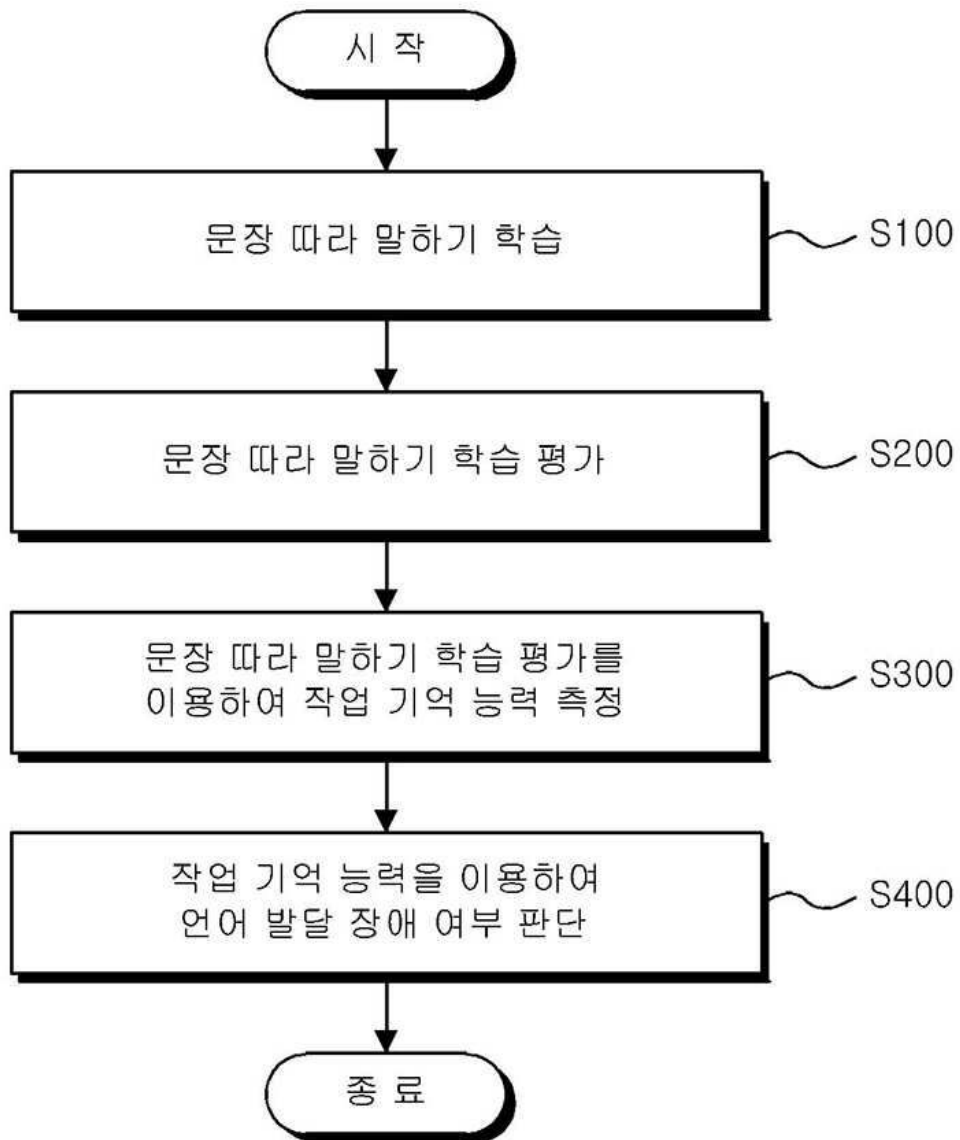
도면1



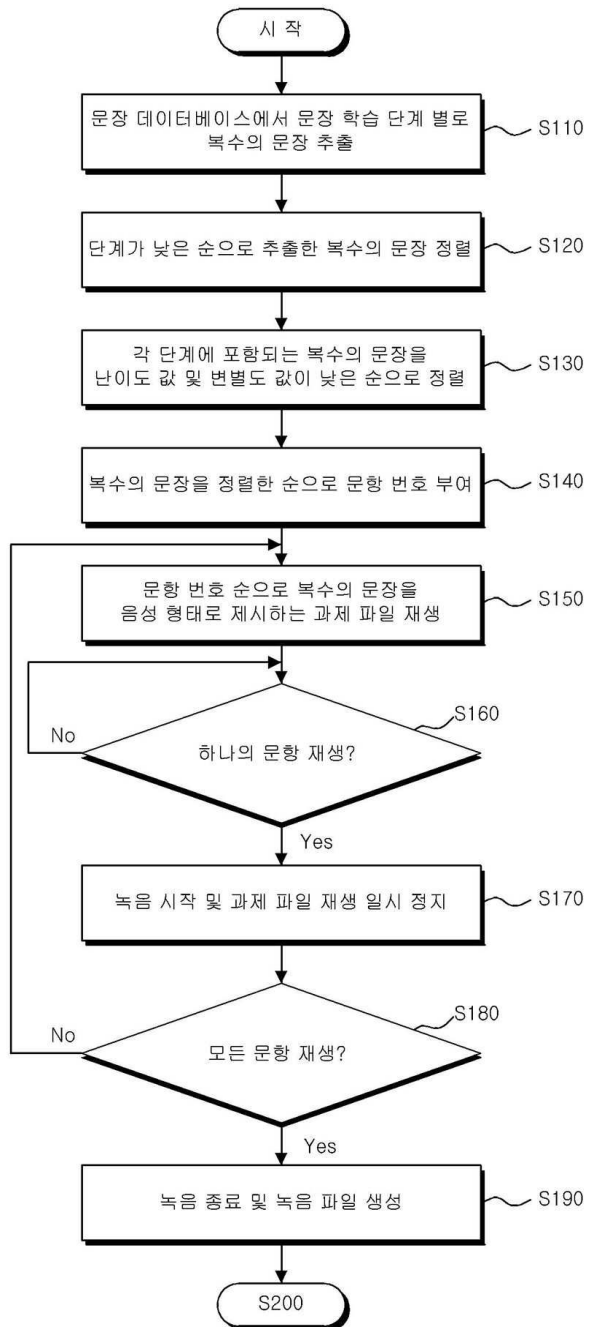
도면2



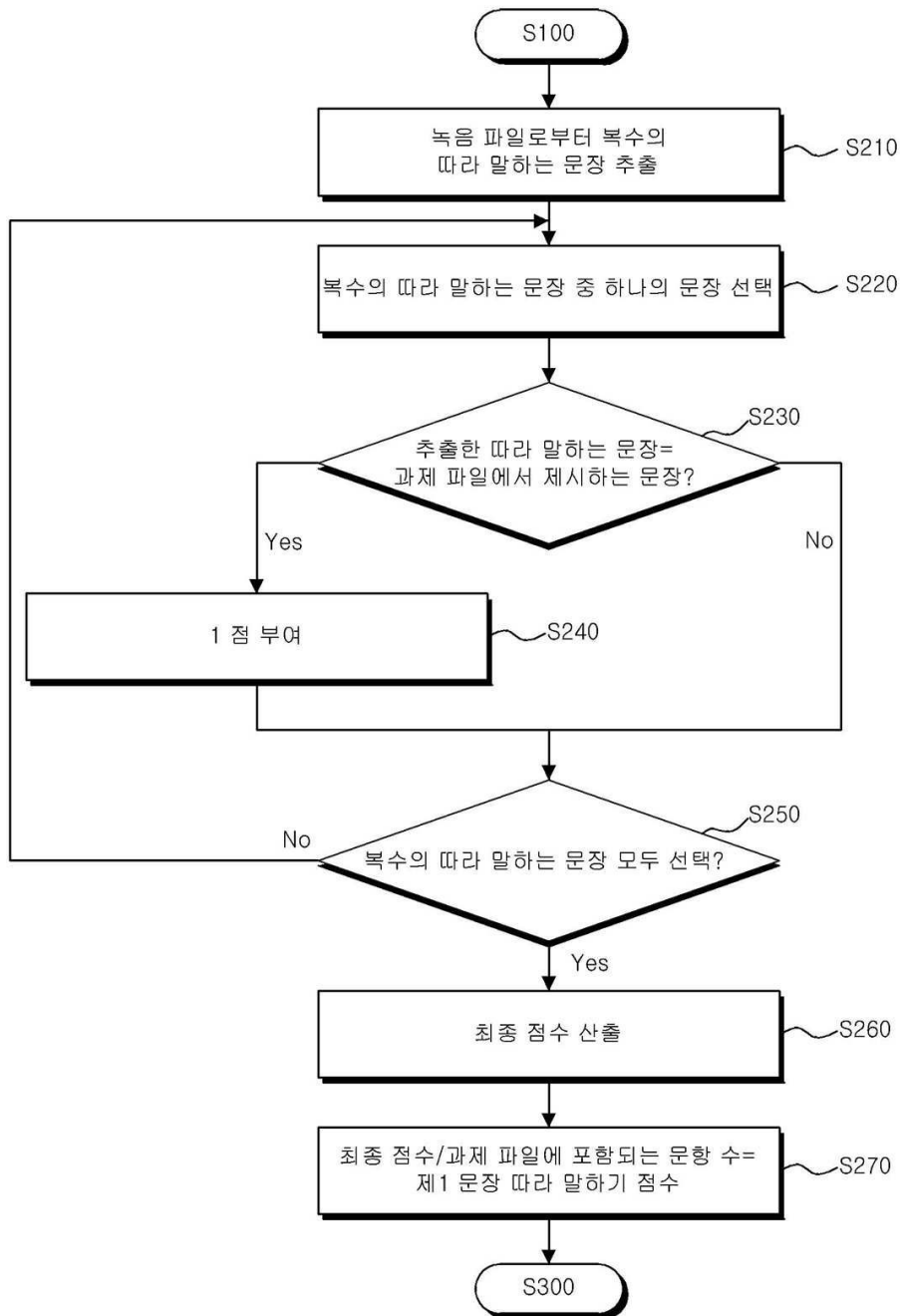
도면3



도면4



도면5



도면6

