



등록특허 10-2531796



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년05월11일

(11) 등록번호 10-2531796

(24) 등록일자 2023년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 10/10 (2023.01) G06F 18/00 (2023.01)

(52) CPC특허분류

G06Q 10/101 (2023.01)

G06V 30/40 (2023.01)

(21) 출원번호 10-2019-7007246

(22) 출원일자(국제) 2017년08월16일

심사청구일자 2020년08월07일

(85) 번역문제출일자 2019년03월12일

(65) 공개번호 10-2019-0039767

(43) 공개일자 2019년04월15일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2017/000989

(87) 국제공개번호 WO 2018/033247

국제공개일자 2018년02월22일

(30) 우선권주장

16290151.6 2016년08월16일

유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2014110061 A\*

KR1020150135055 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 15 항

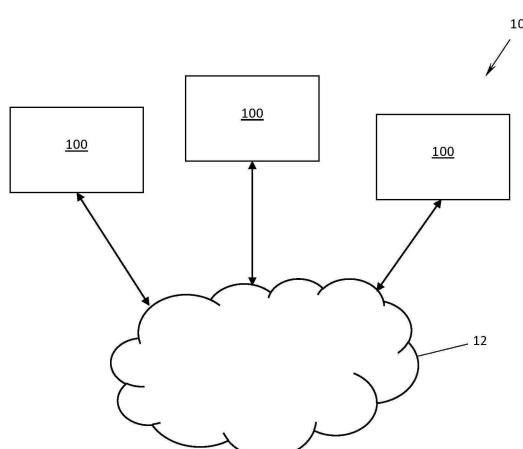
심사관 : 김은수

(54) 발명의 명칭 협업적 잉크 관리를 위한 시스템 및 방법

**(57) 요 약**

컴퓨팅 디바이스들의 네트워크 상에서 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업을 관리하는데 있어서의 사용을 위한 시스템, 방법 및 컴퓨터 프로그램 제품. 각각의 컴퓨팅 디바이스는 프로세서 및 그 프로세서의 제어 하에서 핸드라이팅 입력을 프로세싱하기 위한 적어도 하나의 시스템 애플리케이션을 갖는다. 시스템 애플리케이

(뒷면에 계속)

**대 표 도** - 도1

션은, 컴퓨팅 디바이스들 중 하나의 컴퓨팅 디바이스와 연관된 디스플레이 상에, 문서의 저널에 기초하여 디지털 잉크를 갖는 문서를 디스플레이하게 하고, 디지털 잉크로 표현된 문서에 대한 적어도 핸드라이팅 입력과 연관된 저널 엔트리들을 갖도록 저널을 정의하고, 그리고 문서를 디스플레이하는 하나 이상의 다른 네트워크된 컴퓨팅 디바이스들과 저널의 저널 엔트리들을 통신한다. 저널 엔트리들과 연관된 핸드라이팅 입력은 통신된 저널 엔트리들에 기초하여 문서를 디스플레이하는 컴퓨팅 디바이스들 중 임의의 컴퓨팅 디바이스의 입력 인터페이스를 통한 문서에 대한 핸드라이팅 입력이다.

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

컴퓨팅 디바이스들의 네트워크 상에서 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업 (collaboration) 을 관리하기 위한 시스템으로서,

각각의 컴퓨팅 디바이스는 프로세서 및 명령들을 저장하는 적어도 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하고, 상기 명령들은 상기 프로세서에 의해 수행되는 경우, 상기 프로세서로 하여금,

개별의 상기 컴퓨팅 디바이스와 연관된 디스플레이 상에, 문서의 저널 (journal) 에 기초하여 디지털 잉크를 갖는 상기 문서를 디스플레이하게 하고;

상기 디지털 잉크로 표현된 상기 문서에 대한 적어도 핸드라이팅 입력과 연관된 복수의 저널 메시지들을 갖도록 상기 저널을 정의하게 하고; 그리고

상기 네트워크를 통해, 상기 문서를 디스플레이하는 하나 이상의 다른 컴퓨팅 디바이스들과 상기 저널의 하나 이상의 저널 메시지들을 통신하도록 하고,

상기 저널 메시지들과 연관된 상기 핸드라이팅 입력은 통신된 상기 하나 이상의 저널 메시지들에 기초하여 상기 문서를 디스플레이하는 상기 컴퓨팅 디바이스들 중 임의의 컴퓨팅 디바이스의 입력 인터페이스를 통한 상기 문서에 대한 핸드라이팅 입력이고,

제 1 컴퓨팅 디바이스의 상기 프로세서는,

브랜치된 저널 메시지들이 상기 문서의 동일한 디지털 잉크의 적어도 일 부분에 대하여, 상기 제 1 컴퓨팅 디바이스를 포함한, 1 초과의 상기 컴퓨팅 디바이스들의 상기 입력 인터페이스에 대한 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 갖고; 그리고

상기 제 1 컴퓨팅 디바이스와 연관된 제 1 입력 인터페이스에 대한 상기 핸드라이팅 입력에 대한 상기 콘텐츠 정보를 갖는 브랜치된 저널 메시지의 시간 정보가 하나 이상의 다른 브랜치된 저널 메시지들 중 적어도 하나의 브랜치된 저널 메시지의 시간 정보 이후의 시간-순서를 가질 때,

시간-순서에 있어서 상기 브랜치된 저널 메시지들의 시간 정보 이전의 시간 정보를 갖는 하나의 저널 메시지에 링크된 2 개 이상의 브랜치된 저널 메시지들로 상기 저널을 브랜치하도록 구성되는, 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업을 관리하기 위한 시스템.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

각각의 저널 메시지는 적어도 그 저널 메시지를 식별하는 식별 정보 및 그 저널 메시지와 연관된 적어도 상기 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 포함하도록 정의되는, 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업을 관리하기 위한 시스템.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 저널은 상기 저널 메시지들 간의 링크들이 각각의 저널 메시지의 상기 식별 정보에 기초하여 형성되도록 정의되는, 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업을 관리하기 위한 시스템.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

각각의 프로세서는, 개별의 상기 콘텐츠 정보의 상기 핸드라이팅 입력의 시간에 대한 시간 정보에 적어도 기초하여 상기 식별 정보를 정의하도록 구성되고,

상기 저널의 초기 저널 메시지 이후의, 각각의 저널 메시지는, 시간-순서 (time-order)에 있어서 그 저널 메시지의 시간 정보 이전의 시간 정보를 갖는 하나의 저널 메시지에 링크되는, 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업을 관리하기 위한 시스템.

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 컴퓨팅 디바이스의 상기 프로세서는,

시간-순서에 있어서 카피된 브랜치된 저널 메시지의 시간 순서 직전의 시간 정보를 갖는 브랜치된 저널 메시지에 상기 제 1 입력 인터페이스에 대한 상기 핸드라이팅 입력에 대한 상기 콘텐츠 정보를 갖는 상기 브랜치된 저널 메시지의 카피를 링크하도록 구성되는, 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업을 관리하기 위한 시스템.

#### 청구항 7

컴퓨팅 디바이스들의 네트워크 상에서 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업을 관리하기 위한 방법으로서,

각각의 컴퓨팅 디바이스는 프로세서 및 상기 프로세서의 제어 하에서 핸드라이팅 입력을 프로세싱하기 위한 적어도 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하고, 상기 방법은 상기 프로세서에 의해 실행되고,

상기 방법은:

상기 컴퓨팅 디바이스들 중 하나의 컴퓨팅 디바이스와 연관된 디스플레이 상에, 문서의 저널에 기초하여 디지털 잉크를 갖는 상기 문서를 디스플레이하는 단계;

상기 디지털 잉크로 표현된 상기 문서에 대한 적어도 핸드라이팅 입력과 연관된 복수의 저널 메시지들을 갖도록 상기 저널을 정의하는 단계; 및

상기 네트워크를 통해, 상기 문서를 디스플레이하는 하나 이상의 다른 컴퓨팅 디바이스들과 상기 저널의 하나 이상의 저널 메시지들을 통신하는 단계를 포함하고,

상기 네트워크를 통해 통신된 상기 하나 이상의 저널 메시지들은 상기 문서를 디스플레이하는 하나 이상의 상기 다른 컴퓨팅 디바이스들 상에서 상기 문서 또는 상기 문서의 이전 버전을 작성 또는 재작성하는데 사용되고,

상기 저널 메시지들과 연관된 상기 핸드라이팅 입력은 통신된 상기 하나 이상의 저널 메시지들에 기초하여 상기 문서를 디스플레이하는 상기 컴퓨팅 디바이스들 중 임의의 컴퓨팅 디바이스의 입력 인터페이스를 통한 상기 문서에 대한 핸드라이팅 입력이고,

상기 방법은, 제 1 컴퓨팅 디바이스의 상기 적어도 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에서:

브랜치된 저널 메시지들이 상기 문서의 동일한 디지털 잉크의 적어도 일 부분에 대하여, 상기 제 1 컴퓨팅 디바이스를 포함한, 1 초과의 상기 컴퓨팅 디바이스들의 상기 입력 인터페이스에 대한 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 갖고; 그리고

상기 제 1 컴퓨팅 디바이스와 연관된 제 1 입력 인터페이스에 대한 상기 핸드라이팅 입력에 대한 상기 콘텐츠 정보를 갖는 상기 브랜치된 저널 메시지의 시간 정보가 하나 이상의 다른 브랜치된 저널 메시지들 중 적어도 하나의 브랜치된 저널 메시지의 시간 정보 이후의 시간-순서를 가질 때,

시간-순서에 있어서 상기 브랜치된 저널 메시지들의 시간 정보 이전의 시간 정보를 갖는 하나의 저널 메시지에 링크된 2 개 이상의 브랜치된 저널 메시지들로 상기 저널을 브랜치하는 단계를 포함하는, 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업을 관리하기 위한 방법.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

각각의 저널 메시지는 적어도 그 저널 메시지를 식별하는 식별 정보 및 그 저널 메시지와 연관된 적어도 상기 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 포함하도록 정의되는, 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업을 관리하기 위한 방법.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 저널은 상기 저널 메시지를 간의 링크들이 각각의 저널 메시지의 상기 식별 정보에 기초하여 형성되도록 정의되는, 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업을 관리하기 위한 방법.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

개별의 상기 콘텐츠 정보의 상기 핸드라이팅 입력의 시간에 대한 시간 정보에 적어도 기초하여 상기 식별 정보를 정의하는 단계를 포함하고,

상기 저널의 초기 저널 메시지 이후의, 각각의 저널 메시지는, 시간-순서에 있어서 그 저널 메시지의 시간 정보 이전의 시간 정보를 갖는 하나의 저널 메시지에 링크되는, 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업을 관리하기 위한 방법.

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 컴퓨팅 디바이스의 상기 적어도 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에서:

시간-순서에 있어서 카페된 브랜치된 저널 메시지의 시간 순서 직전의 시간 정보를 갖는 브랜치된 저널 메시지에 상기 제 1 입력 인터페이스에 대한 상기 핸드라이팅 입력에 대한 상기 콘텐츠 정보를 갖는 상기 브랜치된 저널 메시지의 카페를 링크하는 단계를 포함하는, 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업을 관리하기 위한 방법.

**청구항 13**

컴퓨터 판독가능 프로그램 코드를 수록하고 있는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,

상기 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드는 컴퓨팅 디바이스들의 네트워크 상에서 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업을 관리하기 위한 방법을 구현하기 위해 실행되도록 구성되고, 각각의 컴퓨팅 디바이스는 프로세서 및 상기 프로세서의 제어 하에서 핸드라이팅 입력을 프로세싱하기 위한 적어도 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하고, 상기 방법은 상기 프로세서에 의해 실행되고,

상기 방법은:

상기 컴퓨팅 디바이스들 중 하나의 컴퓨팅 디바이스와 연관된 디스플레이 상에, 문서의 저널에 기초하여 디지털 잉크를 갖는 상기 문서를 디스플레이하는 단계;

상기 디지털 잉크로 표현된 상기 문서에 대한 적어도 핸드라이팅 입력과 연관된 복수의 저널 메시지들을 갖도록 상기 저널을 정의하는 단계; 및

상기 네트워크를 통해, 상기 문서를 디스플레이하는 하나 이상의 다른 컴퓨팅 디바이스들과 상기 저널의 하나 이상의 저널 메시지들을 통신하는 단계를 포함하고,

상기 네트워크를 통해 통신된 상기 하나 이상의 저널 메시지들은 상기 문서를 디스플레이하는 하나 이상의 상기 다른 컴퓨팅 디바이스들 상에서 상기 문서 또는 상기 문서의 이전 버전을 작성 또는 재작성하는데 사용되고,

상기 저널 메시지들과 연관된 상기 핸드라이팅 입력은 통신된 상기 하나 이상의 저널 메시지들에 기초하여 상기 문서를 디스플레이하는 상기 컴퓨팅 디바이스들 중 임의의 컴퓨팅 디바이스의 입력 인터페이스를 통한 상기 문서에 대한 핸드라이팅 입력이고,

상기 방법은, 제 1 컴퓨팅 디바이스에서:

브랜치된 저널 메시지들이 상기 문서의 동일한 디지털 잉크의 적어도 일 부분에 대하여, 상기 제 1 컴퓨팅 디바이스를 포함한, 1 초과의 상기 컴퓨팅 디바이스들의 상기 입력 인터페이스에 대한 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 갖고; 그리고

상기 제 1 컴퓨팅 디바이스와 연관된 제 1 입력 인터페이스에 대한 상기 핸드라이팅 입력에 대한 상기 콘텐츠 정보를 갖는 브랜치된 저널 메시지의 시간 정보가 하나 이상의 다른 브랜치된 저널 메시지들 중 적어도 하나의 브랜치된 저널 메시지의 시간 정보 이후의 시간-순서를 가질 때,

시간-순서에 있어서 상기 브랜치된 저널 메시지들의 시간 정보 이전의 시간 정보를 갖는 하나의 저널 메시지에 링크된 2 개 이상의 브랜치된 저널 메시지들로 상기 저널을 브랜치하는 단계를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

각각의 저널 메시지는 적어도 그 저널 메시지를 식별하는 식별 정보 및 그 저널 메시지와 연관된 적어도 상기 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 포함하도록 정의되는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

#### 청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 저널은 상기 저널 메시지를 간의 링크들이 각각의 저널 메시지의 상기 식별 정보에 기초하여 형성되도록 정의되는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

#### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 방법은:

개별의 상기 콘텐츠 정보의 상기 핸드라이팅 입력의 시간에 대한 시간 정보에 적어도 기초하여 상기 식별 정보를 정의하는 단계를 포함하고,

상기 저널의 초기 저널 메시지 이후의, 각각의 저널 메시지는, 시간-순서에 있어서 그 저널 메시지의 시간 정보 이전의 시간 정보를 갖는 하나의 저널 메시지에 링크되는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

#### 청구항 17

삭제

#### 청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 방법은, 상기 제 1 컴퓨팅 디바이스에서:

시간-순서에 있어서 카페된 브랜치된 저널 메시지의 시간 순서 직전의 시간 정보를 갖는 브랜치된 저널 메시지에 상기 제 1 입력 인터페이스에 대한 상기 핸드라이팅 입력에 대한 상기 콘텐츠 정보를 갖는 상기 브랜치된 저널 메시지의 카페를 링크하는 단계를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 관련 출원들에 대한 상호-참조

[0002] 본 출원은 2016년 8월 16일자로 출원된 유럽 특허출원 제16290151.6호의 이익을 주장하고, 이는 참조로 본 명세서에 분명히 통합되고 그 일부가 된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 설명은 일반적으로 컴퓨팅 디바이스 인터페이스들을 사용하는 핸드라이팅 인식 시스템들 및 방법들의 분야에 관한 것이다. 본 설명은 보다 구체적으로는 핸드라이팅된 입력을 사용하는 문서 협업 (document collaboration)을 위한 시스템들 및 방법들에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0005] 컴퓨팅 디바이스들은 계속, 일상 생활에서 편재하게 된다. 그 컴퓨팅 디바이스들은 컴퓨터 데스크톱들, 랩톱 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 하이브리드 컴퓨터들 (2-in-1들), e-북 리더들, 모바일 폰들, 스마트폰들, 웨어러블 컴퓨터들, 글로벌 포지셔닝 시스템 (GPS) 유닛들, 기업용 디지털 보조기들 (EDA들), 개인용 디지털 보조기들 (PDA들), 게임 콘솔들 등의 형태를 취한다. 게다가, 컴퓨팅 디바이스들은, 이를 테면 인터랙티브 화이트보드들을 가진, 교육 환경 (education setting) 들, 차량들 및 장비, 이를 테면 자동차들, 트럭들, 농장 시설, 제조 장비, 건물 환경 제어 (예컨대, 조명, HVAC), 및 가정 및 상업용 어플라이언스들에 통합되고 있다.

[0006] 컴퓨팅 디바이스들은 일반적으로 적어도 하나의 프로세싱 엘리먼트, 이를 테면, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 일부 형태의 메모리, 및 입력 및 출력 디바이스들로 이루어진다. 다양한 컴퓨팅 디바이스들 및 그들의 후속 사용들은 다양한 인터페이스들 및 입력 디바이스들을 필요로 한다. 하나의 이러한 입력 디바이스는 터치 스크린 또는 터치 패드와 같은 터치 감지 표면이며, 여기서 사용자 입력은 사용자의 손가락 또는 팬 또는 스타일러스와 같은 기구와 터치 감지 표면 간의 접촉을 통해 수신된다. 다른 입력 디바이스는 입력 인터페이스보다 상방에서 사용자가 행한 제스처들을 감지하는 입력 인터페이스이다. 추가 입력 디바이스는 비터치 (non-touch) 물리적 또는 가상 표면과의 터치 또는 비터치 인터랙션들 중 어느 하나의 상대적 포지션을 검출하는 포지션 검출 시스템이다.

[0007] 이러한 컴퓨팅 디바이스들로, 협업 기능들은 점점 더 소정의 사용 분야들에서, 이를 테면 교육 및 기업 업무들에서 요건이 되고 있다. 동일한 위치에 있는 사용자들에 의한 문서들 등에 대한 협업은 일반적으로, 인터랙티브 화이트보드 상과 같이, 액터들이 직접 협업하기 때문에, 그 문서들의 생성 또는 작성에 있어서 어떤 어려움도 제공하지 않는다. 그러나, 소위 "클라우드"의 출현으로, 분산형 컴퓨팅 디바이스들이 동시에 또는 시간의 경과에 따라 상이한 위치에서 동일한 콘텐츠에 대해 작업하는데 사용되는 것이 가능하다. 그러나 이러한 원격 협업은 관련 콘텐츠와의 인터랙션이 발생할 때 충돌의 가능성 to 야기한다.

[0008] 이러한 충돌들은 종래에는 한명의 사용자가 그 문서에 작용하고 있을 때 문서들의 원격 편집을 '록킹 (locking)' 하는 것에 의해 핸들링되었다. 이 메커니즘은 충돌들을 제거하는데 효과적이지만, '액티브' 사용자는 통상적으로 문서의 일부에만 작용하고 있어, 문서의 임의의 다른 부분들에 대한 모든 다른 액션들을 롤링 아웃하는 것은 지나친다. 미국 특허 제8,108,779호는, 문서 롤링을 사용하지 않고, 오히려 동시 편집이 허용되고 1 초과의 사용자에 의한 동일한 콘텐츠에 대한 액션들이 사용자 간에 검출 및 통신되어 그들에 의해 충돌들이 해결될 수도 있는 협업적 편집 시스템을 설명한다. 이러한 시스템에서는, 사용자들이 충돌들을 핸들링하는데 있어서 적극적으로 참여할 것을 요구한다.

[0009] 다른 시스템들이 충돌들을 해결하면서 사용자들에 대한 이러한 부담을 제거하기 위해 제안되었다. 예를 들어, 미국 특허 제9,330,366호는, 소정의 사용자들의 레이어들이 다른 사용자들의 레이어들보다 우선할 수 있도록 상이한 사용자들의 수정 (modification) 들에 대한 데이터 레이어들이 사용되는 시스템을 설명한다. 유사하게, 미국 특허출원공보 제2012/0231441호는, 충돌들을 중재하기 위해 슈퍼바이저 및 종속된 사용자들을 사용하는 시스템을 설명한다. 그러나, 이러한 '마스터' 및 '슬레이브' 시스템들은 모든 사용자들이 동일하게 취급되지 않기 때문에 협업의 정신에 위배되며, 이는 이러한 불공평한 관계들에 의해 촉진된 단지 그 사용 케이스들에 대해 열악한 사용자 경험 또는 애플리케이션을 야기한다.

[0010] 협업은 소정의 입력 방법들에 의해 향상된다. 예를 들어, 디지털 핸드라이팅은, 사용자들이 하이 레벨들의 소프트웨어 또는 애플리케이션 지식을 가질 필요 없이 그리고 빨리 사용자 입력이 캡처될 수 있기 때문에 특히 유용한 입력 타입이다. 상기 설명된 입력 방법들 중 임의의 방법이 일반적으로 핸드라이팅을 사용하여 텍스트를 드로잉 또는 입력하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 방법들에서, 사용자들의 핸드라이팅은 핸드라이팅

인식 시스템 또는 방법을 사용하여 해석된다.

[0011] 핸드라이팅을 사용하는 협업 시스템들이 또한 제안되었다. 예를 들어, 미국 특허 제5,826,025호 및 제6,342,906호는, 협업된 문서 상에 오버레이되는 핸드라이팅된 입력에 대한 주석 레이어들을 사용하는 시스템들을 설명한다. 그러나, 이러한 시스템들은 주석 레이어들 상에서 캡처된 콘텐츠 및 액션들을 프로세싱하기 위해, 이를 테면 클라이언트 서버에 의한, 중앙집중된 프로세싱을 요구한다. 미국 특허 제7,865,816호는 또한, 클라이언트 서버 접근법을 설명하지만, 레이어 구조보다는 주석 데이터베이스를 사용한다. 이러한 클라이언트 서버 접근법들은 그러나 충돌들을 중재하기 위해 상당히 복잡한 메커니즘들을 요구하며, 이는 프로세싱 복잡성 및 시간을 증가시키고, 이로써 사용자 경험에 영향을 준다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0012] 이하 본 명세서에서 설명되는 본 개시의 예들은, 컴퓨팅 디바이스들의 네트워크 상에서 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업을 관리하는데 있어서의 사용을 위한 방법들, 시스템들 및 컴퓨터 프로그램 제품을 제공한다.

### 과제의 해결 수단

[0013] 하나의 예에서, 본 개시는 컴퓨팅 디바이스들의 네트워크 상에서 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업을 관리하기 위한 시스템을 포함한다. 각각의 컴퓨팅 디바이스는 프로세서 및 그 프로세서의 제어 하에서 핸드라이팅 입력을 프로세싱하기 위한 적어도 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다. 각각의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 개별의 컴퓨팅 디바이스와 연관된 디스플레이 상에, 문서의 저널 (journal)에 기초하여 디지털 잉크를 갖는 문서를 디스플레이하게 하고, 디지털 잉크로 표현된 문서에 대한 적어도 핸드라이팅 입력과 연관된 복수의 저널 엔트리들을 갖도록 저널을 정의하고, 그리고 네트워크를 통해, 문서를 디스플레이하는 하나 이상의 다른 컴퓨팅 디바이스들과 저널의 저널 엔트리들 중 하나 이상의 저널 엔트리들을 통신하도록 구성될 수도 있다. 저널 엔트리들과 연관된 핸드라이팅 입력은 통신된 하나 이상의 저널 엔트리들에 기초하여 문서를 디스플레이하는 컴퓨팅 디바이스들 중 임의의 컴퓨팅 디바이스의 입력 인터페이스를 통한 문서에 대한 핸드라이팅 입력이다.

[0014] 각각의 저널 엔트리는 적어도 그 저널 엔트리를 식별하는 식별 정보 및 그 저널 엔트리와 연관된 적어도 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 포함하도록 정의될 수도 있다. 저널은 저널 엔트리들 간의 링크들이 각각의 저널 엔트리의 식별 정보에 기초하여 형성되도록 정의될 수도 있다.

[0015] 각각의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 개별의 콘텐츠 정보의 핸드라이팅 입력의 시간에 대한 시간 정보에 적어도 기초하여 식별 정보를 정의하도록 구성될 수도 있다. 저널의 초기 저널 엔트리 이후의, 각각의 저널 엔트리는, 시간-순서 (time-order)에 있어서 그 저널 엔트리의 시간 정보 이전의 시간 정보를 갖는 하나의 저널 엔트리에 링크될 수도 있다.

[0016] 제 1 컴퓨팅 디바이스의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 브랜치된 저널 엔트리들이 문서의 동일한 디지털 잉크의 적어도 일 부분에 대하여, 제 1 컴퓨팅 디바이스를 포함한, 1 초과의 컴퓨팅 디바이스들의 입력 인터페이스에 대한 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 갖고, 그리고 제 1 컴퓨팅 디바이스와 연관된 제 1 입력 인터페이스에 대한 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 갖는 브랜치된 저널 엔트리의 시간 정보가 하나 이상의 다른 브랜치된 저널 엔트리들 중 적어도 하나의 브랜치된 저널 엔트리의 시간 정보 이후의 시간-순서를 가질 때, 시간-순서에 있어서 브랜치된 저널 엔트리들의 시간 정보 이전의 시간 정보를 갖는 하나의 저널 엔트리에 링크된 2 개 이상의 브랜치된 저널 엔트리들로 저널을 브랜치하도록 구성될 수도 있다.

[0017] 제 1 컴퓨팅 디바이스의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 시간-순서에 있어서 카피된 브랜치된 저널 엔트리의 시간 순서 직전의 시간 정보를 갖는 브랜치된 저널 엔트리에 제 1 입력 인터페이스에 대한 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 갖는 브랜치된 저널 엔트리의 카피를 링크하도록 구성될 수도 있다.

[0018] 다른 예에서, 본 개시는 컴퓨팅 디바이스들의 네트워크 상에서 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업을 관리하기 위한 방법을 포함한다. 각각의 컴퓨팅 디바이스는 프로세서 및 그 프로세서의 제어 하에서 핸드라이팅 입력을 프로세싱하기 위한 적어도 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다. 방법은 컴퓨팅 디바이스들 중 하나의 컴퓨팅 디바이스와 연관된 디스플레이 상에, 문서의 저널에 기초하여 디지털 잉크를 갖는 문서를 디스플레이하는 단계, 디지털 잉크로 표현된 문서에 대한 적어도 핸드라이팅 입력과 연관된 복수의

저널 엔트리들을 갖도록 저널을 정의하는 단계, 및 네트워크를 통해, 문서를 디스플레이하는 하나 이상의 다른 컴퓨팅 디바이스들과 저널의 저널 엔트리들 중 하나 이상의 저널 엔트리들을 통신하는 단계를 포함할 수도 있다. 저널 엔트리들과 연관된 핸드라이팅 입력은 통신된 하나 이상의 저널 엔트리들에 기초하여 문서를 디스플레이하는 컴퓨팅 디바이스들 중 임의의 컴퓨팅 디바이스의 입력 인터페이스를 통한 문서에 대한 핸드라이팅 입력이다.

[0019] 각각의 저널 엔트리는 적어도 그 저널 엔트리를 식별하는 식별 정보 및 그 저널 엔트리와 연관된 적어도 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 포함하도록 정의될 수도 있다. 저널은 저널 엔트리들 간의 링크들이 각각의 저널 엔트리의 식별 정보에 기초하여 형성되도록 정의될 수도 있다.

[0020] 방법은 개별의 콘텐츠 정보의 핸드라이팅 입력의 시간에 대한 시간 정보에 적어도 기초하여 식별 정보를 정의할 수도 있다. 저널의 초기 저널 엔트리 이후의, 각각의 저널 엔트리는, 시간-순서에 있어서 그 저널 엔트리의 시간 정보 이전의 시간 정보를 갖는 하나의 저널 엔트리에 링크될 수도 있다.

[0021] 방법은, 제 1 컴퓨팅 디바이스의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에서, 브랜치된 저널 엔트리들이 문서의 동일한 디지털 잉크의 적어도 일 부분에 대하여, 제 1 컴퓨팅 디바이스를 포함한, 1 초과의 컴퓨팅 디바이스들의 입력 인터페이스에 대한 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 갖고, 그리고 제 1 컴퓨팅 디바이스와 연관된 제 1 입력 인터페이스에 대한 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 갖는 브랜치된 저널 엔트리의 시간 정보가 하나 이상의 다른 브랜치된 저널 엔트리들 중 적어도 하나의 브랜치된 저널 엔트리의 시간 정보 이후의 시간-순서를 가질 때, 시간-순서에 있어서 브랜치된 저널 엔트리들의 시간 정보 이전의 시간 정보를 갖는 하나의 저널 엔트리에 링크된 2 개 이상의 브랜치된 저널 엔트리들로 저널을 브랜치할 수도 있다.

[0022] 방법은, 제 1 컴퓨팅 디바이스의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에서, 시간-순서에 있어서 카피된 브랜치된 저널 엔트리의 시간 순서 직전의 시간 정보를 갖는 브랜치된 저널 엔트리에 제 1 입력 인터페이스에 대한 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 갖는 브랜치된 저널 엔트리의 카피를 링크할 수도 있다.

[0023] 다른 예에서, 본 개시는 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드를 수록하고 있는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드는 컴퓨팅 디바이스들의 네트워크 상에서 디지털 잉크를 갖는 문서들에 대한 협업을 관리하기 위한 방법을 구현하기 위해 실행되도록 적응될 수도 있다. 각각의 컴퓨팅 디바이스는 프로세서 및 그 프로세서의 제어 하에서 핸드라이팅 입력을 프로세싱하기 위한 적어도 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다. 방법은 컴퓨팅 디바이스들 중 하나의 컴퓨팅 디바이스와 연관된 디스플레이 상에, 문서의 저널에 기초하여 디지털 잉크를 갖는 문서를 디스플레이하는 단계, 디지털 잉크로 표현된 문서에 대한 적어도 핸드라이팅 입력과 연관된 복수의 저널 엔트리들을 갖도록 저널을 정의하는 단계, 및 네트워크를 통해, 문서를 디스플레이하는 하나 이상의 다른 컴퓨팅 디바이스들과 저널의 저널 엔트리들 중 하나 이상의 저널 엔트리들을 통신하는 단계를 포함할 수도 있다. 저널 엔트리들과 연관된 핸드라이팅 입력은 통신된 하나 이상의 저널 엔트리들에 기초하여 문서를 디스플레이하는 컴퓨팅 디바이스들 중 임의의 컴퓨팅 디바이스의 입력 인터페이스를 통한 문서에 대한 핸드라이팅 입력이다.

[0024] 각각의 저널 엔트리는 적어도 그 저널 엔트리를 식별하는 식별 정보 및 그 저널 엔트리와 연관된 적어도 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 포함하도록 정의될 수도 있다. 저널은 저널 엔트리들 간의 링크들이 각각의 저널 엔트리의 식별 정보에 기초하여 형성되도록 정의될 수도 있다.

[0025] 방법은 개별의 콘텐츠 정보의 핸드라이팅 입력의 시간에 대한 시간 정보에 적어도 기초하여 식별 정보를 정의할 수도 있다. 저널의 초기 저널 엔트리 이후의, 각각의 저널 엔트리는, 시간-순서에 있어서 그 저널 엔트리의 시간 정보 이전의 시간 정보를 갖는 하나의 저널 엔트리에 링크될 수도 있다.

[0026] 방법은, 제 1 컴퓨팅 디바이스에서, 브랜치된 저널 엔트리들이 문서의 동일한 디지털 잉크의 적어도 일 부분에 대하여, 제 1 컴퓨팅 디바이스를 포함한, 1 초과의 컴퓨팅 디바이스들의 입력 인터페이스에 대한 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 갖고, 그리고 제 1 컴퓨팅 디바이스와 연관된 제 1 입력 인터페이스에 대한 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 갖는 브랜치된 저널 엔트리의 시간 정보가 하나 이상의 다른 브랜치된 저널 엔트리들 중 적어도 하나의 브랜치된 저널 엔트리의 시간 정보 이후의 시간-순서를 가질 때, 시간-순서에 있어서 브랜치된 저널 엔트리들의 시간 정보 이전의 시간 정보를 갖는 하나의 저널 엔트리에 링크된 2 개 이상의 브랜치된 저널 엔트리들로 저널을 브랜치할 수도 있다.

[0027] 방법은, 제 1 컴퓨팅 디바이스에서, 시간-순서에 있어서 카피된 브랜치된 저널 엔트리의 시간 순서 직전의 시간 정보를 갖는 브랜치된 저널 엔트리에 제 1 입력 인터페이스에 대한 핸드라이팅 입력에 대한 콘텐츠 정보를 갖는

브랜치된 저널 엔트리의 카피를 링크할 수도 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0028]

본 시스템 및 방법은 도면들과 함께 취해진, 그 예들의 다음의 상세한 설명으로부터 보다 완전히 이해될 것이다. 도면들에서, 동일한 참조 번호들은 동일한 엘리먼트들을 나타낸다. 도면들에서:

도 1 은 본 시스템 및 방법의 예에 따른 협업 환경의 블록 다이어그램을 도시한다;

도 2 는 본 시스템 및 방법의 예에 따른 컴퓨팅 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다;

도 3 은 다중 컴퓨팅 디바이스들의 입력 인터페이스의 적어도 일 부분 상의 디스플레이 및 사용자 입력 영역의 일 예의 시각적 렌더링을 도시하는 블록 다이어그램을 도시한다;

도 4a 는 핸드라이팅된 입력이 디지털 잉크로서 렌더링되어 있는 컴퓨팅 디바이스들 중 하나의 컴퓨팅 디바이스의 디스플레이 및 입력 영역 상에 디스플레이된 일 예의 문서를 도시한다;

도 4b 는 본 시스템 및 방법의 예에 따른 도 4a 의 문서와 연관된 문서 저널을 도시한다;

도 5 는 본 시스템 및 방법의 예에 따른 핸드라이팅 인식을 위한 시스템의 블록 다이어그램을 도시한다;

도 6 은 본 시스템 및 방법의 예에 따른 도 5 의 핸드라이팅 인식 시스템의 상세를 예시하는 블록 다이어그램을 도시한다;

도 7a 는 추가 핸드라이팅된 입력이 디지털 잉크로서 렌더링되어 있는 도 4a 의 예의 문서를 도시한다;

도 7b 는 본 시스템 및 방법의 예에 따른 도 7a 의 문서와 연관된 문서 저널을 도시한다;

도 8a 는 추가 핸드라이팅된 입력이 디지털 잉크로서 렌더링되어 있는 도 7a 의 예의 문서를 도시한다;

도 8b 는 본 시스템 및 방법의 예에 따른 도 8a 의 문서와 연관된 문서 저널을 도시한다;

도 9a 는 추가 핸드라이팅된 입력이 디지털 잉크로서 렌더링되어 있는 도 8a 의 예의 문서를 도시한다;

도 9b 는 본 시스템 및 방법의 예에 따른 도 9a 의 문서와 연관된 문서 저널을 도시한다;

도 10a 는 추가 핸드라이팅된 입력이 디지털 잉크로서 렌더링되어 있는 도 9a 의 예의 문서 및 디지털 잉크가 렌더링되어 있는 컴퓨팅 디바이스들 중 다른 컴퓨팅 디바이스의 디스플레이 및 입력 영역 상에 디스플레이된 일 예의 문서를 도시한다;

도 10b 및 도 10c 는 본 시스템 및 방법의 예에 따른 도 10a 의 문서들과 연관된 문서 저널들을 각각 도시한다;

도 11a 는 추가 핸드라이팅된 입력이 디지털 잉크로서 렌더링되어 있는 도 10a 의 예의 문서들을 도시한다;

도 11b 및 도 11c 는 본 시스템 및 방법의 예에 따른 도 11a 의 문서들과 연관된 문서 저널들의 적어도 일 부분을 각각 도시한다;

도 12a 는 추가 핸드라이팅된 입력이 디지털 잉크로서 렌더링되어 있는 도 11a 의 예의 문서들을 도시한다;

도 12b 및 도 12c 는 본 시스템 및 방법의 예에 따른 도 12a 의 문서들과 연관된 문서 저널들의 적어도 일 부분을 각각 도시한다;

도 13a 는 추가 핸드라이팅된 입력이 디지털 잉크로서 렌더링되어 있는 도 12a 의 예의 문서들을 도시한다;

도 13b 및 도 13c 는 본 시스템 및 방법의 예에 따른 도 13a 의 문서들과 연관된 문서 저널들의 적어도 일 부분을 각각 도시한다;

도 14a 는 추가 핸드라이팅된 입력이 디지털 잉크로서 렌더링되어 있는 도 13a 의 예의 문서들을 도시한다;

도 14b 및 도 14c 는 본 시스템 및 방법의 예에 따른 도 14a 의 문서들과 연관된 문서 저널들의 적어도 일 부분을 각각 도시한다;

도 15a 는 추가 핸드라이팅된 입력이 디지털 잉크로서 렌더링되어 있는 도 14a 의 예의 문서들을 도시한다;

도 15b 및 도 15c 는 본 시스템 및 방법의 예에 따른 도 15a 의 문서들과 연관된 문서 저널들의 적어도 일 부분을 각각 도시한다;

도 16a 는 추가 핸드라이팅된 입력이 디지털 잉크로서 렌더링되어 있는 도 15a 의 예의 문서들을 도시한다;

도 16b 및 도 16c 는 본 시스템 및 방법의 예에 따른 도 16a 의 문서들과 연관된 문서 저널들의 적어도 일 부분을 각각 도시한다;

도 17a 는 추가 핸드라이팅된 입력이 디지털 잉크로서 렌더링되어 있는 도 16a 의 예의 문서들을 도시한다;

도 17b 및 도 17c 는 본 시스템 및 방법의 예에 따른 도 17a 의 문서들과 연관된 문서 저널들의 적어도 일 부분을 각각 도시한다;

도 18a 는 추가 핸드라이팅된 입력이 디지털 잉크로서 렌더링되어 있는 도 17a 의 예의 문서들 및 디지털 잉크가 렌더링되어 있는 컴퓨팅 디바이스들 중 다른 컴퓨팅 디바이스의 디스플레이 및 입력 영역 상에 디스플레이된 추가 예의 문서를 도시한다;

도 18b, 도 18c 및 도 18d 는 본 시스템 및 방법의 예에 따른 도 18a 의 추가 예의 문서와 연관된 문서 저널의 부분들을 순차적으로 도시한다;

도 19a 는 디지털 잉크가 조판 잉크로서 렌더링되어 있는 도 18a 의 예의 문서들을 도시한다; 그리고

도 19b 는 본 시스템 및 방법의 예에 따른 도 19a 의 추가 예의 문서와 연관된 문서 저널들의 일 부분을 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029]

다음의 상세한 설명에서, 다수의 특정 상세들이 관련 교시들의 철저한 이해를 제공하기 위하여 예로서 제시된다. 그러나, 본 교시들은 이러한 상세들 없이 실시될 수도 있다는 것이 당업자들에게 명백해야 한다.

다른 인스턴스들에서, 잘 알려진 방법들, 절차들, 컴포넌트들, 및/또는 회로부가 본 교시들의 양태들을 불필요하게 모호하게 하는 것을 회피하기 위하여, 상세 없이, 상대적으로 하이-레벨로 설명되었다.

[0030]

위, 아래, 상부, 하부, 최저, 최고, 수평, 수직 등과 같은 방향적 피처들에 대한 언급 및 그의 논의는, 인식될 입력이 이루어지는 입력 인터페이스에 적용되는 바와 같이 텍스트 좌표계에 대하여 이루어진다. 게다가, 본 설명에서의 용어 '텍스트'의 사용은 임의의 기입된 언어에서의, 모든 알파뉴메릭 문자들, 및 그 스트링들 및 기입된 텍스트에서 사용되는, 아주 혼란 비알파뉴메릭 문자들, 예를 들어, 심볼들을 포함하는 것으로서 이해된다. 더욱이, 본 설명에서의 용어 '비텍스트 (non-text)'는 프리폼 핸드라이팅된 콘텐츠 및 렌더링된 텍스트 및 이미지 데이터, 뿐만 아니라 비텍스트 콘텍스트들에서 사용되는, 비알파뉴메릭 문자들, 및 그 스트링들, 및 알파뉴메릭 문자들, 및 그 스트링들을 포함하는 것으로서 이해된다.

[0031]

본 명세서에서 설명된 다양한 기술들은 일반적으로 휴대용 및 비휴대용 컴퓨팅 디바이스들 상의 핸드라이팅된 콘텐츠의, 그 콘텐츠의 공개 가능한 문서들로의 전버전을 허용하는 방식으로의 캡처, 프로세싱 및 관리에 관한 것이다. 본 명세서에서 설명된 시스템들 및 방법들은 컴퓨팅 디바이스에 접속되거나, 또는 그 컴퓨팅 디바이스의 터치 감지 스크린과 같은 입력 인터페이스를 통해 또는 컴퓨팅 디바이스에 접속된 디지털 펜 또는 마우스와 같은 입력 디바이스를 통해 컴퓨팅 디바이스에 입력된 사용자들의 자연적인 기입 및 드로잉 스타일들의 인식을 활용할 수도 있다. 다양한 예들이 소위 온라인 인식 기법들을 사용하는 핸드라이팅 입력의 인식에 대하여 설명되지만, 디지털 잉크보다는 이미지들이 인식되는 오프라인 인식과 같은 인식을 위한 다른 형태들의 입력에 적용이 가능한 것으로 이해된다.

[0032]

용어들 핸드드로잉 및 핸드라이팅은 직접 디지털 또는 디지털적으로 접속된 매체 상으로의 사용자들의 손의 사용을 통한 또는 핸드-헬드 스타일러스와 같은 입력 툴을 통한 사용자들에 의한 디지털 콘텐츠의 생성을 정의하기 위해 본 명세서에서 상호교환 가능하게 사용된다. 용어 "손"은 입력 기법들의 간결한 설명을 제공하기 위해 본 명세서에서 사용되지만, 발, 입 및 눈과 같이, 유사한 입력을 위한 사용자들의 신체의 다른 부분들의 사용이 이 정의에 포함된다.

[0033]

도 1 은 본 시스템 및 방법의 예에 따른 협업 환경 (10) 의 블록 다이어그램을 도시한다. 협업 환경 (10) 은 네트워크 (12) 를 통해 서로 통신 가능하게 상호접속되는 다수의 컴퓨팅 또는 입력 디바이스들 (100) 을 포함한다. 네트워크 (12) 는 예를 들어, 컴퓨팅 디바이스들 (100) 이 서로 유선-접속되는 유선 네트워크, 이를 테면 케이블 또는 파이버 이더넷 (예를 들어, 로컬 영역 네트워크 (LAN), 개인 영역 네트워크 (PAN), MAN (metropolitan area network)), 또는 컴퓨팅 디바이스들 (100) 이 서로 무선-접속되는 무선 네트워크, 이를 테면 무선 통신 네트워크 (예를 들어, 진폭 변조 (amplitude modification; AM) 채널, 주파수 변조 (frequency

modification; FM) 채널), 모바일 텔레커뮤니케이션 네트워크 (예를 들어, 3G, 4G), 단거리 네트워크 (예를 들어, 적외선, BLUETOOTH<sup>®</sup>), Wi-Fi (예를 들어, 무선 LAN, PAN 또는 MAN, 무선 광역 네트워크 (WAN)), 또는 양자의 조합일 수도 있다. 게다가, 네트워크 (12)는 비보안되거나 또는 예를 들어 암호화로 보안될 수도 있다.

설명된 예들에서, 네트워크 (12)는 디바이스들 (100)이 서로 직접 접속되어 있는 피어-투-피어 네트워크이다. 피어-투-피어 기술들은 하나의 사용자가 정보의 마스터로서의 역할을 하는 것에 의존하지 않고 다수의 사용자들이 동일한 정보에 대해 작업하는 것을 허용한다.

[0034] 각각의 컴퓨팅 디바이스는 컴퓨터 데스크톱, 랩톱 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 하이브리드 컴퓨터들 (2-인-1들), e-북 리더, 모바일 폰, 스마트폰, 웨어러블 컴퓨터, 디지털 시계, 인터랙티브 화이트보드, 글로벌 포지셔닝 시스템 (GPS) 유닛, 기업용 디지털 보조기 (EDA), 개인용 디지털 보조기 (PDA), 게임 콘솔 등일 수도 있다. 도 2는 컴퓨팅 디바이스들 (100) 중 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스들의 예의 구성의 블록 다이어그램을 도시한다.

컴퓨팅 디바이스 (100)는 적어도 하나의 프로세싱 엘리먼트, 일부 형태의 메모리 및 입력 및/또는 출력 (I/O) 디바이스들의 컴포넌트들을 포함한다. 컴포넌트들은 서로 그리고 네트워크 (12)와 입력들 및 출력들, 이를 테면 커넥터들, 라인들, 버스들, 케이블들, 버퍼들, 전자기 링크들, 네트워크들, 모뎀들, 트랜스듀서들, IR 포트들, 안테나들, 또는 당업자들에게 알려진 다른 것들을 통하여 통신한다.

[0035] 각각의 컴퓨팅 디바이스 (100)의 예시된 예는 이미지들, 텍스트, 및 비디오와 같은 데이터를 컴퓨팅 디바이스로부터 출력하기 위한 적어도 하나의 디스플레이 (102)를 갖는다. 디스플레이 (102)는 LCD, 플라즈마, LED, iOLED, CRT, 또는 당업자들에게 알려진 바와 같이 터치 감지이거나 또는 터치 감지가 아닌 임의의 다른 적절한 기술을 사용할 수도 있다. 디스플레이 (102)의 적어도 일부는 적어도 하나의 입력 인터페이스 (104)와 공동-위치된다. 입력 인터페이스 (104)는 저항성, 표면 탄성파, 용량성, 적외선 그리드, 적외선 아크릴 프로젝션, 광학 이미징, 분산 신호 기술, 음향 펠스 인식, 또는 당업자들에게 알려진 바와 같은 임의의 다른 적절한 기술과 같은 기술을 채용하여 사용자 입력을 수신할 수도 있다. 입력 인터페이스 (104)는 그 바운더리들을 분명히 식별하는 영구적인 또는 비디오-생성된 경계에 의해 바운딩될 수도 있다. 온-보드 디스플레이 대신에, 또는 그에 더하여, 컴퓨팅 디바이스 (100)는 프로젝팅된 디스플레이 능력을 가질 수도 있다.

[0036] 각각의 컴퓨팅 디바이스 (100)는 로컬 인터페이스를 통해 통신가능하게 커플링되는 하나 이상의 추가적인 I/O 디바이스들 (또는 주변기기들)을 포함할 수도 있다. 추가적인 I/O 디바이스들은 입력 디바이스들, 이를 테면 키보드, 마우스, 스캐너, 마이크로폰, 터치패드들, 바 코드 리더들, 레이저 리더들, 무선-주파수 디바이스 리더들, 또는 당업자들에게 알려진 임의의 다른 적절한 기술을 포함할 수도 있다. 게다가, I/O 디바이스들은 출력 디바이스들, 이를 테면 프린터, 바 코드 프린터들, 또는 당업자들에게 알려진 임의의 다른 적절한 기술을 포함할 수도 있다. 더욱이, I/O 디바이스들은 컴퓨팅 디바이스 (100) 및 네트워크 (12) 내부에 입력들 및 출력들 양자 모두를 통신하는 통신 디바이스들, 이를 테면 변조기/복조기 (모뎀; 다른 디바이스, 시스템, 또는 네트워크에 액세스하기 위함), 무선 주파수 (RF) 또는 다른 트랜시버, 텔레포닉 인터페이스, 브릿지, 라우터, 또는 당업자들에게 알려진 임의의 다른 적절한 기술을 포함할 수도 있다. 로컬 인터페이스는 통신을 가능하게 하는 추가적인 엘리먼트들, 이를 테면 제어기들, 버퍼들 (캐시들), 드라이버들, 리피터들, 및 수신기들을 가질 수도 있으며, 이들은 단순성을 위해 생략되지만 당업자들에게 알려져 있다. 게다가, 로컬 인터페이스는 다른 컴퓨터 컴포넌트들 간에 적절한 통신을 가능하게 하는 어드레스, 제어, 및/또는 데이터 커넥션들을 포함할 수도 있다.

[0037] 각각의 컴퓨팅 디바이스 (100)는 또한, 소프트웨어, 특히 메모리 (108)에 저장된 소프트웨어를 실행하기 위한 하드웨어 디바이스인 프로세서 (106)를 포함한다. 프로세서는 임의의 주문 제작한 또는 상업적으로 입수가 가능한 범용 프로세서, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), (마이크로칩 또는 칩세트의 형태의) 반도체 기반 마이크로프로세서를 포함하는 상업적으로 입수가능한 마이크로프로세서들, 마이크로제어기, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍 가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 상태 머신, 또는 당업자들에게 알려진 소프트웨어 명령들을 실행하기 위해 설계된 그 임의의 조합일 수 있다.

[0038] 메모리 (108)는 휘발성 메모리 엘리먼트들 (예를 들어, 랜덤 액세스 메모리 (RAM, 이를 테면 DRAM, SRAM, 또는 SDRAM)) 및 비휘발성 메모리 엘리먼트들 (예를 들어, ROM, EPROM, 플래시 PROM, EEPROM, 하드 드라이브, 자기 또는 광학 테이프, 메모리 레지스터들, CD-ROM, WORM, DVD, RAID (redundant array of inexpensive disks), 다른 직접 액세스 저장 디바이스 (DASD), 또는 임의의 다른 자기식, 저항식 또는 상변화 (phase-change) 비휘발성 메모리) 중 임의의 하나 또는 조합을 포함할 수 있다. 더욱이, 메모리 (108)는 전자, 자기, 광학, 및/또는

다른 타입들의 저장 매체들을 통합할 수도 있다. 메모리 (108)는 다양한 컴포넌트들이 서로 원격으로 위치되지만 또한 프로세서 (106)에 의해 액세스될 수 있는 분산형 아키텍처를 가질 수 있다. 게다가, 메모리 (108)는 컴퓨팅 디바이스 (100)에 의해 원격으로 액세스 가능한 서버 또는 클라우드-기반 시스템에서와 같이, 디바이스로부터 원격일 수도 있다. 메모리 (108)는 프로세서 (106)에 커플링되어, 프로세서 (106)는 메모리 (108)로부터 정보를 판독하고 그 메모리 (108)에 정보를 기입할 수 있다. 대안으로, 메모리 (108)는 프로세서 (106)와 일체형일 수도 있다. 다른 예에서, 프로세서 (106) 및 메모리 (108)는 양자 모두 단일 ASIC 또는 다른 집적 회로에 상주할 수도 있다.

[0039] 메모리 (108)에서의 소프트웨어는 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드를 수록하고 있는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 형태의 문서 관리 시스템 (112) 및 운영 시스템 (110)을 포함한다. 운영 시스템 (110)은 문서 관리 시스템 (112)의 실행을 제어한다. 운영 시스템 (110)은 임의의 사유 운영 시스템 또는 상업적으로 또는 자유롭게 입수 가능한 운영 시스템, 이를 테면 WEBOS, WINDOWS®, MAC 및 IPHONE OS®, LINUX, 및 ANDROID 일 수도 있다. 다른 운영 시스템들이 또한 활용될 수도 있는 것으로 이해된다. 대안적으로, 본 시스템 및 방법의 문서 관리 시스템 (112)은 운영 시스템의 사용 없이 제공될 수도 있다.

[0040] 문서 관리 시스템 (112)은 (후에 상세히 논의되는) 사용자 입력의 검출, 관리 및 처리에 관련된 하나 이상의 프로세싱 엘리먼트들을 포함한다. 소프트웨어는 또한 입력 인식, 상이한 기능들, 또는 양자 모두에 관련된 하나 이상의 다른 애플리케이션들을 포함할 수도 있다. 다른 애플리케이션들의 일부 예들은 텍스트 편집기, 전화 다이얼, 연락처 딕토리, 인스턴트 메시징 서비스, 컴퓨터-지원 설계 (CAD) 프로그램, 이메일 프로그램, 워드 프로세싱 프로그램, 웹 브라우저, 및 카메라를 포함한다. 문서 관리 시스템 (112), 및 다른 애플리케이션들은, 제조 시 컴퓨팅 디바이스 (100)가 제공받은 프로그램(들)을 포함하고 제조 후 컴퓨팅 디바이스 (100)에 업로드 또는 다운로드된 프로그램들을 더 포함할 수도 있다.

[0041] 도 3은 3개의 피어-투-피어 접속된 컴퓨팅 디바이스들 (100)의 입력 인터페이스 (104)의 적어도 일 부분 상의 디스플레이 및 사용자 입력 영역 (300)의 일 예의 시각적 렌더링의 블록 다이어그램을 도시한다. 입력 영역 (300)은 사용자들이 오브젝트 블록들 (텍스트, 드로잉들 등의 블록들)을 생성하는 것을 허용하는 '캔버스 (canvas)'로서 제공된다. 이 캔버스는 특히 텍스트 및 비텍스트 콘텐츠 입력의 예들에 대하여, 사용자들이 그들의 콘텐츠를 사이징 또는 정렬에 관한 걱정 없이 어디에나 생성할 수 있도록 제약이 없거나 (constraint-free), 라인 패턴 백그라운드 등과 같이, 정렬 구조를 고수하도록 사용자들이 안내되는 제약된 캔버스이거나, 또는 양자의 조합일 수도 있다. 일 예의 정렬 패턴은 본 출원인 및 양수인의 명의로 2015년 8월 25일의 우선일을 주장하여 출원된 발명의 명칭이 "System and Method of Digital Note Taking"인 미국 특허출원 제14/886,195호에서 설명되며, 그 전체 내용은 본 명세서에 참조로 통합된다.

[0042] 이들 디스플레이 및 입력 영역들 (300) 내에서, 각각의 디바이스 (100)의 문서 관리 시스템 (112)은, 예를 들어, 당업자에 의해 잘 이해된 방식으로, 메모리 (108)에 저장된 문서 정보로부터 렌더링된, 텍스트 및/또는 비텍스트 콘텐츠 문서들을 디스플레이하게 할 수도 있다. 문서 정보는 디바이스 (100)로 로딩되거나, 또는 디바이스 (100)를 사용하여 생성 및/또는 편집되고 디바이스 (100)의 메모리 (108)에 저장될 수도 있다. 이 로딩은, 디바이스들 (100) 중 하나의 디바이스로부터 네트워크 (12)를 통해 다른 디바이스들 (100) 중 하나 이상의 디바이스들로의 문서 정보의 통신을 포함하여, 이전에 설명된 I/O 디바이스들을 사용하여 공지된 방식으로 달성될 수도 있다. 이것을 예시하기 위해, 도 3은 디스플레이 및 입력 영역들 (300)의 각각을 네트워크 (12)의 (피어-투-피어) 링크들 (302, 304 및 306)을 통해 각각 상호접속되는 것으로서 도시한다.

[0043] 본 시스템 및 방법의 문서 관리 시스템 (112)에 의한 이 문서 정보의 관리는 이제 도 4 내지 도 19에 대하여 설명된다.

[0044] 도 4a는, 예를 들어, 입력이 이루어지는 포지션에서의 사용자 입력에 따라, 문서 관리 시스템 (112)에 의해 디지털 잉크 (400)로서 렌더링된 핸드라이팅된 입력을 갖는 컴퓨팅 또는 디지털 디바이스들 (100), 또는 그 디바이스 (100)의 프로세서 (106) 중 하나와 연관된 디스플레이 및 입력 영역 (300)을 도시한다.

[0045] 입력 영역 (300)에의 핸드라이팅된 콘텐츠의 입력은 입력 인터페이스 (104)에 관한 제스처들의 사용을 통하여, 예를 들어, 디바이스 (100)의 스크린 기술에 의존한 터치, 힘 및/또는 근접성을 통하여 수행되거나, 또는 컴퓨팅 디바이스 (100)의 주변 디바이스, 이를 테면 마우스 또는 조이스틱으로, 또는 프로젝팅된 인터페이스, 예를 들어, 스트로크 및 제스처 신호들을 결정하기 위한 패시브 평면 표면의 이미지 프로세싱으로 수행된다. 제스처 검출은 컴퓨팅 디바이스 (100)가 사용자의 손가락을 스타일러스 또는 펜과 구별하는 능력 (그것에 의해 디바이스는 패시브 및 액티브 스타일러스들을 정의함) 또는 스타일러스가 그것이 핸드라이팅을 위해

사용되고 있다는 것을 디바이스에 나타내거나 또는 통신하는 능력 또는 사용자들이 이러한 표시를 제공하는 능력에 의존하여 상이하게 헨들링될 수도 있다. 디폴트에 의해, 그리고 구별하지 못하는 디바이스들에서, 입력 영역 (300) 내의 임의의 단일-포인트 터치 또는 호버 (hover) 이벤트가 콘텐츠 입력 또는 콘텐츠 인터랙션으로서 고려될 것이다. 핸드라이팅된 입력은 핸드라이팅 인식 (HWR) 시스템 (114) (도 2 참조)에 의해 해석된다.

[0046] HWR 시스템 (114)은 메모리 (108)의 소프트웨어에 포함될 수도 있다. 문서 관리 시스템 (112)과 같이, HWR 시스템 (114)은 컴퓨터 관독 가능 프로그램 코드를 수록하고 있는 비일시적 컴퓨터 관독 가능 매체의 형태이다. 운영 시스템 (110)은 HWR 시스템 (114)의 실행을 제어한다. 대안적으로, 본 시스템 및 방법의 HWR 시스템 (114)은 운영 시스템의 사용 없이 제공될 수도 있다.

[0047] 본 시스템 및 방법은 핸드라이팅된 텍스트 및 핸드드로잉된 형상들, 예를 들어, 비텍스트를 포함하는, 디바이스 (100)에 대한 핸드라이팅된 입력을 인식하기 위하여 HWR 시스템 (114)을 이용한다. 지원 및 호환 능력들을 가진, HWR 시스템 (114)은, 소스 프로그램, 실행 가능 프로그램 (목적 코드), 스크립트, 애플리케이션, 또는 수행될 명령들의 세트를 갖는 임의의 다른 엔티티일 수도 있다. 소스 프로그램이면, 그 프로그램은 컴파일러, 어셈블러, 인터프리터 등을 통해 트랜슬레이트되어야 하며, 이는 운영 시스템과 관련하여 적절히 동작하도록, 메모리 내에 포함될 수도 있거나 또는 포함되지 않을 수도 있다. 더욱이, 지원 및 호환 능력들을 가진 HWR 시스템은 (a) 방법들 및 데이터의 클래스들을 갖는 객체 지향 프로그래밍 언어; (b) 루틴들, 서브루틴들, 및/또는 함수들을 갖는 프로시저 프로그래밍 언어 (예를 들어, C, C++, 파스칼, 베이직, 포트란, 코볼, 펄, 자바, 오브젝티브 C, 스위프트, 및 에이더, 그러나 이들에 제한되지 않음); 또는 (c) 함수 프로그래밍 언어들 (예를 들어, Hope, Rex, Common Lisp, Scheme, Clojure, Racket, Erlang, OCaml, Haskell, Prolog, 및 F#, 그러나 이들에 제한되지 않음)로서 기입될 수 있다.

[0048] 대안적으로, HWR 시스템 (114)은 디바이스로부터 원격인 핸드라이팅 또는 혼합된 입력 인식 시스템, 이를 테면 서버 또는 클라우드-기반 시스템과의 통신을 위한 방법 또는 시스템일 수도 있지만, 컴퓨팅 디바이스 (100)의 앞서-언급된 통신 I/O 디바이스들을 사용하여 통신 링크들을 통하여 네트워크 (12)를 경유하여 컴퓨팅 디바이스 (100)에 의해 원격으로 액세스 가능하다. 게다가, 문서 관리 시스템 (112) 및 HWR 시스템 (114)은 함께 동작하거나 또는 단일 애플리케이션으로서 결합될 수도 있다. 게다가 여전히, 문서 관리 시스템 (112) 및/또는 HWR 시스템 (114)은 운영 시스템 (110) 내에 통합될 수도 있다.

[0049] 입력 인터페이스 (104) 상에 또는 그를 통해 입력된 핸드라이팅된 스트로크들은 디지털 잉크로서 프로세서 (106)에 의해 프로세싱된다. 스트로크는 적어도 스트로크 개시 위치, 스트로크 종료 위치, 및 스트로크 개시 및 종료 위치들을 연결하는 경로를 특징으로 한다. 그 경로를 따른 다수의 샘플 포인트들에서의 타이밍, 압력, 각도와 같은 추가 정보가 또한 스트로크들의 더 자세한 상세를 제공하기 위해 캡처될 수도 있다. 상이한 사용자들은 물론, 약간의 변화가 있는, 동일한 오브젝트, 예를 들어, 글자 (letter), 형상 (shape), 심볼 (symbol)을 기입할 수도 있기 때문에, HWR 시스템은 정확한 또는 의도된 오브젝트로서 인식되는 동안 각각의 오브젝트가 입력될 수도 있는 다양한 방식들을 수용한다.

[0050] 도 5는 로컬 (즉, 디바이스 (100) 상에 로딩됨) 또는 원격 (즉, 디바이스 (100)에 의해 원격으로 액세스 가능함) 형태들 중 어느 하나로의, HWR 시스템 (114)의 일 예의 개략도이다. HWR 시스템 (114)은 프리프로세싱 (116), 인식 (118) 및 출력 (120)과 같은 스테이지들을 포함한다. 프리프로세싱 스테이지 (116)는 더 큰 정확성을 달성하고 인식 스테이지 (118) 동안의 프로세싱 시간을 감소시키기 위해 디지털 잉크를 프로세싱한다. 이 프리프로세싱은 입력을 평활화하기 위해 B-스플라인 근사와 같은 방법들 및/또는 사이즈 정규화를 적용함으로써 스트로크 개시 및 종료 위치들을 연결하는 경로를 정규화하는 것을 포함할 수도 있다. 프리프로세싱된 스트로크들은 그 후, 스트로크들을 프로세싱하여 그것에 의하여 형성된 오브젝트들을 인식하는 인식 스테이지 (118)로 전달된다. 인식된 잉크 오브젝트들은 그 후 추가 프로세싱 및/또는 디스플레이를 위해 문서 관리 시스템 (112)으로 출력 (120) 된다.

[0051] 인식 스테이지 (118)는 상이한 프로세싱 엘리먼트들 또는 엑스퍼트 (expert)들을 포함할 수도 있다. 도 6은 인식 스테이지 (118)의 개략적 상세를 도시하는 도 5의 예의 개략도이다. 3개의 엑스퍼트들, 세그먼트화 엑스퍼트 (122), 인식 엑스퍼트 (124), 및 언어 엑스퍼트 (126)가 예시되며, 이들은 동적 프로그래밍을 통하여 협업하여 출력 (120)을 생성한다.

[0052] 세그먼트화 엑스퍼트 (122)는 표현들, 예를 들어, 단어들, 수학식들, 또는 형상들의 그룹들을 형성하기 위하여, 입력 스트로크들을 개개의 엘리먼트 가설들, 예를 들어, 알파뉴메릭 문자들 및 수학 연산자들, 텍스트

문자들, 개개의 형상들, 또는 하위 표현으로 세그먼트화하는 상이한 방식들을 정의한다. 예를 들어, 세그먼트화 엑스퍼트 (122) 는 각각의 노드가 적어도 하나의 엘리먼트 가설에 대응하고 엘리먼트들 간의 인접성 제약들이 노드 연결들에 의해 핸들링되는 세그먼트화 그래프를 획득하기 위해 원래의 입력의 연속적인 스트로크들을 그룹화함으로써 엘리먼트 가설들을 형성할 수도 있다. 대안적으로, 세그먼트화 엑스퍼트 (122) 는 상이한 입력 타입들, 이를 테면 텍스트, 드로잉들, 식들, 및 음악 기호에 대해 별도의 엑스퍼트들을 채용할 수도 있다.

그래프의 노드들은 대응하는 가설들이 어떤 공통 스트로크도 갖지 않고 그 스트로크들이 원래의 입력에서 연속적이면 인접한 것으로 고려된다.

[0053] 인식 엑스퍼트 (124) 는 분류기 (128) 에 의해 추출된 피처들의 분류를 제공하고 세그먼트화 그래프의 각각의 노드에 대한 확률들 또는 인식 스코어들을 가진 엘리먼트 후보들의 리스트를 출력한다. 이 인식 태스크를 어드레싱하기 위해 사용될 수 있는 많은 타입들의 분류기들, 예를 들어, 서포트 벡터 머신들, 은닉 마르코프 모델들, 또는 뉴럴 네트워크들, 이를 테면 다층 퍼셉트론들, 딥, 콘볼루셔널 또는 회귀 뉴럴 네트워크들이 존재한다. 그 선택은 태스크에 대해 요망되는 복잡성, 정확성, 및 속도에 의존한다.

[0054] 언어 엑스퍼트 (126) 는 언어 모델들 (예를 들어, 문법 또는 시맨틱스) 을 사용하여 세그먼트화 그래프에서의 상이한 경로들에 대한 언어적 의미 (linguistic meaning) 를 생성한다. 언어 정보 (130) 는 언어 정보 (130) 에 따라 다른 엑스퍼트들에 의해 제안된 후보들을 체크한다. 언어 정보 (130) 는 어휘 (lexicon), 정규 표현 (regular expression) 들 등을 포함할 수 있고, 언어 모델을 실행하기 위해 언어 엑스퍼트 (126) 에 의해 사용되는 모든 정적 데이터에 대한 스토리지이다. 언어 모델은 주어진 언어에 대한 통계 정보에 의존할 수 있다. 언어 정보 (130) 는 인식 및 사용자 인터랙션들의 결과들에 따른 적응으로 또는 적응 없이 오프라인으로 컴퓨팅되고 언어 엑스퍼트 (126) 에 제공된다.

[0055] 언어 엑스퍼트 (126) 는 최상의 인식 경로를 발견하는 것을 목표로 한다. 하나의 예에서, 언어 엑스퍼트 (126) 는 언어 정보 (130) 의 콘텐츠를 표현하는 최종 상태 오토마トン (final state automaton; FSA) 과 같은 언어 모델을 탐구함으로써 이것을 행한다. 어휘 제약에 더하여, 언어 엑스퍼트 (126) 는 엘리먼트들의 주어진 시퀀스가 얼마나 자주 특정된 언어에서 나타나는지 또는 특정 사용자에 의해 사용되는지에 대한 통계 정보 모델링을 가진 언어 모델을 사용하여 세그먼트화 그래프의 주어진 경로의 해석의 언어적 가능성을 평가할 수도 있다.

[0056] 설명한 바와 같이, HWR 시스템 (114) 은 텍스트 및 비텍스트 핸드라이팅된 입력 양자 모두를 해석한다. 예를 들어, 도 4a 의 입력 (400) 은 형상, 즉 타원 (또는 원) 인 비텍스트 입력을 표현하는 단일 스트로크의 핸드라이팅 입력이다. 이에 따라, HWR 시스템 (114) 은 입력 (400) 을 예를 들어 타원으로서 인식한다. 종래의 핸드라이팅 인식 프로세스들은 핸드라이팅 입력의 조판된 온 폰트화된 컨버전 (typesetted on fontified conversion) 을 제공하기 위하여 이러한 인식을 사용한다. 이것이 이러한 종래의 프로세스들의 주 목적이기 때문에, 이러한 컨버전은 통상적으로 프로세싱에 의해 제공되는 전부이다. 본 시스템 및 방법의 문서 관리 시스템 (112) 은 그러나 문서 협업 모델을 제공하기 위하여 HWR 시스템 (114) 에 의해 수행된 인식을 추가로 채용할 수도 있다. 대안적으로, 또는 추가적으로, 문서 관리 시스템 (112) 자체는 이 협업 모델을 제공하기 위하여 적어도 소정의 콘텐츠 입력을 인식하도록 HWR 시스템 (114) 의 적어도 엘리먼트들로 구성될 수도 있다.

[0057] 본 시스템 및 방법에 의해 제공된 협업 모델은, 그들이 예를 들어 인터랙티브 화이트보드 상에서 생성될 수 있기 때문에 핸드라이팅 (및 다른 형태들의 입력, 이를 테면 물리적 또는 가상 키보드를 사용한 타이핑, 마우스를 사용한 제스처들, 음성 인식을 사용한 스피킹 등) 을 사용하여 다중 피어-투-피어 접속된 입력 디바이스들 (디바이스 당 하나 이상의 사용자들을 가짐) 상에서 다중 사용자들에 의한 디지털 문서들의 생성 및 편집을 허용한다.

[0058] 이 협업 기능을 제공하기 위하여, 문서의 피스들은 문서의 완전성 (integrity) 에 대한, 특히 원시 (raw) 잉크의 인식 및 디지털 잉크의 렌더링에 대한 제어를 유지하는 방식으로 사용자들 또는 협업자들 간에 공유된다. 배경기술에서 설명한 바와 같이, 종래에 제안된 시스템들은 통상적으로 마스터-슬레이브 또는 클라이언트 서버 어레인지먼트들을 사용하여 이 제어를 유지한다. 다른 한편으로, 본 시스템 및 방법은 피어-투-피어 네트워크 어레인지먼트의 제공을 통하여 진정 협업적 경험을 제공한다. 그러나 본 시스템 및 방법은 또한 중앙집중된 또는 클라이언트 서버 기반 애플리케이션들에 적용가능할 수도 있다는 것이 다음의 설명으로부터 이해될 것이다.

[0059] 문서 피스들 또는 세그먼트들은 핸드라이팅된 콘텐츠 및 핸드라이팅된 제어 데이터를 위해 적응된 소위 "블록체인" 구현을 통하여 본 시스템 및 방법에서 공유된다. 이 적응은 최대 사용자 경험을 협업하여 제공하는 방

식으로 사용자 핸드라이팅된 인터랙션들을 분해한다. 블록체인은 '메시지들' 또는 블록들의 체인으로서 형성된다. 이들 메시지들은 정보가 빨리 공유될 수 있도록 가능한 한 단순하면서 요구된 데이터 완전성을 제공하기 위해 캡처된 핸드라이팅에 대하여 정확하다. 협업 모델은 최대 유연성 및 강건성을 허용하기 위해 문서 생성 및 편집 동안 작성된다.

[0060] 메시지들은, 문서에 '원시' 잉크, 예를 들어, 핸드라이팅된 입력을 제공하는 하나 이상의 사용자들의 각각의 액션이 공유가능한 방식으로 표현되고 문서의 이전의 상태(들)에서 그 사용자에 의해 문서에 행해진 모든 수정들과 관련지어지도록 문서들이 하나 이상의 디바이스들 상에서 하나 이상의 사용자들에 의해 (예를 들어, 실시간으로) 작업되기 때문에 인식 결과들에 관하여 정의되고 문서 관리 시스템 (112)에 의해 적용된다. 메시지들 및 링크들은 문서와 연관된 하나 이상의 '저널 (journal) 들'을 작성하는데 사용되고, 그것에 보유된다. 이들 저널들은 메시지들과 연관된 입력의 시간-순서로 링크된 메시지들을 가진 블록체인들을 표현한다.

[0061] 특히, 각각의 사용자 또는 즉, 각각의 디바이스 상에 로컬로 저장 및 디스플레이된, 문서의 버전은, 각각의 저널에 저장된 정보가 협업의 모든 다른 사용자/디바이스 또는 액터와 공유될 수 있기 때문에, 예를 들어, 다른 디바이스 상에서, 문서의 추가 버전들을 작성하는데 사용될 수 있는, 연관된 문서 저널을 갖는다. 이렇게 하여, 각각의 액터는, 문서의 최신 버전이 항상 디스플레이될 수 있고, 후속 수정들이 정확한 문서 버전에 적용될 수 있고, 그리고 임의의 입력 수단을 통하여 제공된 임의의 수정이 되돌리기 (undone) 및 되살리기 (redone) 될 수 있도록 문서의 상이한 상태에 대해 수정이 행해졌다는 것을 검출하는 것이 가능하다.

[0062] 액터들의 수정들이 다른 액터(들)에 의해 그리고 그와 공유된 마지막 포지션과는 상이한 저널에서의 포지션에 있다는 것이 검출되면 액터들의 거동의 방식 및 메시지들의 예의 콘텐츠가 이제 상세히 설명된다.

[0063] 문서를 조작하는 모든 액터들은 작용하는데 사용되고 있는 디바이스 (100)의 문서 관리 시스템 (112)을 사용하여 문서 저널의 그들 자신의 버전을 작성한다. 이 저널은 일련의 상호링크된 메시지들 또는 블록들로 작성된다. 메시지들은, 문서 자체가 각각 (사전-정의된) 수정이 저널 엔트리로서 저장되어 있는, 일련의 수정들로서 정의될 수도 있도록, 문서에 행해진 각각 (사전-정의된) 수정에 대해 문서 관리 시스템 (112)에 의해 생성된다. 저널에의 포함을 위한 소정의 수정들의 사전-정의는 (예를 들어, 프리-프로그래밍 또는 사용자 설정을 통하여, 이를 테면 사용자 인터페이스 (UI)를 통하여) 문서 관리 시스템 (112)에 제공될 수도 있다. 각각의 메시지는 식별 (ID) 정보 및 행해진 문서에 대한 수정(들)에 대한 정보로 정의된다. 이렇게 하여, 상이한 액터들에 의한 수정들의 저널 또는 트리가 여러 디바이스들 상의 현재의 버전의 문서의 믿을 수 있는 구성 또는 재구성을 위해 필요한 상대적으로 매우 적은 정보로 작성될 수 있다.

[0064] ID 정보는 적어도 그 메시지 (메시지 ID) 및 (부모 ID 인) 체인의 이전 메시지(들)에 대한 임의의 링크를 식별 한다. 메시지 ID, 및 그에 따른 부모 ID는 또한, 메시지의 저자 (author) 또는 디바이스의 사용자의 ID를 정의할 수도 있다. 예를 들어, 이러한 ID들은 디바이스 (100)의 애플리케이션들 또는 운영 시스템 (110)에 의해 제공된 적합한 사용자 식별 정보로부터 문서 관리 시스템 (112)에 의해 결정될 수도 있다. 이렇게 하여 ID들을 정의하는 것은 예를 들어 협업적 팀의 상이한 멤버들에 의한 문서 수정들의 추적을 허용한다.

[0065] 수정 정보는 적어도 수정의 타입 (타입) 및 수정의 콘텐츠 (데이터)에 대한 것이다. 수정 정보는 또한, 메시지들 자체의 사용자 또는 저자 ID들과는 상이할 수도 있는 수정들의 저자(들)를 식별하는 식별 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 사용자는 그 사용자에 대해 등록 또는 다르게는 정의되지 않은 디바이스 상에서 문서 수정을 행할 수도 있다. 이러한 경우에, 문서 관리 시스템 (112)은 예를 들어 사용자에 의해 사용되고 있는 적합하게 구성된 (액티브) 스타일러스 또는 디바이스 (100)의 애플리케이션들로부터 수정 저자의 ID를 결정할 수도 있다.

[0066] 수정 타입들은, 새로운 콘텐츠의 추가 및 기존 콘텐츠의 편집을 포함하여, 문서 및 그 잉크 콘텐츠에 대해 수행되고 있는 액션의 타입에 관련된다. 예를 들어, 수정의 타입, 또는 메시지의 타입은, 핸드라이팅된 콘텐츠의 하나 이상의 스트로크들에 대한 수정들, 이를 테면 핸드라이팅된 스트로크(들)의 추가 (스트로크하기), 핸드라이팅된 스트로크(들)의 조판 (조판하기), 하나 이상의 스트로크들의 지움 (지우기), 하나 이상의 스트로크들의 이동 (이동하기), 하나 이상의 스트로크들의 리사이징 (리사이즈하기), 하나 이상의 스트로크들의 스타일링 (스타일하기)을 포함한다.

[0067] 수정 타입은 또한, 제스처에 의한 커맨드들, 메뉴 선택 등, 이를 테면 하나 이상의 스트로크들의 선택 (선택하기), 이전 입력의 되돌리기 (되돌리기), 이전 입력의 되살리기 (되살리기), 엑스트라 콘텐츠, 예를 들어, 하이퍼링크들, 메뉴들, 인식 후보들 또는 결과들의 보기 (보기)의 입력을 포함할 수도 있다. 이들 수정들 중

일부의 역 동작 (reverse operation), 이를 테면 이전에 조판된 스트로크(들)의 비-조판 (비조판하기), 스트로크(들)의 선택해제 (de-selecting) (선택해제하기), 보여진 액스트라 콘텐츠의 숨김 (숨기기) 가 또한 수정 타입에 포함될 수도 있다. 이를 수정 타입들은 예들이고 비포괄적이어서, 적은, 다른 또는 많은 타입들이 문서 저널 메시지들에서 제공될 수 있는 것으로 이해된다.

[0068] 수정 데이터는 수정 타입의 콘텐츠에 관련되고 관련된 타입에 의존하는 데이터 포맷이 제공된다. 여러 수정 데이터 포맷들의 예들이 이제 문서 관리 시스템 (112) 에 의해 작성된 예의 문서 저널들에 대하여 설명된다.

[0069] '스트로크' 수정 타입에 대해, 수정 데이터는 사용자에 의해 입력 인터페이스 (104) 에 입력된 (또는 문서 관리 시스템 (112) 에 업로드/다운로드된) 핸드라이팅된 콘텐츠이다. 본 예에서, 이 콘텐츠는 원시 잉크이며, 원시 잉크의 좌표들 (예를 들어, 입력 인터페이스 (104) 상의 핸드라이팅된 스트로크(들)의 상대적 포지션들), 및 원시 잉크의 인식 결과 (HWR 시스템 (114), 또는 그렇게 구성되면 문서 관리 시스템 (112) 으로부터, 예를 들어, 인식 후보들) 를 포함한다. 이에 따라, 다른 액터들로부터 저널 메시지들을 수신하는 각각의 액터는 수정 데이터에서 원시 잉크의 스트로크들 및 그에 대한 인식 결과들을 수신한다. 이로써, 수신 액터(들)의 문서 관리 시스템 (112) 은 공유된 문서의 그들의 버전에서 대응하는 디지털 잉크를 렌더링하는 것이 가능하고 렌더링된 디지털 잉크와의 인터랙션이 재인식을 요구하지 않고 실질적으로 바로 가능하다.

[0070] 즉, 인식 결과들이 메시지들의 부분으로서 공유되면, 각각의 디바이스 (100) 는 (후에 더 상세히 설명되는) 문서의 최신 버전에 따라 디지털 잉크를 단지 렌더링하고 문서의 이전의 버전들의 대체 콘텐츠를 포함하여, 콘텐츠의 풀 재인식을 요구하지 않고 문서 콘텐츠 또는 오브젝트들과의 임의의 후속 인터랙션들을 위한 공유된 수정 데이터를 참조할 수도 있다.

[0071] 대안적으로, '스트로크' 수정 데이터 부분은 원시 잉크의 좌표들로부터 생성된 잉크 오브젝트(들), 원시 잉크의 인식 결과 및 원시 잉크로부터 렌더링된 디지털 잉크 선명도 (definition) 를 포함할 수도 있다. 잉크 오브젝트들은 본 출원인 및 양수인의 명의로 2016년 1월 7일의 우선일을 주장하여 출원된 발명의 명칭이 "System and Method for Digital Ink Interactivity" 인 미국 특허출원 제15/083,195호에서 설명된 바와 같이 정의될 수도 있고, 그 전체 내용은 본 명세서에 참조로 통합된다. 이러한 대안의 예에서, 원시 잉크의 실제 스트로크들은 협업하는 디바이스들 간에 공유되지 않고 디지털 잉크는 공유된 디지털 잉크 선명도로부터 렌더링된다. 이에 따라, 각각의 디바이스는 일단 인식이 수행되었다면 원시 잉크를 폐기하는 것이 가능하다. 이것은 통신되는 데이터의 양 및 로컬 잉크 저장 사이즈를 감소시킨다.

[0072] 대안적으로 또한, 각각의 디바이스의 문서 관리 시스템 (112) 은 수신된 원시 잉크를 1 회 중앙 위치, 예를 들어, 네트워크된 잉크 메모리 또는 캐시에, 그 원시 잉크에 관련된 메시지 ID 와 같은 식별자들과 함께 통신하고, 그 후 원시 잉크의 임의의 로컬 스토리지를 폐기하도록 구성될 수도 있다. 이러한 대안의 예에서, '스트로크' 수정 데이터 부분은, 메시지를 수신 시 각각의 액터가 잉크 메모리 또는 데이터베이스로부터의 원시 잉크에 액세스하고 디지털 잉크를 로컬로 생성하도록, 원시 잉크 또는 디지털 잉크 선명도를 포함하지 않는다.

[0073] 대안적으로, 또는 추가적으로, 여전히, '스트로크' 수정 데이터 부분은, 원시 잉크를 표현하는, 상대적 스트로크 좌표들, 예를 들어, 스트로크 경로의 x 및 y 포지션들을 단지 포함할 수도 있다. 이러한 대안의 예에서, 각각의 디바이스 (100) 의 문서 관리 시스템 (112) 및/또는 HWR 시스템 (114) 은 메시지들이 공유될 때 문서 저널의 각각의 메시지의 데이터 부분을 인식 프로세싱하도록 요구된다.

[0074] 설명된 수정 데이터는 예들이고 비포괄적이어서, 다른 또는 더 많은 데이터 타입들 (포맷들) 이 문서 저널 메시지들에서 제공될 수 있는 것으로 이해된다. 어느 경우나, 수정 데이터의 '스트로크' 데이터는 스트로크들을 식별하는 데이터, 예를 들어, 하나 이상의 스트로크 ID들로서의 역할을 할 수도 있다. 즉 각각의 스트로크는, 스트로크들의 세트가 대응하는 스트로크 ID들의 세트로서 표현될 수 있도록, 스트로크 ID 를 할당받을 수도 있고, 여기서 이 세트는 예를 들어 차례로 (그룹) 스트로크 ID 를 할당받을 수도 있다. 이렇게 하여, 스트로크 ID(들)를 통한 스트로크 데이터에 대한 후속 참조가 텍스트 및 비텍스트 콘텐츠와 같은 잉크 콘텐츠를 함께 표현하는, 스트로크들 및 스트로크들의 그룹들의 인터랙션 및 편집을 제공하기 위해 수행될 수 있다.

[0075] 도 4a 의 예시된 예에 대해, 입력 (400) 의 검출 시, 문서 관리 시스템 (112) 은 도 4b 에 도시한 바와 같이, 연관된 문서 저널 J<sub>A</sub> 를 가진 문서 D<sub>A</sub> 를 작성하는 것을 개시한다. 도시한 바와 같이, 저널 J<sub>A</sub> 는 (입력 (400) 의 단일 스트로크가 문서 D<sub>A</sub> 에 대해 제공된 제 1 입력이기 때문에) 저널의 제 1 또는 초기 (루트) 메시지인 메시지 (402) 를 갖는다. 상기 설명한 바와 같이, 메시지 (402) 는 메시지 ID 부분 A1, 부모 ID 부분

"널" (메시지 (402) 는 저널 J<sub>A</sub> 의 프라이머리 메시지이기 때문), 타입 부분 "스트로크" (입력 (400) 은 임의의 기존 콘텐츠의 수정 없이 문서 D<sub>A</sub> 에 핸드라이팅된 스트로크들을 추가하기 때문), 및 디지털 잉크 (400) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 데이터 부분 (400), 예를 들어, 스트로크 ID 를 포함하도록 잉크 관리 시스템 (112) 에 의해 생성된다.

[0076] 메시지 ID 의 형태는 임의의 적합한 포맷, 이를 테면 (알파)뉴메릭, 2진수, 16진수로 있을 수도 있고, 이러한 형태들은 이를 테면, 해시 함수 (이를 테면, 예를 들어, SHA-256) 를 사용하여, 암호화될 수도 있거나 또는 암호화되지 않을 수도 있다. 메시지 ID들은 상이한 액터들로부터의 충돌들을 회피하도록 충분적으로 할당될 수도 있거나 또는 각각의 액터가 ID 를 생성하고 그것을 이를 테면 해시 함수 (예를 들어, SHA-256) 를 사용하여 생성된 ID 를 해시하는 것에 의해 고유하게 만들 수도 있어, 동일한 메시지 ID들이 모든 문서 버전 저널들에 걸쳐서 사용되며, 이는 예시된 예들에서의 경우이다. 대안적으로, 메시지 ID들은 저널 버전들에 대해 로컬인 것으로 생성될 수도 있다. 그러나 이러한 경우에 문서 관리 시스템은 공유된 저널에 대한 동일한 메시지 컨텐츠에 상이한 메시지 ID들을 매칭시키기 위한 맵핑 알고리즘 등을 포함한다.

[0077] 메시지 및 부모 ID들은 또한, 메시지의 수정이 수행되었을 때의 시간 (및 날짜) 을 기록하는, 시간 정보, 예를 들어, 타임-스탬프를 포함하도록 형성된다. 이 시간 정보는 예를 들어, 호스팅 디바이스의 시스템 클록을 참조하여 문서 관리 시스템 (112) 에 의해, 또는 당업자가 이해하는 다른 수단에 의해 결정될 수도 있다. 시간 정보는, 예를 들어, ID 자체의 코드에의 포함을 통하여, 포함될 수도 있다. 그러나 이 결정에서, 상이한 디바이스들에 대해 행해진 공유된 문서에 대한 수정들의 상대적 타이밍은, 수정(들)의 시간에 접속되든 안되든, 후에 논의된 이유들로, 각각의 디바이스의 문서 관리 시스템 (112) 에 의해 알려지거나 또는 확인될 필요가 있다.

[0078] 도 7 내지 도 9 는 문서 D<sub>A</sub> 에 대한 후속 핸드라이팅된 입력 및 저널 J<sub>A</sub> 의 결과의 작성 및 업데이팅을 도시한다. 이들 예의 동작들, 및 그 후에 도 10 내지 도 19 의 동작들에서, 입력 검출, 디지털 잉크 렌더링 및 인식의 방식은 이전에 설명한 바와 같다.

[0079] 도 7a 는 디지털 잉크 (700) 로서 렌더링된 후속 입력 시 문서 D<sub>A</sub> 를 도시한다. 입력 (700) 은 대문자로 시작된 단어 "Ideation" 으로서 인식되는 텍스트 입력을 표현하는 다중 스트로크들의 핸드라이팅 입력이다. 문서 D<sub>A</sub> 의 이 수정에 기초하여, 문서 관리 시스템 (112) 은 저널의 제 2 (후속) 메시지인 대응하는 메시지 (404) 를 포함하도록 도 7b 에 도시한 바와 같이 문서 저널 J<sub>A</sub> 를 업데이트한다. 메시지 (404) 는 메시지 ID 부분 A2, 부모 ID 부분 A1 (메시지 (402) 는 저널 J<sub>A</sub> 의 제 2 메시지이기 때문), 타입 부분 "스트로크", 및 디지털 잉크 (700) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 데이터 부분 "700" 을 포함하도록 생성된다.

[0080] 도 8a 는 디지털 잉크 (800) 로서 렌더링된 후속 입력 시 문서 D<sub>A</sub> 를 도시한다. 입력 (800) 은 화살표인 형상으로서 인식되는 비텍스트 입력을 표현하는 다중 (예를 들어, 2 개) 스트로크들의 핸드라이팅 입력이다. 문서 D<sub>A</sub> 의 이 수정에 기초하여, 문서 관리 시스템 (112) 은 저널의 제 3 (후속) 메시지인 대응하는 메시지 (406) 를 포함하도록 도 8b 에 도시한 바와 같이 문서 저널 J<sub>A</sub> 를 업데이트한다. 메시지 (406) 는 메시지 ID 부분 A3, 부모 ID 부분 A2, 타입 부분 "스트로크", 및 디지털 잉크 (800) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 데이터 부분 "800" 을 포함하도록 생성된다.

[0081] 도 9a 는 디지털 잉크 (900) 로서 렌더링된 후속 입력 시 문서 D<sub>A</sub> 를 도시한다. 입력 (900) 은 대문자로 시작된 용어 (term) "S-Gate" 로서 인식되는 텍스트 입력을 표현하는 다중 스트로크들의 핸드라이팅 입력이다. 문서 D<sub>A</sub> 의 이 수정에 기초하여, 문서 관리 시스템 (112) 은 저널의 제 4 (후속) 메시지인 대응하는 메시지 (408) 를 포함하도록 도 9b 에 도시한 바와 같이 문서 저널 J<sub>A</sub> 를 업데이트한다. 메시지 (408) 는 메시지 ID 부분 A4, 부모 ID 부분 A3, 타입 부분 "스트로크", 및 디지털 잉크 (900) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 데이터 부분 "900" 을 포함하도록 생성된다.

[0082] 입력들 (400, 700, 800, 900) 은 다이어그램의 엘리먼트들을 표현한다. 다이어그램들은 어레인지먼트 및 관계들 (현재로서는 부분들) 을 설명 또는 도시하는 드로잉들이다. 다이어그램들은 일반적으로 임의적 또는 특정 의미들을 갖는 형상들 및 이들 형상들에 대한 관계들을 가진 텍스트를 포함한다. 많은 타입들의 다이어그램들, 이를 테면, 플로우차트들, 조직도들, 개념 맵들, 스파이더 맵들, 블록/아키텍처 다이어그램들, 마인

드-맵들, 블록 다이어그램들, 벤 다이어그램들 및 피라미드들이 존재한다. 이 리스트는 포괄적이지 않고 다른 타입들, 또는 비타입들의 다이어그램들이 가능하다.

[0083] 다이어그램들에 대하여, 비텍스트 엘리먼트들은 선형 또는 비선형 구성들에서 형상, 그래픽 또는 지오메트릭 형성들을 정의하고, 컨테이너들, 커넥터들 및 프리폼 드로잉들을 포함하는 반면, 텍스트 엘리먼트들은 텍스트 문자들을 포함하고 텍스트 블록들 및 텍스트 블록들에 대한 라벨들 및 비텍스트 엘리먼트들을 포함하는 것들이다.

텍스트 블록들 및 라벨들 양자 모두는 하나 이상의 수직선들에서 및/또는 넘버링된/블릿 기호가 붙은 리스트들에서 제공된 하나 이상의 문자들, 단어들, 문장들 또는 단락들의 텍스트를 포함할 수도 있다. 텍스트 블록들은 컨테이너들에 의해 포함될 수도 있거나 (내부 텍스트 블록들) 또는 컨테이너들 밖에 제공될 수도 있다 (외부 텍스트 블록들). 외부 텍스트 블록들은 다이어그램의 컨테이너들 또는 다른 엘리먼트들에 관련되지 않을 수도 있거나 또는 소정의 다른 다이어그램 엘리먼트들에 직접 관련될 수도 있다.

[0084] 다이어그램들의 생성을 검출 및 해석하기 위하여, 문서 관리 시스템 (112) 및/또는 HWR 시스템 (114) 은 본 출원인 및 양수인의 명의로 2015년 10월 19일의 우선일을 주장하여 출원된 발명의 명칭이 "System and Method of Handwriting Recognition in Diagrams" 인 미국 특허출원 제14/955,155호에서 설명된 바와 같이 구성될 수도 있고, 그 전체 내용은 본 명세서에 참조로 통합된다. 이 구성에 의해, 본 시스템 및 방법은 핸드드로잉된 다이어그램들의 상이한 텍스트 및 비텍스트 엘리먼트들을 다이어그램 타입을 고려하지 않고 그들 간의 임의의 공간 및 콘텍스트 관계들과 함께 개별적으로 인식하여, 다양한 다이어그램 엘리먼트들 입력 및 그들 서로 간의 관계들을 해석할 수도 있다.

[0085] 따라서 예시된 예에서, 인식된 타원의 입력 (400) 은 컨테이너로서 검출되고, 인식된 단어의 입력 (700) 은 컨테이너 (400) 의 콘텐츠로서 검출되고, 인식된 화살표의 입력 (800) 은 컨테이너 (400) 와 연관된 커넥터로서 검출되고, 그리고 인식된 용어의 입력 (900) 은 커넥터 (800) 의 라벨로서 검출된다. 텍스트 및 비텍스트 입력의 이 해석을 통하여, 문서 관리 시스템 (112) 은 (이하에 상세히 설명되는) 다이어그램적 관계들을 준수하는 방식으로 문서 저널들을 작성 및 업데이트하는 것이 가능하다. 유사한 결과들이 수학, 화학, 음악 기호 등과 같은 다른 문서 콘텐츠 형태들로 달성될 수 있다.

[0086] 지금까지 설명된 예의 문서 저널로부터 알 수 있는 바와 같이, 문서의 콘텐츠를 수정하는 각각의 입력은 저널 시간-순서화된 체인 또는 리스트의 입력 스텝들로 표현된다. 이로써, 저널은 디스플레이된 문서의 최신 버전 뿐만 아니라 문서의 이전 버전들도 저널을 통해 공지 및 액세스될 수 있도록 다른 디바이스들 상에서 문서를 작성 또는 재작성하기 위하여 사용될 수 있다. 즉, 이전에 설명한 바와 같이, 저널은 다른 디바이스들 (100) 과 네트워크 (12) 를 통해 공유될 수 있다. 저널을 수신 시, 이러한 다른 디바이스들 (100) 에 대해 로컬인 문서 관리 시스템 (112) 은 문서가 그 디바이스들 (100) 상에서 재생되도록 저널의 메시지들로 표현된 디지털 잉크를 렌더링한다.

[0087] 예를 들어, 도 10a 는 네트워크 (12) 의 링크 (302) 를 통해 (제 2) 디바이스 (100) 에 통신된, 도 4, 도 7, 도 8 및 도 9 의 (제 1) 디바이스 (100) 에서의 문서  $D_A$  를 도시한다. 예를 들어, 제 2 디바이스 (100) 의 사용자는 디바이스 (100) 상에서 문서 편집 애플리케이션을 시작하여 디바이스가 네트워크 (12) 를 통해 접속되는 파일 디렉토리 등으로부터 문서를 오픈할 수도 있다. 파일 디렉토리는 다른 접속된 디바이스들 (100) 중 하나 이상의 메모리 (108) 에 또는 네트워크 (12) 에 접속된, 서버와 같은 중앙집중된 위치에 저장될 수도 있다. 응답으로, 이 제 2 디바이스의 문서 관리 시스템 (112) 은 도 10c 에 도시한 바와 같이 문서  $D_B$  를 작성하기 위해 그 자신의 문서 저널  $J_B$  를 구성하도록 공유된 문서  $D_A$  의 저널  $J_A$  를 판독한다. 즉, 저널  $J_B$  는 공유된 저널  $J_A$  의 개별의 메시지들 (402, 404, 406 및 408) 에 대응하는 연관된 메시지 및 부모 ID들 및 태입 및 콘텐츠 정보를 가진 일련의 메시지들 (1002, 1004, 1006 및 1008) 을 포함하도록 생성된다. 도 10a 는 또한 후에 설명될 대시 아웃라인으로 도시된 제 3 문서를 묘사한다는 것에 주목한다.

[0088] 예를 들어, 각종 액터들에 의해 오픈 및 작업되고, 사용자에 의해 최근에 오픈된 아래 수정되는 등등의 공유된 문서의 현재 스테이터스를 결정하기 위하여, 각각의 디바이스 (100) 와 연관된 문서 관리 시스템 (112) 은 또한 파일 디렉토리로부터 문서 ID 를 판독하는 것과 같은 문서의 식별 정보를 결정하고, 이 정보를 접속된 디바이스 및/또는 파일 디렉토리에 로컬 문서 저널을 통신할 때 사용할 수도 있다. 그러나, 공유된 문서의 현재 스테이터스를 유지하기 위한 다른 메커니즘들이 가능하다.

[0089] 문서들  $D_A$  및  $D_B$ , 및 그들 개별의 저널들  $J_A$  및  $J_B$  는, 공유된 문서의 로컬 디바이스/액터 버전들을 표현한다. 본 시스템 및 방법은, 문서의 임의의 로컬 버전에 대해 수정들이 행해진 후에 가능한 최단 시간에, 공유된 문

서의 잉크 데이터의 완전성을 보유하는 방식으로 다른 로컬 문서 버전들에 그 수정들이 반영되는 것을 보장한다. 이렇게 하여, 공유된 문서의 최신 버전이 편집을 위해 이용가능하고 이전 버전들이 버전 제어를 위해 액세스될 수 있다는 것이 모든 액터들에 의해 확인된다.

[0090] 이에 따라, 저널 J<sub>B</sub>로부터, 문서 D<sub>B</sub>는 공유된 저널 J<sub>A</sub>의 메시지 콘텐츠에 의해 제공된 바와 같이, 타입 부분들 "스트로크" 및 연관된 데이터 부분들의 스트로크 ID(들)에 기초하여 메시지 콘텐츠 저널 J<sub>B</sub>에 포함된 (도 10a에 도시한 바와 같은) 렌더링된 디지털 잉크 (400, 700, 800 및 900)를 포함하도록 제 2 디바이스 (100)와 연관된 디스플레이 및 입력 영역 (300) 상에 디스플레이된다. 즉, 제 2 디바이스 (100)와 연관된 문서 관리 시스템 (112)은 구성된 저널 J<sub>B</sub>의 각각의 메시지를 차례로 판독하여 문서 D<sub>B</sub>를 작성한다. 현재의 예에서, 이 때의 저널 J<sub>B</sub>의 각각의 메시지는 수정 타입 부분 "스트로크"를 가져, 문서 관리 시스템 (112)은 스트로크 데이터에 대응하는 디지털 잉크의 충분적 또는 동시 디스플레이를 야기하도록 각각의 메시지의 개별의 수정 데이터 부분들을 판독한다.

[0091] 상기 설명된 공유된 저널로부터의 문서 잉크 데이터의 이 '배치 (batch)'로딩은 문서의 하나의 액터의 버전에 대해 수행되는 문서 수정들이 문서의 그들 버전을 작성하기 위해 다른 액터에 의해 추후 활용되는 오프-라인 협업을 표현한다. 본 시스템 및 방법은 또한, 문서의 하나의 액터의 버전에 대한 수정들이 그 액터의 문서 버전을 업데이트하기 위해 네트워크된 액터(들)와 실질적으로 바로 공유되는 온-라인 또는 실시간 협업을 제공한다.

[0092] 예를 들어, 도 10a로 돌아가면, 문서 D<sub>A</sub>는 디지털 잉크 (1000)로서 렌더링된 후속 입력을 갖는다. 입력 (1000)은 다이아몬드인 형상으로서 인식되는 비텍스트 입력을 표현하는 단일 스트로크의 핸드라이팅 입력이며, 커넥터 (800)와 연관된 컨테이너로서 또한 검출될 수도 있다. 문서 D<sub>A</sub>의 이 수정에 기초하여, 문서 관리 시스템 (112)은 저널의 제 5 (후속) 메시지인 대응하는 메시지 (410)를 포함하도록 도 10b에 도시한 바와 같이 문서 저널 J<sub>A</sub>를 업데이트한다. 메시지 (410)는 메시지 ID 부분 A5, 부모 ID 부분 A4, 타입 부분 "스트로크", 및 디지털 잉크 (1000)로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 데이터 부분 "1000"을 포함하도록 생성된다.

[0093] 문서 D<sub>B</sub>는 다른 액터에 의해 편집 및 디스플레이를 위해 오픈되고 디바이스들 (100)은 네트워크 (12)의 링크 (302)에 의해 접속되기 때문에, 저널 J<sub>A</sub>의 이 업데이트는 다른 액터에 통신된다. 그 결과, 다른 디바이스의 문서 관리 시스템 (112)은 (도 10c에 도시한 바와 같이) 연관된 메시지 및 부모 ID들 및 타입 및 콘텐츠 정보를 가진 대응하는 새로운 후속 메시지 (1010)로서 공유된 메시지 (410)의 데이터를 포함하도록 문서 저널 J<sub>B</sub>를 업데이트한다. 저널 J<sub>B</sub>로부터, 문서 D<sub>B</sub>의 버전은 공유된 저널 J<sub>A</sub>의 메시지 콘텐츠에 의해 제공된 바와 같이, 타입 부분 "스트로크" 및 연관된 데이터 부분의 스트로크 ID(들)에 기초하여 메시지 콘텐츠 저널 J<sub>B</sub>에 포함된 (도 10a에 도시한 바와 같은) 렌더링된 디지털 잉크 (1000)를 포함하도록 제 2 디바이스와 연관된 디스플레이 및 입력 영역 (300) 상에 업데이트 및 디스플레이된다. 이에 따라, 협업된 문서는 모든 협업자 디바이스들 상에서 진정으로 재생된다.

[0094] 유사한 결과가 도 11의 예에 도시한 바와 같이, 추가 텍스트 입력을 위해서도 물론 얻어진다. 즉, 도 11a에서, 문서 D<sub>A</sub>는 디지털 잉크 (1100)로서 렌더링된 후속 입력을 갖는다. 입력 (1100)은 물음표인, 심볼 또는 구두점으로서 인식되는 텍스트 입력을 표현하는 다중 스트로크들의 핸드라이팅 입력이며, 컨테이너 (1000)의 콘텐츠로서 또한 검출될 수도 있다. 문서 D<sub>A</sub>의 이 수정에 기초하여, 문서 관리 시스템 (112)은 저널의 제 6 (후속) 메시지인 대응하는 메시지 (412)를 포함하도록 도 11b에 도시한 바와 같이 문서 저널 J<sub>A</sub>를 업데이트한다. 메시지 (412)는 메시지 ID 부분 A6, 부모 ID 부분 A5, 타입 부분 "스트로크", 및 디지털 잉크 (1100)로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 데이터 부분 "1100"을 포함하도록 생성된다.

[0095] 문서 D<sub>B</sub>는 다른 액터에 의해 편집 또는 디스플레이를 위해 오픈되고 디바이스들 (100)은 네트워크 (12)의 링크 (302)에 의해 접속되기 때문에, 저널 J<sub>A</sub>의 이 업데이트는 다른 액터에 통신된다. 그 결과, 다른 디바이스의 문서 관리 시스템 (112)은 (도 11c에 도시한 바와 같이) 연관된 메시지 및 부모 ID들 및 타입 및 콘텐츠 정보를 가진 대응하는 새로운 후속 메시지 (1012)로서 공유된 메시지 (412)의 데이터를 포함하도록 문서 저널 J<sub>B</sub>를 업데이트한다. 저널 J<sub>B</sub>로부터, 문서 D<sub>B</sub>의 버전은 공유된 저널 J<sub>A</sub>의 메시지 콘텐츠에 의해 제

공된 바와 같이, 타입 부분 "스트로크" 및 연관된 데이터 부분의 스트로크 ID(들)에 기초하여 메시지 콘텐츠 저널 J<sub>B</sub>에 포함된 (도 11a에 도시한 바와 같은) 렌더링된 디지털 잉크 (1100)를 포함하도록 제 2 디바이스와 연관된 디스플레이 및 입력 영역 (300) 상에 업데이트 및 디스플레이된다.

[0096] 로컬 문서 저널들의 결과의 업데이트와의 문서 콘텐츠 수정들의 이러한 공유는 수정(들)을 수행하는 액터에 독립적으로 본 시스템 및 방법에 의해 수행된다. 즉, 본 시스템 및 방법은 네트워크된 디바이스들/액터들 중 하나를 마스터로서 취급하지 않고, 나머지가 슬레이브로서 취급된다. 예를 들어, 도 12는 제 2 디바이스 (100)의 사용자에 의해 행해진 공유된 문서에 대한 수정의 영향을 도시한다. 즉, 도 12a에서, 문서 D<sub>B</sub>는 디지털 잉크 (1200)로서 렌더링된 후속 입력을 갖는다. 입력 (1200)은 복합 화살표인 형상으로서 인식되는 비텍스트 입력을 표현하는 다중 스트로크들의 핸드라이팅 입력이고, 또한 컨테이너들 (400 및 1100)의 커넥터로서 검출될 수도 있다. 문서 D<sub>B</sub>의 이 수정에 기초하여, 문서 관리 시스템 (112)은 저널의 제 7 (후속) 메시지인 대응하는 메시지 (1014)를 포함하도록 도 12b에 도시한 바와 같이 문서 저널 J<sub>B</sub>를 업데이트한다.

메시지 (1014)는 메시지 ID 부분 B7, 부모 ID 부분 A6, 타입 부분 "스트로크", 및 디지털 잉크 (1200)로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 데이터 부분 "1200", 예를 들어, 스트로크 ID를 포함하도록 생성된다.

[0097] 문서 D<sub>A</sub>는 제 1 액터에 의해 편집 또는 디스플레이를 위해 오픈되고 디바이스들 (100)은 네트워크 (12)의 링크 (302)에 의해 접속되기 때문에, 저널 J<sub>B</sub>의 이 업데이트는 제 1 액터에 통신된다. 그 결과, 제 1 디바이스의 문서 관리 시스템 (112)은 (도 12c에 도시한 바와 같이; 저널 J<sub>A</sub>의 이전 메시지들은 간결성을 위해 도시되지 않고 저널 J<sub>A</sub>에 유지된다; 이것은 도 13 내지 도 17 및 도 19에서도 동일하다) 연관된 메시지 및 부모 ID들 및 타입 및 콘텐츠 정보를 가진 대응하는 새로운 후속 메시지 (414)로서 공유된 메시지 (1014)의 데이터를 포함하도록 문서 저널 J<sub>A</sub>를 업데이트한다. 저널 J<sub>A</sub>로부터, 문서 D<sub>A</sub>의 버전은 공유된 저널 J<sub>B</sub>의 메시지 콘텐츠에 의해 제공된 바와 같이, 타입 부분 "스트로크" 및 연관된 데이터 부분의 스트로크 ID(들)에 기초하여 메시지 콘텐츠 저널 J<sub>A</sub>에 포함된 (도 12a에 도시한 바와 같은) 렌더링된 디지털 잉크 (1200)를 포함하도록 제 1 디바이스와 연관된 디스플레이 및 입력 영역 (300) 상에 업데이트 및 디스플레이된다.

[0098] 게다가, 액터들은 본 시스템 및 방법이 협업을 위해 클라이언트 또는 중앙집중된 서버 아키텍처에 의존하지 않도록, 공유된 수정 메시지들에 기초하여 그들의 로컬 문서 버전 저널들을 업데이트한다. 본 시스템 및 방법의 협업 모델에 대한 이 비중앙집중된 또는 로컬 접근법은 수정들의 통신 및 프로세싱 속도를 최적화하고 수정 충돌이 발생할 때에도, 예를 들어, 되돌리기 및 되살리기를 통해, 이전의 문서 버전들에 대한 폴 액세스로 문서의 최신 버전의 진정한 재생을 허용한다. 이러한 충돌들은, 다중 액터들이 동일한 문서의 비연관된 콘텐츠를 실질적으로 동시에 편집하는 간접 충돌들, 및 다중 액터들이 동일한 문서의 동일한 또는 연관된 콘텐츠를 실질적으로 동시에 수정할 때 발생하는 직접 충돌들을 수반한다. 본 시스템 및 방법에서, 이러한 충돌들은 이제 설명되는 바와 같이 문서 저널 모델을 통해 관리된다.

[0099] 도 13a는 디지털 잉크 (1300, 1302, 1304 및 1306)로서 렌더링된 일련의 후속 입력 시 문서 D<sub>A</sub>, 및 디지털 잉크 (1308, 1310, 1312 및 1314)로서 렌더링된 일련의 후속 입력들 시 문서 D<sub>B</sub>를 도시한다.

[0100] 문서 D<sub>A</sub>에 대하여, 입력 (1300)은 화살표로서 인식되는 비텍스트 입력을 표현하는 다중 스트로크들의 핸드라이팅 입력이고, 또한 컨테이너 (1000)와 연관된 커넥터로서 검출될 수도 있다. 입력 (1302)은 대문자로 시작된 단어들 "No Go"로서 인식되는 텍스트 입력을 표현하는 다중 스트로크들의 핸드라이팅 입력이고, 또한 커넥터 (1300)의 라벨로서 검출될 수도 있다. 입력 (1304)은 정사각형인 형상으로서 인식되는 비텍스트 입력을 표현하는 단일 스트로크의 핸드라이팅 입력이고, 또한 커넥터 (1300)와 연관된 컨테이너로서 검출될 수도 있다. 입력 (1306)은 대문자로 시작된 단어 "Stop"으로서 인식되는 텍스트 입력을 표현하는 다중 스트로크들의 핸드라이팅 입력이고, 또한 컨테이너 (1304)의 라벨로서 검출될 수도 있다.

[0101] 문서 D<sub>B</sub>에 대하여, 입력 (1308)은 화살표로서 인식되는 비텍스트 입력을 표현하는 다중 스트로크들의 핸드라이팅 입력이고, 또한 컨테이너 (1000)와 연관된 커넥터로서 검출될 수도 있다. 입력 (1310)은 대문자로 시작된 단어 "Go"로서 인식되는 텍스트 입력을 표현하는 다중 스트로크들의 핸드라이팅 입력이고, 또한 커넥터 (1308)의 라벨로서 검출될 수도 있다. 입력 (1312)은 타원인 형상으로서 인식되는 비텍스트 입력을 표현하는 단일 스트로크의 핸드라이팅 입력이고, 또한 커넥터 (1308)와 연관된 컨테이너로서 검출될 수도 있다.

입력 (1314) 은 단어 "initialization" 으로서 인식되는 텍스트 입력을 표현하는 다중 스트로크들의 핸드라이팅 입력이고, 또한 컨테이너 (1312) 의 콘텐츠로서 검출될 수도 있다.

[0102] 아이솔레이션에서 (예를 들어, 문서들이 네트워크 (12) 의 링크 (302) 의 부재에 의해 도 13a 에 표현된 바와 같이, 연관된 디바이스들 (100) 이 접속되지 않는, 예를 들어, 오프-라인인 동안 수정되는 경우), 문서들 D<sub>A</sub> 및 D<sub>B</sub> 의 이들 수정 입력들에 기초하여, 문서 관리 시스템 (112) 은 도 13b 에 도시한 바와 같은 문서 저널 J<sub>A</sub> 및 도 13c 에 도시한 바와 같은 문서 저널을 업데이트할 것이다.

[0103] 즉, 문서 저널 J<sub>A</sub> 는, 각각, 저널의 제 8 내지 제 11 (후속) 메시지들인 대응하는 메시지들 (416, 418, 420 및 422) 을 포함하도록 업데이트된다. 메시지 (416) 는 메시지 ID 부분 A8, 부모 ID 부분 B7, 태입 부분 "스트로크", 및 디지털 잉크 (1300) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 데이터 부분 "1300" 을 포함하도록 생성된다. 메시지 (418) 는 메시지 ID 부분 A9, 부모 ID 부분 A8, 태입 부분 "스트로크", 및 디지털 잉크 (1302) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 데이터 부분 "1302" 를 포함하도록 생성된다. 메시지 (420) 는 메시지 ID 부분 A10, 부모 ID 부분 A9, 태입 부분 "스트로크", 및 디지털 잉크 (1304) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 데이터 부분 "1304" 를 포함하도록 생성된다. 메시지 (422) 는 메시지 ID 부분 A11, 부모 ID 부분 A10, 태입 부분 "스트로크", 및 디지털 잉크 (1306) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 데이터 부분 "1306" 을 포함하도록 생성된다.

[0104] 문서 저널 J<sub>B</sub> 는 다른 한편으로, 각각, 저널의 제 8 내지 제 11 (후속) 메시지들인 대응하는 메시지들 (1016, 1018, 1020 및 1022) 을 포함하도록 업데이트된다. 메시지 (1016) 는 메시지 ID 부분 B8, 부모 ID 부분 B7, 태입 부분 "스트로크", 및 디지털 잉크 (1308) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 데이터 부분 "1308" 을 포함하도록 생성된다. 메시지 (1018) 는 메시지 ID 부분 B9, 부모 ID 부분 B8, 태입 부분 "스트로크", 및 디지털 잉크 (1310) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 데이터 부분 "1310" 을 포함하도록 생성된다. 메시지 (1020) 는 메시지 ID 부분 B10, 부모 ID 부분 B9, 태입 부분 "스트로크", 및 디지털 잉크 (1312) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 데이터 부분 "1312" 를 포함하도록 생성된다. 메시지 (1022) 는 메시지 ID 부분 B11, 부모 ID 부분 B10, 태입 부분 "스트로크", 및 디지털 잉크 (1314) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 데이터 부분 "1314" 를 포함하도록 생성된다.

[0105] 이들 업데이트된 저널들은 공유된 문서의 상이한 버전들을 표현하는, 도 13a 에 도시된 스테이터스에서 각각의 저널의 콘텐츠를 반영한다. 상이한 저널들의 메시지들의 공유 시, 각각의 디바이스와 연관된 문서 관리 시스템은, 각각의 액터가 공유된 문서의 현재의 버전을 디스플레이할 뿐만 아니라 예를 들어, 되돌리기를 통하여, 다른 액터들이 또한 액세스할 수 있는 액세스가능한 이전 버전들에 대한 일련의 수정들을 표현하는 저널을 갖도록 차이들을 조정해야 한다. 본 시스템 및 방법은 액터들의 액션들이 고려되는 것과 동일한 방식으로, 즉 시간-순서로 다른 액터들의 액션들을 고려하여 로컬 문서 저널들을 작성함으로써 이 조정을 핸들링한다. 예를 들어, 하나의 액터의 문서 저널의 메시지들이 다른 액터(들)와 공유될 때, 로컬 및 원격 액터(들)의 저널 메시지들의 상대적 타이밍이 비교되어 결과의 업데이트된 저널은 시간-순서화된 상태인 메시지 체인을 갖는다. 이전에 설명한 바와 같이, 이 시간 상대적 정보는 메시지의 수정을 수행하는데 사용되는 디바이스에 독립적으로 각각의 메시지의 절대적 타이밍을 제공하는 방식으로 메시지 ID들의 부분으로서 제공된다. 이것은 도 14 에 예로 도시된다.

[0106] 도 14a 는 도 13a 에 도시된 상태들에서 이전에 문서들 D<sub>A</sub> 및 D<sub>B</sub> 와의 네트워크 (12) 의 링크 (302) 를 통한 디바이스들의 (재)접속 시 디바이스들 (100) 의 각각의 문서 관리 시스템 (112) 에 의한 문서들 D<sub>A</sub> 및 D<sub>B</sub> 의 업데이트된 디스플레이를 도시한다. 알 수 있는 바와 같이, 문서들 D<sub>A</sub> 및 D<sub>B</sub> 의 각각은 추가된 입력 (1300 내지 1316) 의 전부가 디스플레이되는 현재의 버전을 디스플레이하도록 업데이트되며, 즉 입력들 (1300 내지 1306) 은 저널 J<sub>A</sub> 의 메시지들 (416 내지 422) 을 통해 문서 D<sub>B</sub> 를 디스플레이하는 (제 2) 디바이스 (100) 에 문서 D<sub>A</sub> 를 디스플레이하는 (제 1) 디바이스 (100) 에 의해 통신되었고, 입력들 (1308 내지 1314) 은 저널 J<sub>B</sub> 의 메시지들 (1016 내지 1022) 을 통해 제 1 디바이스에 제 2 디바이스에 의해 통신되었다.

[0107] 이들 입력들의 전부는 입력들 (1300 내지 1316) 이 동일한 문서 콘텐츠의 직접 충돌들이 아닌 동일한 문서의 간접 충돌들을 구성하기 때문에 문서들 D<sub>A</sub> 및 D<sub>B</sub> 의 양자 모두를 디스플레이하는데 사용된다. 그러나, 도 14a 의 문서들로 표현된, 공유된 문서의 현재의 버전을 작성하는데 사용되는 결과의 저널들 J<sub>A</sub> 및 J<sub>B</sub> 는 다음과 같이

이 간접 충돌로 인해 상이하다.

[0108] 이 예에서, 문서  $D_A$  를 수정하는 입력들 (1300 내지 1306) 의 각각은 (예를 들어, 시간-순서에 있어서) 문서  $D_B$  를 수정하는 입력들 (1308 내지 1314) 의 각각 이전에 행해진다. 이로써, 저널  $J_B$  의 메시지들 (1016 내지 1022) 을 수신 시, 제 1 디바이스 (100) 의 문서 관리 시스템 (112) 은, 메시지들 (1016 내지 1022) 의 각각이 메시지 (422) 인, 현재의 블록체인의 최종 또는 단말 (terminal) 메시지 이후에 발생했다는 것을 대응하는 시간 정보로부터 결정하고, 따라서 저널  $J_A$  에 첨부된 추가 메시지들로서 이들 메시지들을 포함하도록 저널  $J_A$  를 업데이트한다. 이것이 도 14b 에 도시되며, 여기서 저널의 제 12 내지 제 15 (후속) 메시지들인 새로운 일련의 메시지들 (424, 426, 428 및 430) 은 메시지들 (1016 내지 1022) 에 각각 대응하여 추가된다. 다른 한편으로, 저널  $J_B$  에 대해, 제 1 디바이스 (100)로부터의 저널  $J_A$  의 통신된 메시지들 (416 내지 422) 은 메시지들 (1016 내지 1022) 이전에 발생했고, 따라서 저널에서의 다중 메시지들이 동일한 부모 ID 를 가질 것이기 때문에 단순히 있는 그대로 추가될 수 없어, 문서를 정확히 작성하기 어렵게 되고, 그리고 결과의 업데이트된 저널이 시간-순서로 블록들을 갖지 않을 것이기 때문에 기존 저널  $J_B$  의 마지막에 새로운 부모 ID(들)가 단순히 첨부될 수 없다.

[0109] 본 시스템 및 방법은 메시지들의 시간-순서를 보유하도록 저널(들)을 업데이트하는 것에 의해 간접 수정 충돌들의 이 상황을 관리한다. 하나의 예에서, 이것은 하나 이상의 별도의 블록체인들, 또는 공통 블록체인에서 생겨나는 블록체인들의 브랜치들을 포함하도록 문서 저널을 작성하는 문서 관리 시스템 (112) 에 의해 달성된다.

[0110] 예를 들어, 저널  $J_A$  의 메시지들 (416 내지 422) 을 수신 시, 제 2 디바이스 (100) 의 문서 관리 시스템 (112) 은, 메시지들 (416 내지 422) 의 각각이 메시지 (1022) 인, 현재의 블록체인의 최종 또는 단말 메시지 이전에, 및 보다 구체적으로는 메시지 (1016) 이전에 발생했다는 것을 대응하는 시간 정보로부터 결정한다. 따라서 제 2 디바이스 (100) 의 문서 관리 시스템 (112) 은 (도시한 바와 같이 블록체인의 트렁크 (1400) 에 대응하는) 기존 메시지들 (1016 내지 1022) 을 포함하는 (제 1) 브랜치 (1400) 및 공유된 저널  $J_A$  의 이전 메시지들 (416 내지 422) 이 각각 새로운 메시지들 (1024 내지 1030) 로서 순차적인 순서로 포함되는 (제 2) 브랜치 (1402) 를 포함하도록 (시간-순서에 있어서 블록 (416) 의 시간 이전의 최종 블록인) 메시지 (1014) 에서 블록체인을 브랜치하도록 도 14c 에 도시한 바와 같이 저널  $J_B$  를 업데이트하고, 기존 메시지들 (1016 내지 1022) 은 각각 새로운 메시지들 (1032 내지 1038) 로서 순차적인 순서로 그 후에 카피 및 첨부된다. 이렇게 하여, 시간-순서는 가장 이른 시간-순서화된 카피된 메시지가 가장 늦은 시간-순서 브랜치된 메시지에 (예를 들어, 직후에) 첨부되는 것으로 간주된다. 이 브랜칭 동작에서, 카피된 기존 메시지들 (1016 내지 1022) 의 메시지 ID들은, 개별의 저널 브랜치에서 일련의 메시지들의 선행을 준수하도록 대응하는 부모 ID 업데이트들과 함께, 새로운 메시지 ID들 (B12, B13, B14 및 B15) 로서 각각 업데이트된다.

[0111] 이러한 브랜치된 문서 저널로부터의 현재의 버전의 적절한 디스플레이는, 문서 관리 시스템이 각각의 브랜치의 초기 (제 1) 메시지의 시간 정보를 비교하기 위해 문서를 작성할 때 메시지들의 시간 정보를 판독하고, 문서를 (재)작성 시 어느 추가 메시지들을 판독할지를 결정하기 위해 가장 이른 시간 정보 (예를 들어, 가장 낮은 메시지 ID) 를 가진 제 1 메시지를 갖는 그 브랜치를 취하는 것에 의해 핸들링된다. 문서들  $D_A$  및  $D_B$  의 양자 모두에서의 디지털 잉크의 결과의 렌더링이 도 14a 에 도시한 바와 같도록, 도 14b 에 도시된 저널  $J_A$  의 시간-순서화된 일련의 메시지들의 콘텐츠가 도 14c 에 도시된 제 2 브랜치 (1402) 로의 블록체인을 뒤따르는 경로에서 저널  $J_B$  의 시간-순서화된 일련의 메시지들의 콘텐츠와 동일하기 때문에, 이것은 도 14 의 예로부터 알 수 있다.

[0112] 본 시스템 및 방법의 이 브랜칭 실시형태에 의해, 로컬 저널들은 더 늦은 간접 충돌된 수정 메시지들이 '자동-교정 (auto-correction)' 의 방식으로, 공유된 문서의 저널에서 더 이전의 간접 충돌된 수정 메시지들 이후에 첨부되도록 '트리' 구조로 작성된다. 이로써, 예를 들어, 새롭게 접속된 디바이스 상의, 공유된 문서의 임의의 새로운 작성이 그 저널로 이루어진다. 그 결과, 모든 공유 디바이스들은 공유된 문서의 최신 버전을 디스플레이하고 이를 테면 되돌리기, 저널의 롤업, 또는 다른 적절한 메커니즘을 통하여 이전 버전들에 액세스하는 것이 가능하다.

[0113] 게다가, 모든 기존 메시지들은 각각의 로컬 저널에 보유되지만, '종단된' 브랜치들 또는 체인들의 메시지들은

공유된 문서의 로컬 버전을 작성할 때 고려되지 않는다. 이들 종단된 메시지들은 그 로컬 액터에 의해 후속으로 시각화 또는 조작될 수 없지만, 저널로부터 작성된 그 로컬 문서의 포렌식 분석이 예를 들어 임의의 에러들을 검출하도록 수행될 수 있다.

[0114] 대안의 예로서, 본 시스템 및 방법은 더 이른 시간-스탬프된 메시지들이 상기 논의된 바와 같이 다중 경로들 또는 브랜치들을 생성하지 않고 더 늦은 시간-스탬프된 메시지들 이전에 삽입되도록 간접 충돌된 수정 메시지들로 문서 저널들을 업데이트할 수 있다. 이러한 대안의 예는 공유된 문서의 현재의 버전의 동일한 최종 디스플레이를 초래할 수도 있지만, 결과의 저널들은 로컬 저널이 모든 기존 메시지들을 포함하지 않는 그러한 방식으로 이전 버전들로부터 변경될 것이며, 이는 작성된 로컬 문서에 있어서 에러들을 야기할 수도 있다.

[0115] 본 시스템 및 방법은 지금 설명되는 바와 같이, 소정의 수정 충돌들에 대하여 적용되는 소정의 사전-정의된 조건들 또는 규칙들과 함께 직접 충돌들을 조정하기 위해, 로컬 문서 저널들의 트리 구조의 사용인, 동일한 문서 저널 모델을 활용할 수도 있다.

[0116] 도 15a 는 디지털 잉크 (1500) 로서 렌더링된 후속 입력 (또는 일련의 입력들) 시 문서 D<sub>A</sub>, 및 디지털 잉크 (1502) 로서 렌더링된 후속 입력 시 문서 D<sub>B</sub> 를 도시한다.

[0117] 문서 D<sub>A</sub> 에 대하여, 디지털 잉크 (1500) 의 렌더링으로 이어지는 입력은, 입력들 또는 컨테이너들 (400 및 1100) 사이의 화살표 또는 커넥터인, 디지털 잉크 (1200) 에 대응하는 핸드라이팅 입력의 리사이징 커맨드 또는 동작이다. 이러한 동작은, 사용자가 디지털 잉크 (1200) 의 종료 부분을 선택하고 그것을, 예를 들어, 화살표의 화살촉에서의 프레스 및 드래그 또는 푸쉬에 의해, 디지털 잉크 (400) 에 가깝게, 또는 디지털 잉크 (400) 를 '터치하'도록 이동시키기 위한 멀티-포인트 제스처, 또는 예를 들어, 화살표의 화살촉에서의 탭 또는 더블 탭에 의해, 참조로 앞서-통합된 미국 특허출원 제14/955,155호에서 설명한 바와 같은, 문서 관리 시스템 (112) 및/또는 HWR 시스템 (114) 에 의해 채용된 다이어그램 커넥터 로직을 통해, 검출된 컨테이너 (400) 에 검출된 커넥터 (1200) 를 자동으로 조인하기 위한 단일-포인트 또는 멀티-포인트 제스처를 단순히 수행하는 것을 수반 할 수도 있다. 이에 따라, 디지털 잉크 (1500) 는 결과의 리사이징된 디지털 잉크 (1200) 로서 렌더링된다.

[0118] 문서 D<sub>B</sub> 에 대하여, 입력 (1502) 은 모두 대문자로 쓰여진 단어 "REDIRECT" 로서 인식되는 텍스트 입력을 표현하는 다중 스트로크들의 핸드라이팅 입력이며, 또한 커넥터 (1200) 의 라벨로서 검출될 수도 있다.

[0119] 문서 콘텐츠의 비텍스트 및 텍스트 엘리먼트들의 다이어그램적 관계가 결정되지 않는 본 시스템 및 방법의 실시 형태들에서, 문서 D<sub>A</sub> 와 연관된 입력 (1500) 은, 개별의 문서들을 디스플레이하는 디바이스들이 수정들 동안 접속되는 안되는 문서 D<sub>B</sub> 와 연관된 입력 (1502) 과 간접 수정 충돌을 야기한다. 디바이스들이 접속되지 않고, 후에 접속되면, 개별의 저널들의 포스트-업데이트 또는 조정은 입력이 맨 처음에 발생한 것에 대하여 이전에 설명한 바와 같이 수행된다. 디바이스들이 접속되고 개별의 문서들이 편집 또는 디스플레이를 위해 오픈되면, 개별의 저널 업데이트들은 로컬 저널 및 문서 디스플레이 업데이트들이 실시간으로, 예를 들어, 실질적으로 저널 업데이트들이 개별의 액터들에 의해 수신된 직후에 수행되도록 실시간으로 통신된다.

[0120] 이러한 실시간 업데이트들은 각각의 사용자와 인터랙팅되는 것 이외의 문서의 부분들 또는 콘텐츠 엘리먼트들이 업데이트되기 때문에 상이한 사용자들에게 특별히 방해가 되지 않을 수도 있다. 이것은 그러나 수정들의 본질 및 정도에 의존한다. 이에 따라, 예를 들어, 펜-업 이벤트로부터 연관된 문서 관리 시스템 (112) 에 의해 결정된, 사용자에 의한 마지막 인터랙션 이후의 소정의 시간 경과는, 업데이트된 저널로부터 문서 디스플레이 업데이트를 수행하기 이전에 관측될 수도 있다. 그러나, 이 시간 경과는 간접 충돌들이 직접 충돌들이 될 가능성을 최소화하기 위해, 너무 긴 것으로 정의되어서는 안된다. 예를 들어, UI 등을 통해 사용자들에 의해 설정가능하고 및/또는 문서 관리 시스템에 의해 사전-정의된 바와 같이 약 0.1 초 내지 약 0.8 초의 시간 경과가 적합할 수도 있다.

[0121] 이러한 사용자 경험 이슈들은, 예를 들어, 협업자들이 문서가 다른 사람들에 의해 수정될 것을 예상하고 있고 이를 테면 음성 및/또는 텍스트 채팅을 통해 통신하고 있을 수도 있기 때문에, 협업 세션 동안 관심사가 아닐 수도 있다. 다른 한편으로, 사용자가 문서가 하나 이상의 다른 사용자들에 의해 수정되고 있다는 사전 지식 없이 작업하기 위해 문서를 오픈하는 것과 같은 비협업 시나리오들에서, 이들 사용자 경험 관심자는 더 현저해진다. 그러나, 문서가 뷰잉 및 편집을 위해 다른 곳에서 오픈된다는 연관된 문서 관리 시스템에 의한 사용자로의 통신과 어쩌면 시기 적절하게 커플링된 충돌 해결을 위한 앞서-설명된 메커니즘들은, 종래와 같이 문서의 편집을 '록킹' 할 필요 없이, 이들 이슈들을 완화시킬 수도 있다.

- [0122] 문서 콘텐츠의 비텍스트 및 텍스트 엘리먼트들의 다이어그램적 관계가 결정되는 본 시스템 및 방법의 실시형태들에서, 문서  $D_A$  와 연관된 입력 (1500) 은, 개별의 문서들을 디스플레이하는 디바이스들이 수정들 동안 접속되든 안되든 문서  $D_B$  와 연관된 입력 (1502) 과 직접 수정 충돌을 야기한다. 이것은, (접속될 때 또는 접속시) 디바이스들 (100) 의 개별의 문서 관리 시스템들 (112) 및/또는 HWR 시스템들 (114) 이 관련 다이어그램 엘리먼트들의 수정들을 고려할 필요가 있기 때문이다.
- [0123] 본 예에서, 라벨 (1502) 을 가진 커넥터 (1200) 의 라벨링은, 결과의 업데이트된 공유된 문서에서의 커넥터 (1500) 및 라벨 (1502) 의 개별의 렌더링된 포지션들이 다른 콘텐츠 엘리먼트의 렌더링에 의해 영향을 받지 않기 때문에, 라벨 (1502) 을 가진 커넥터 (1500) 의 라벨링과 동일하다. 렌더링된 포지션들이 영향을 받았다면, 본 시스템 및 방법은 충돌을 통신하는 액터들 중 하나 이상에게 경고가 디스플레이되게 하고, 관련 엘리먼트들 중 하나 이상의 디지털 잉크의 상이한 렌더링을 통해 개선책을 결정하거나, 또는 '지움' 수정 타입처럼 다른 수정들에 대하여 후에 보여질 바와 같이, 문서 저널 모델 자체의 충돌 해결이 충돌을 제거한다고 결정할 수도 있다.
- [0124] 앞서와 같이, 도 15 의 예는 동일한 (공유된) 문서에 대한 입력의 충돌을 수반하고, 이로써 문서의 각각의 액터들의 버전의 문서 저널이 잉크의 완전성을 유지하는 방식으로 다른 액터(들)에 의해 취해진 액션(들)을 반영하도록 업데이트된다. 문서들  $D_A$  및  $D_B$  의 저널들  $J_A$  및  $J_B$  는 도 15b 및 도 15c 에 각각 도시된 바와 같이 작성되고, 여기서 문서  $D_A$  와 연관된 입력 (1500) 은 문서  $D_B$  와 연관된 입력 (1502) 이전에 발생한다. 이들 도면들에서, 그리고 그것에 이어서, 대시된 엘리먼트들은 다른 액터(들)로부터의 메시지들이 개별의 문서 관리 시스템에 의해 수신 및 분석될 때 작성되는 저널들의 메시지들 및 브랜치들을 표시한다.
- [0125] 문서  $D_A$  에 대하여, 리사이즈 동작은 제 1 액터의 문서 관리 시스템 (112) 에 의해 단일 스텝 수정으로서, 그러나 2 개의 컴포넌트들로 핸들링된다. 제 1 컴포넌트는 제스처에 의해 리사이징되는 인식된 잉크에 대응하는 기존 스트로크들을 선택하기 위한 선택 제스처의 검출이고 제 2 컴포넌트는 인식된 리사이징된 잉크에 대응하는 기존 스트로크들의 리사이징이다. 이에 따라, 본 예에서 디지털 잉크 (1200) 에 대응하는 콘텐츠는 디지털 잉크 (1500) 로서 리사이징될 것이다.
- [0126] 그 결과, 저널  $J_A$  는 입력 (1500) 에 대응하는, 저널의 제 16 (후속) 메시지인 메시지 (432) 를 포함하도록 업데이트된다. 메시지 (432) 는 메시지 ID 부분 A16, 부모 ID 부분 B15, 타입 부분 "리사이즈". 및 리사이즈 수정에 대해 특정적인 수정 데이터 부분을 포함하도록 생성된다.
- [0127] '리사이즈' 수정 타입에 대해, 수정 데이터는 리사이징되고 있는 콘텐츠 입력 및 결과의 리사이징된 콘텐츠를 포함한다. 리사이징되고 있는 콘텐츠는 그 콘텐츠의 '스트로크' 데이터의 ID 를 포함하고 결과의 리사이징된 콘텐츠는 리사이징된 잉크 스트로크들, 예를 들어, 리사이징되는 스트로크들의 스트로크 ID 를 포함한다. 리사이징된 콘텐츠는 리사이징된 잉크의 좌표들 및 그와 연관된 인식 결과, 예를 들어, 리사이징된 스트로크들의 하나 이상의 스트로크 ID들을 포함한다. 리사이징된 잉크의 인식 및 렌더링은 참조로 앞서-통합된 미국 특허출원 제14/955,155호에서 설명한 바와 같이 본 시스템 및 방법에 의해 수행될 수도 있다. 이에 따라, 다른 액터들로부터 저널 메시지들을 수신하는 각각의 액터는 수정 데이터에서 작용되고 있는 원시 잉크의 스트로크들의 아이덴티티 및 그에 대한 인식 결과들을 수신한다. 이로써, 수신 액터(들)의 문서 관리 시스템 (112) 은 공유된 문서의 그들의 버전에서의 대응하는 디지털 잉크를 재렌더링하는 것이 가능하고 렌더링된 디지털 잉크와의 인터랙션이 스트로크 수정 타입의 경우처럼, 재인식을 요구하지 않고 실질적으로 바로 가능하다.
- [0128] 추가적으로, 또는 대안적으로, '리사이즈' 수정 데이터 부분은 인터랙팅된 잉크 ID, 즉, 리사이징되는 잉크 스트로크들과 함께 제스처 잉크 입력을 포함할 수도 있다. 이 예에서, 제스처 잉크는 이전에 논의된 멀티- 또는 단일-포인트 제스처들과 같이, 리사이징 동작을 지정하는 수신된 핸드라이팅된 또는 핸드드로잉된 입력이다. 제스처 잉크의 포함은 이전에 설명한 바와 같이 잉크 오브젝트(들)의 통신을 구성한다.
- [0129] 대안적으로, 또는 추가적으로, 여전히, '리사이즈' 수정 데이터 부분은 리사이즈 제스처의 원시 잉크를 표현하는 상대적 스트로크 좌표들을 단지 포함할 수도 있다. 이러한 대안의 예에서, 각각의 디바이스 (100) 의 문서 관리 시스템 (112) 및/또는 HWR 시스템 (114) 은 메시지들이 공유될 때 문서 저널의 각각의 메시지의 데이터 부분을 인식 프로세싱하도록 요구된다.
- [0130] 게다가, '리사이즈' 수정 데이터 부분은 또한 리사이징되는 스트로크들과 원래 연관된 '스트로크' 타입 메시지

의 메시지 ID (및 부모 ID) 를 포함할 수도 있다. 이렇게 하여, 결과의 저널의 다른 메시지들을 수정하는 메시지들 간의 링크들이 추론될 수 있고, 이는 예를 들어, 애러들의 검출을 도울 수도 있다.

[0131] 설명된 수정 데이터는 예들이고 비포괄적이어서, 다른 또는 더 많은 데이터 타입들 (포맷들) 이 문서 저널 메시지들에서 제공될 수 있는 것으로 이해된다. 어느 경우나, 앞서와 같이, 수정 데이터의 '스트로크' 데이터는 스트로크들을 식별하는 데이터, 예를 들어, 하나 이상의 스트로크 ID들로서의 역할을 할 수도 있다.

[0132] 예시된 예에서, 도 15b 에 도시한 바와 같이, 리사이징되고 있는 콘텐츠 입력은 메시지 (432) 의 수정 데이터 부분에서 리사이징되는 디지털 잉크 (1200) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 "1200" 으로 지정된다. 이전에 설명한 바와 같이, 메시지 (432) 의 수정 데이터 부분은 또한 콘텐츠 (1200) 와 연관된 저널 J<sub>A</sub> 의 메시지 (412) 의 메시지 ID B7 및 부모 ID A6 을 포함할 수도 있다. 결과의 리사이징된 콘텐츠는 메시지 (432) 의 수정 데이터 부분에서 디지털 잉크 (1500) 로 표현된 리사이징된 콘텐츠인 "1500" 으로 지정된다.

[0133] 문서 D<sub>B</sub> 에 대하여, 저널 J<sub>B</sub> 는 입력 (1502) 에 대응하는, 저널의 제 16 (후속) 메시지인 메시지 (1040) 를 브랜치 (1402) 에 포함하도록 업데이트된다. 메시지 (1040) 는 메시지 ID 부분 B16, 부모 ID 부분 B15, 타입 부분 "스트로크", 및 디지털 잉크 (1502) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 수정 데이터 부분 "1502" 를 포함하도록 생성된다.

[0134] 문서들 D<sub>A</sub> 및 D<sub>B</sub> 양자 모두가 개별의 제 1 및 제 2 액터들에 의해 편집 또는 디스플레이를 위해 오픈되고, 디바이스들 (100) 이 네트워크 (12) 의 링크 (302) 에 의해 접속되고, 그리고 입력들 (1500 및 1502) 이 비교적 짧은 시간 안에 또는 '시간대 (time-window)' (예를 들어, 약 0.1 초 내지 약 0.5 초) 에 발생하는 상황에서, 저널 J<sub>A</sub> 및 J<sub>B</sub> 의 업데이트들은 도 15a 의 초기 (제 1) 디지털 잉크 렌더링들 이후에 다른 액터에 통신된다. 이 경우에, 렌더링들은 대응하는 편집된 및 추가된 스트로크들 (1500 및 1502) 을 포함하도록 개별의 저널 버전들의 업데이팅 (또는 재작성) 시에 이전에 논의한 바와 같이 업데이트된다 (예를 들어, 도 16a 참조).

[0135] 특히, 다른 액터들의 업데이트된 저널 메시지들을 수신하는 결과로서, 제 1 디바이스의 문서 관리 시스템 (112) 은 (도 15b 에 도시한 바와 같이) 연관된 메시지 및 부모 ID들 및 타입 및 콘텐츠 정보를 가진 대응하는 새로운 후속 메시지 (434) 로서 공유된 메시지 (1040) 의 데이터를 포함하도록 문서 저널 J<sub>A</sub> 를 업데이트하고, 제 2 디바이스의 문서 관리 시스템 (112) 은 (도 15c 에 도시한 바와 같이) 공유된 저널 J<sub>A</sub> 의 이전 메시지 (432) 가 새로운 메시지 (1042) 로서 포함되고 기존 메시지 (1040) 가 새로운 메시지 (1044) 로서 그 후에 첨부되는 (제 3) 브랜치 (1404) 를 형성하기 위해 기존 메시지들 (1024 내지 1040) 을 포함하는 브랜치 (1402) 의 메시지 (1038) 에서 블록체인을 추가 브랜치하도록 문서 저널 J<sub>B</sub> 를 업데이트한다. 앞서와 같이, 이 브랜칭 동작에서, 카피된 기존 메시지 (1040) 의 메시지 ID 는 개별의 저널 브랜치에서 메시지들의 선행을 준수하도록 대응하는 부모 ID 업데이트와 함께, 새로운 메시지 ID B17 로서 업데이트된다.

[0136] 따라서, 저널 J<sub>A</sub>로부터, 문서 D<sub>A</sub> 의 버전은 공유된 저널 J<sub>B</sub> 의 메시지 콘텐츠에 의해 제공된 바와 같이, 타입 부분 "스트로크" 및 연관된 데이터 부분의 스트로크 ID(들)에 기초하여 (도 16a 에 도시된 바와 같이) 렌더링된 디지털 잉크 (1502) 를 포함하도록 제 1 디바이스와 연관된 디스플레이 및 입력 영역 (300) 상에 업데이트 및 디스플레이되고, 저널 J<sub>B</sub>로부터, 문서 D<sub>B</sub> 의 버전은, 공유된 저널 J<sub>B</sub> 의 메시지 콘텐츠에 의해 제공된 바와 같이, 데이터 부분 "리사이즈" 및 연관된 데이터 부분의 스트로크 ID들에 기초하여 (도 16a 에 도시된 바와 같이) 렌더링된 (리사이징된) 디지털 잉크 (1500) 를 포함하도록 제 2 디바이스와 연관된 디스플레이 및 입력 영역 (300) 상에 업데이트 및 디스플레이된다.

[0137] 도 15 의 예의 수정들의 본질로 인해, 공유된 문서의 결과의 디스플레이된 현재의 버전들은 도 15a 에 도시된 문서의 각각의 버전에 대한 수정들이 역순으로 수행되었다면, 예를 들어, 입력 (1502) 이 입력 (1500) 이전에 수행되었다면 동일할 것이다. 이 경우에, 결과의 저널 J<sub>A</sub> 의 메시지들 (432 및 434) 및 결과의 저널 J<sub>B</sub> 의 메시지들 (1042 및 1044) 의 콘텐츠는 또한 역순일 것이다. 이것이 사실이 아닐 수도 있는 수정 예가 후에 설명된다.

[0138] 도 15 의 예의 리사이징 동작은 대안적으로 문서 저널의 목적들을 위해 수반된 스트로크들의 교체 동작으로서 본 시스템 및 방법에 의해 처리될 수도 있다. 즉, 스트로크들의 지움 및 (지워진 스트로크들의 리사이징된 버전들인) 새로운 스트로크들의 추가가 저널의 메시지에서 캡처될 수도 있다. 문서의 결과의 (재)작성은 어

느 경우에나 동일하다. 도 16 은 문서 D<sub>B</sub> 에 대한 예의 지움 동작과의 직접 충돌을 갖는 문서 D<sub>A</sub> 에 대한 예의 교체 동작을 예시한다.

[0139] 즉, 도 16a 는 디지털 잉크 (1600) 로서 렌더링된 후속 입력 시 문서 D<sub>A</sub>, 및 디지털 잉크 (1602) 로서 렌더링된 후속 입력 시 문서 D<sub>B</sub> 를 도시한다.

[0140] 문서 D<sub>A</sub> 에 대하여, 디지털 잉크 (1600) 의 렌더링으로 이어지는 입력은 컨테이너 (1304) 또는 정사각형인, 디지털 잉크 (1304) 에 대응하는 핸드라이팅 입력의 오버드로잉 동작이다. 입력 (1600) 은 원인, 형상으로서 인식되는 비텍스트 입력을 표현하는 단일 스트로크의 핸드라이팅 입력이고, 또한 커넥터 (1300) 와 연관된 컨테이너로서 검출될 수도 있다. 이 액션에 응답하여, 문서 관리 시스템 (112) 및/또는 HWR 시스템 (114) 은, 기존 콘텐츠 (1304) 로 표현된, 형상, 즉 정사각형이 새로운 콘텐츠 (1600) 로 표현된 형상, 즉 원으로 교체될 것임을 검출한다. 이 검출은 참조로 앞서-통합된 미국 특허출원 제14/955,155호에서 설명한 바와 같이 수행될 수도 있다.

[0141] 문서 D<sub>B</sub> 에 대하여, 디지털 잉크 (1602) 의 렌더링으로 이어지는 입력은 또한 컨테이너 (1304) 또는 정사각형인, 디지털 잉크 (1304) 에 대응하는 핸드라이팅 입력의 오버드로잉 동작이다. 입력 (1602) 은 스크래치-아웃인, 지움 제스처 (erase gesture) 로서 인식되는 제스처 입력을 표현하는 단일 스트로크의 핸드라이팅 입력이다. 이 액션에 응답하여, 문서 관리 시스템 (112) 및/또는 HWR 시스템 (114) 은, 새로운 콘텐츠 (1602) 로 표현된 지움 제스처, 즉, 스크래치-아웃에 따라 기존 콘텐츠 (1304) 로 표현된 형상, 즉 정사각형이 지워질 것임을 검출한다. 이 검출은 참조로 앞서-통합된 미국 특허출원 제14/955,155호에서 설명한 바와 같이 수행될 수도 있다.

[0142] 예시된 예에서, 지움 제스처, 또는 편집 스트로크(들) (1602) 는 제스처의 입력 원시 잉크의 디지털 잉크 표현에 대응하는 디지털 잉크로서 디스플레이된다. 그러나, 문서 관리 시스템 (112), 및 디바이스 (100) 의 프로세서 (106) 는, 사전-정의된 형상 또는 일부 다른 적절한 렌더링으로 편집 스트로크(들)를 디스플레이하도록 구성될 수도 있다. 이 렌더링된 편집 디지털 잉크는 소정의 양의 시간 동안, 예를 들어, 약 0.1 초 내지 약 0.5 초 동안 또는 인식된 편집 동작이 수행될 (예를 들어, 지워진 잉크가 디스플레이로부터 생략될) 때까지 수행되고, 예를 들어 점차 디스플레이로부터 페이딩될 수도 있다. 이 경우에, 검출된 편집 제스처의 디스플레이는 제스처 자체의 인식 및 그에 대한 상대적 위치에 대하여 사용자들에게 인식 피드백을 제공하는데 사용될 수도 있다. 대안적으로, 검출된 제스처의 편집 동작은 완료된 편집 동작 자체의 디스플레이가 이러한 피드백을 위해 사용되도록, 편집 디지털 잉크의 디스플레이 없이 수행될 수도 있다.

[0143] 앞서와 같이, 도 16 의 예는 동일한 공유된 문서에 대한 입력의 충돌을 수반하고, 이로써 문서의 각각의 액터들의 버전의 문서 저널은 잉크의 완전성을 유지하는 방식으로 다른 액터(들)에 의해 취해진 액션(들)을 반영하도록 업데이트된다. 문서들 D<sub>A</sub> 및 D<sub>B</sub> 의 저널들 J<sub>A</sub> 및 J<sub>B</sub> 은 각각 도 16b 및 도 16c 에 도시한 바와 같이 작성되고, 여기서 문서 D<sub>A</sub> 와 연관된 입력 (1600) 은 문서 D<sub>B</sub> 와 연관된 입력 (1602) 이전에 발생한다.

[0144] 문서 D<sub>A</sub> 에 대하여, 오버라이트 동작은 2 개의 스텝 수정으로서 제 1 액터의 문서 관리 시스템 (112) 에 의해 핸들링된다. 제 1 스텝은 오버라이팅되는 인식된 잉크에 대응하는 기존 스트로크들의 지움이고 제 2 스텝은 새롭게 인식된 잉크에 대응하는 새로운 스트로크들의 추가이다. 이에 따라, 본 예에서, 디지털 잉크 (1304) 에 대응하는 콘텐츠는 지워질 것이고 그 후 디지털 잉크 (1600) 에 대응하는 콘텐츠는 추가될 것이다 (도 17a 에 도시한 바와 같음).

[0145] 그 결과, 저널 J<sub>A</sub> 는, 각각, 입력 (1200) 및 입력 (1600) 의 지움에 대응하는, 저널의 제 19 및 제 20 (후속) 메시지들인 후속 메시지들 (436 및 438) 을 포함하도록 업데이트된다. 메시지 (436) 는 메시지 ID 부분 A18, 부모 ID 부분 B17, 타입 부분 "지움", 및 지움 수정에 대해 특정적인 수정 데이터 부분을 포함하도록 생성된다. 메시지 (438) 는 메시지 ID 부분 A20, 부모 ID 부분 A19, 타입 부분 "스트로크", 및 디지털 잉크 (1600) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 데이터 부분 "1600" 을 포함하도록 생성된다.

[0146] 문서 D<sub>A</sub> 에 대하여, 지움 동작은 단일 스텝 수정으로서, 그러나 앞서-설명된 리사이즈 동작의 컴포넌트들처럼 오버라이트 동작 등의 스텝들과 유사한 2 개의 컴포넌트들로 제 2 액터의 문서 관리 시스템 (112) 에 의해 핸들링된다. 제 1 컴포넌트는 제스처에 의해 오버라이팅되는 인식된 잉크에 대응하는 기존 스트로크들을 지우기 위한 지움 제스처의 검출이고 제 2 컴포넌트는 지워지는 (오버라이팅됨) 인식된 잉크에 대응하는 기존 스트로크

들의 지움이다. 이에 따라, 본 예에서 디지털 잉크 (1304)에 대응하는 콘텐츠는 지워질 것이다.

[0147] 그 결과, 저널 J<sub>B</sub>은 입력 (1304)의 지움에 대응하는, 저널의 제 19 (후속) 메시지인, 후속 메시지 (1046)를 브랜치 (1404)에 포함하도록 업데이트된다. 메시지 (1046)는 메시지 ID 부분 B18, 부모 ID 부분 B17, 타입 부분 "지움", 및 지움 수정에 대해 특정적인 수정 데이터 부분을 포함하도록 생성된다.

[0148] "지움" 수정 탑입에 대해, 수정 데이터는 지워지고 있는 콘텐츠 입력을 포함한다. 지워지고 있는 콘텐츠는 그 콘텐츠의 '스트로크' 데이터의 ID, 예를 들어, 스트로크 ID(들)를 포함한다. 이에 따라, 다른 액터들로부터 저널 메시지들을 수신하는 각각의 액터는 수정 데이터에서 작용되고 있는 원시 잉크의 스트로크들의 아이덴티티를 수신한다. 이로써, 수신 액터(들)의 문서 관리 시스템 (112)은 (이 지움 경우에서, 그 디지털 잉크를 생략하는) 공유된 문서의 그들의 버전에서의 대응하는 디지털 잉크를 재렌더링하는 것이 가능하고 렌더링된 디지털 잉크와의 인터랙션이 스트로크 수정 탑입의 경우와 마찬가지로, 재인식을 요구하지 않고 실질적으로 바로 가능하다.

[0149] 추가적으로, 또는 대안적으로, '지움' 수정 데이터 부분은 인터랙팅된 잉크 식별, 즉 잉크 스트로크들이 지워짐과 함께 제스처 잉크 입력을 포함할 수도 있다. 이 예에서, 제스처 잉크는 이전에 논의된 오버라이트 및 스크래치-아웃 제스처들과 같이, 지움 동작을 지정하는 수신된 핸드라이팅된 또는 핸드드로잉된 입력이다. 그러나 다른 지움 제스처들이 가능하고, 일 예가 후에 설명된다. 제스처 잉크의 포함은 이전에 설명한 바와 같이, 잉크 오브젝트(들)의 통신을 구성한다.

[0150] 대안적으로, 또는 추가적으로, 여전히, '지움' 수정 데이터 부분은 지움 제스처의 원시 잉크를 표현하는 상대적 스트로크 좌표들을 단지 포함할 수도 있다. 이러한 대안의 예에서, 각각의 디바이스 (100)의 문서 관리 시스템 (112) 및/또는 HWR 시스템 (114)은 메시지들이 공유될 때 문서 저널의 각각의 메시지의 데이터 부분을 인식 프로세싱하도록 요구된다.

[0151] 게다가, '지움' 수정 데이터 부분은 또한, 스트로크들이 지워짐과 원래 연관된 '스트로크' 탑입 메시지의 메시지 ID (및 부모 ID)를 포함할 수도 있다. 이렇게 하여, 결과의 저널의 다른 메시지들을 수정하는 메시지들 간의 링크들이 추론될 수 있고, 이는 예를 들어 여러들의 검출을 도울 수도 있다.

[0152] 설명된 수정 데이터는 예들이고 비포괄적이어서, 다른 또는 더 많은 데이터 탑입들 (포맷들)이 문서 저널 메시지들에서 제공될 수 있는 것으로 이해된다. 어느 경우나, 앞서와 같이, 수정 데이터의 '스트로크' 데이터는 스트로크들을 식별하는 데이터, 예를 들어, 하나 이상의 스트로크 ID들로서의 역할을 할 수도 있다.

[0153] 예시된 예에서, 저널 J<sub>A</sub>의 지움 메시지에 대해, 지워지고 있는 콘텐츠 입력은, 도 16b에 도시한 바와 같이, 메시지 (436)의 수정 데이터 부분에서 오버라이팅되는 디지털 잉크 (1304)로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 "1304"로 지정된다. 이전에 설명한 바와 같이, 메시지 (436)의 수정 데이터 부분은 또한, 콘텐츠 (1304)와 연관된 저널 J<sub>A</sub>의 메시지 (420)의 메시지 ID A10 및 부모 ID A9를 포함할 수도 있다. 저널 J<sub>B</sub>의 지움 메시지에 대해, 지워지고 있는 콘텐츠 입력은, 도 16c에 도시한 바와 같이, 메시지 (1046)의 수정 데이터 부분에서 지워지는 디지털 잉크 (1304)로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 "1304"로 지정된다. 메시지 (1046)의 수정 데이터 부분은 또한, 콘텐츠 (1304)와 연관된 저널 J<sub>B</sub>의 메시지 (1028)의 메시지 ID A10 및 부모 ID A9를 포함할 수도 있다. 알 수 있는 바와 같이, 이를 지움 메시지들의 수정 데이터 부분은 지움 동작들이 동일한 콘텐츠를 참조하기 때문에 예상한 대로 동일한 콘텐츠를 포함한다.

[0154] 문서들 D<sub>A</sub> 및 D<sub>B</sub> 양자 모두가 개별의 제 1 및 제 2 액터들에 의해 편집 또는 디스플레이를 위해 오픈되고, 디바이스들 (100)이 네트워크 (12)의 링크 (302)에 의해 접속되고, 그리고 입력들 (1600 및 1602)이 비교적 짧은 시간 내에 또는 '시간대' (예를 들어, 약 0.1 초 내지 약 0.5 초)에 발생하는 상황에서, 저널 J<sub>A</sub> 및 J<sub>B</sub>의 업데이트들은 도 16a의 초기 (제 1) 디지털 잉크 렌더링 이후에 다른 액터에 통신된다. 이 경우에, 렌더링들은 대응하는 편집된 및 추가된 스트로크들 (1600 및 1602)을 포함하도록 개별의 저널 버전들의 업데이팅 (또는 재작성) 시 이전에 논의한 바와 같이 업데이트된다 (예를 들어, 도 17a를 참조).

[0155] 특히, 다른 액터들의 업데이트된 저널 메시지들을 수신하는 결과로서, 제 1 디바이스의 문서 관리 시스템 (112)은 (도 16b에 도시한 바와 같이) 연관된 메시지 및 부모 ID들 및 타입 및 콘텐츠 정보를 가진 대응하는 새로운 후속 메시지 (440)로서 공유된 메시지 (1046)의 데이터를 포함하도록 문서 저널 J<sub>A</sub>를 업데이트하고, 제 2 디바이스의 문서 관리 시스템 (112)은 공유된 저널 J<sub>A</sub>의 이전 메시지들 (436 및 438)이 새로운 메시지들 (1048

및 1050) 로서 각각 포함되고, 기존 메시지 (1046) 가 (도 16c 에 도시한 바와 같이) 새로운 메시지 (1062) 로서 그 후에 첨부되는 (제 4) 브랜치 (1406) 를 형성하기 위해 기존 메시지들 (1042 내지 1046) 을 포함하는 브랜치 (1404) 의 메시지 (1044) 에서 블록체인을 추가 브랜치하도록 문서 저널 J<sub>B</sub> 를 업데이트한다. 앞서와 같이, 이 브랜칭 동작에서, 카피된 기존 메시지 (1046) 의 메시지 ID 는 개별의 저널 브랜치에서 메시지들의 선행을 준수하도록 대응하는 부모 ID 업데이트와 함께, 새로운 메시지 ID B20 으로서 각각 업데이트된다.

[0156] 따라서, 저널 J<sub>B</sub> 로부터, 문서 D<sub>B</sub> 의 버전은, 업데이트된 문서들 D<sub>A</sub> 및 D<sub>B</sub> 의 양자 모두가 이전 정사각형 (컨테이너) (1304) 대신에 원 (컨테이너) (1600) 을 포함하도록, 공유된 저널 J<sub>A</sub> 의 메시지 콘텐츠에 의해 제공된 바와 같이, 타입 부분들 "지움" 및 "스트로크" 및 연관된 데이터 부분들의 스트로크 ID들에 기초하여 (도 17a 에 도시된 바와 같이) 렌더링된 디지털 잉크 (1600) 를 포함하도록 제 2 디바이스와 연관된 디스플레이 및 입력 영역 (300) 상에 업데이트 및 디스플레이된다. 지움 동작인 저널 J<sub>B</sub> 의 메시지 (1046) 가 또한 공유되지만 그 콘텐츠는 문서 D<sub>A</sub> 를 업데이트하기 위하여 제 1 디바이스의 문서 관리 시스템 (112) 에 의해 사용되지 않거나, 또는 문서 관리 시스템 (112) 에 의해 사용되지만 적용 시 효과가 없다. 이것은, 메시지로 표현된 지움 동작이 즉 대응하는 저널 J<sub>A</sub> 의 이전 메시지 (436) 에 의해, 이미 지워진 문서 D<sub>A</sub> 의 잉크와 관련되기 때문이다.

[0157] 이 효과 없음에도 불구하고, 본 시스템 및 방법에 의한 문서 저널 모델에의 리던던트 메시지들의 포함은 문서의 '트루' 저널이 존재함과 소정의 액션들의 생략을 핸들링하는데 있어서의 에러들이 발생하지 않음을 보장한다. 그러나, 리던던트 메시지들의 이러한 생략들이 수행되도록 본 시스템 및 방법은 구성되는 것이 가능하다.

[0158] 도 16 의 예의 수정들의 본질로 인해, 공유된 문서의 결과의 디스플레이된 현재의 버전들은 도 16a 에 도시된 문서의 각각의 버전에 대한 수정들이 역순으로 수행되었다면, 예를 들어, 입력 (1602) 이 입력 (1600) 이전에 수행되었다면 동일할 것이다. 그러나, 이 경우에, 메시지 (440) 의 콘텐츠는 결과의 저널 J<sub>A</sub> 에서 메시지들 (436 및 438) 의 것 이전일 것이고 메시지 (1052) 는 결과의 저널 J<sub>B</sub> 에서 메시지들 (1048 및 1050) 의 것 이전일 것이다. 이 역순이 효과를 갖는 문서 D<sub>B</sub> 에 대한 예의 동작과의 직접 충돌을 갖는 문서 D<sub>A</sub> 에 대한 지움 동작의 일 예가 이제 도 17 에 대하여 설명된다.

[0159] 도 17a 는 디지털 잉크 (1700) 로서 렌더링된 후속 입력 시 문서 D<sub>A</sub>, 및 디지털 잉크 (1702) 로서 렌더링된 후속 입력 시 문서 D<sub>B</sub> 를 도시한다.

[0160] 문서 D<sub>A</sub> 에 대하여, 디지털 잉크 (1700) 의 렌더링으로 이어지는 입력은 컨테이너 (1312) 의 텍스트 콘텐츠 (1314) 인, 디지털 잉크 (1314) 에 대응하는 핸드라이팅 입력의 지움 (오버드로잉) 동작이다. 입력 (1700) 은 선을 그어 지움 (strike-through) 인, 지움 제스처로서 인식되는 제스처 입력을 표현하는 단일 스트로크의 핸드라이팅 입력이다. 이 액션에 응답하여, 문서 관리 시스템 (112) 및/또는 HWR 시스템 (114) 은 기존 콘텐츠 (1314) 로 표현된, 텍스트, 즉 단어 "initialization" 이 지워질 것임을 검출한다. 이 검출은 참조로 앞서-통합된 미국 특허출원 제14/955,155호에서 설명된 바와 같이 수행될 수도 있다.

[0161] 문서 D<sub>B</sub> 에 대하여, 디지털 잉크 (1702) 의 렌더링으로 이어지는 입력은 또한 디지털 잉크 (1314) 에 대응하는 핸드라이팅 입력의 부분의 오버라이팅 동작이다. 입력 (1702) 은 글자 "I" 인, 대문자로 쓰여진 문자로서 인식되는 텍스트 입력을 표현하는 다중 스트로크들의 핸드라이팅 입력이다. 이 액션에 응답하여, 문서 관리 시스템 (112) 및/또는 HWR 시스템 (114) 은 적어도 텍스트의 부분, 즉, 기존 콘텐츠 (1314) 로 표현된, 인식된 단어 "initialization" 을 시작하는 글자 "i" 가 새로운 콘텐츠 (1702) 로 표현된, 문자, 즉 대문자 "I" 로 교체될 것임을 검출한다. 이 검출은 이전에 설명된 오버라이팅 제스처들의 검출과 유사하게 수행될 수도 있다.

[0162] 앞서와 같이, 도 17 의 예는 동일한 공유된 문서에 대한 입력의 충돌을 수반하고, 이로써 문서의 각각의 액터들의 버전의 문서 저널은 잉크의 완전성을 유지하는 방식으로 다른 액터(들)에 의해 취해진 액션(들)을 반영하도록 업데이트된다. 문서들 D<sub>B</sub> 및 D<sub>A</sub> 의 저널들 J<sub>B</sub> 및 J<sub>A</sub> 는 각각 도 17b 및 도 17c 에 도시한 바와 같이 작성되고, 여기서 문서들 D<sub>B</sub> 와 연관된 입력 (1702) 은 문서 D<sub>A</sub> 와 연관된 입력 (1700) 이전에 발생한다.

[0163] 문서 D<sub>B</sub> 에 대하여, 오버라이트 동작은 지움 및 스트로크 추가 수정 스텝들을 포함하도록 앞서와 같이 제 2 액터의 문서 관리 시스템 (112) 에 의해 핸들링된다. 그러나, 이전에 설명된 오버라이팅 예들과 달리, 도 17 의

예의 오버라이트 동작은 공유된 문서 콘텐츠의 인식된 엘리먼트의 단지 일 부분의 오버라이팅을 수반한다. 이것이 본 시스템 및 방법에 의해 핸들링되는 방법에 의존하여, 결과의 결과적 문서 업데이트들은 상이할 수도 있다. 예를 들어, HWR 시스템 (114) 은, 언어 엑스퍼트 (126) 에 의해 채용된 언어 모델을 통하여, 새롭게 추가된 문자 "I" 가 이전에 인식된 단어 "initialization" 의 초기 문자 "i" 를 대신하도록 사용자에 의해 의도됨을 인식하도록 구성될 수도 있다. 그 경우에, HWR 시스템 (114) 은 대문자로 시작된 단어 "Initialization" 의 새로운 인식 결과를 문서 관리 시스템 (112) 으로 리턴한다.

[0164] 다시 말해서, 문서 관리 시스템 (112), 및/또는 HWR 시스템이 예를 들어, 적어도 단어-레벨 시맨틱들을 채용하지 않는 핸드라이팅 인식 시스템; 이를 테면 문자-기반 인식 시스템에서, 이러한 언어 모델을 채용하지 않으면, 이미 인식된 단어 "initialization" 의 초기 문자 "i" 의 지움은 콘텐츠 "nitialization" 이 새롭게 인식된 문자 "I" 와는 별도로 리턴되는 것을 초래할 것이다.

[0165] 이들 상이한 기법들은 공유된 문서 모델에 대한 결과들을 갖는다. 전자의 경우에 대해, 디지털 잉크 (1314) 에 대응하는 콘텐츠의 전부는 지워질 것이고 그 후 디지털 잉크 (1702) 에 대응하는 콘텐츠가 추가될 것이다. 그 결과, 저널 J<sub>B</sub> 은 입력 (1314) 의 지움에 대응하는, 저널의 제 21 및 제 22 (후속) 메시지들인 후속 메시지들 (1054 및 1056), 그 후 (도 17b 에 도시한 바와 같은) 각각 디지털 잉크 (1702) 에 대응하는 입력을 포함하도록 업데이트된다. 메시지 (1054) 는 메시지 ID 부분 B21, 부모 ID 부분 B20, 타입 부분 "지움", 및 오버라이팅되는 디지털 잉크 (1314) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 "1314" 를 포함하는 수정 데이터 부분을 포함하도록 생성된다. 메시지 (1054) 의 수정 데이터 부분은 콘텐츠 (1314) 와 연관된 저널 J<sub>B</sub> 의 메시지 (1038) 의 메시지 ID B15 및 부모 ID B14 를 또한 포함할 수도 있다. 메시지 (1056) 는 메시지 ID 부분 B22, 부모 ID 부분 B21, 타입 부분 "스트로크", 및 디지털 잉크 (1702) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 데이터 부분 "1702" 를 포함하도록 생성된다.

[0166] 다른 한편으로, 후자의 경우에 대해, 디지털 잉크 (1314) 에 대응하는 콘텐츠의 단지 일 부분만이 지워질 것이고 디지털 잉크 (1702) 에 대응하는 콘텐츠는 추가될 것이다. 그 결과, 메시지 (1054) 는 동일한 메시지 및 부모 ID 및 타입 부분들로 생성되지만, 지워지고 있는 콘텐츠 (1314) 의 단지 그 스트로크 좌표들, 예를 들어 지워지거나 또는 교체될 그 스트로크들의 하나 이상의 스트로크 ID들을 포함하는 수정 데이터 부분으로 생성된다. 이들 상이한 저널 업데이트들의 영향은 후에 설명된다. 대안적으로, (예를 들어, 도 17b 의 메시지 (1054) 처럼) 기존 콘텐츠 (1314) 의 완전한 지움, 부분적으로 지워진 콘텐츠 (1314) 의 나머지 부분에 관련된 스트로크들의 추가 (예를 들어, 나머지 스트로크 좌표들의 수정 데이터 및 연관된 인식 결과를 포함하는 새로운 '스트로크' 타입 메시지) 및 (예를 들어, 도 17b 의 메시지 (1056) 처럼) 새로운 스트로크들 (1702) 의 추가를 표현하는 일련의 메시지들이 생성될 수도 있다.

[0167] 문서 D<sub>A</sub> 에 대하여, 지움 동작은 제스처 검출 및 지움 컴포넌트들을 포함하도록 앞서와 같이 제 1 액터의 문서 관리 시스템 (112) 에 의해 핸들링된다. 이에 따라, 본 예에서, 디지털 잉크 (1314) 에 대응하는 콘텐츠가 지워질 것이다. 그 결과, 저널 J<sub>A</sub> 는 입력 (1314) 의 지움에 대응하는 저널의 제 21 (후속) 메시지인 후속 메시지 (442) 를 포함하도록 업데이트된다. 메시지 (442) 는 도 17c 에 도시한 바와 같이, 오버라이팅되는 디지털 잉크 (1314) 로 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 "1314" 를 포함하는 수정 데이터 부분을 포함하도록 생성된다. 메시지 (442) 의 수정 데이터 부분은 또한 콘텐츠 (1314) 와 연관된 저널 J<sub>A</sub> 의 메시지 (430) 의 메시지 ID B15 및 부모 ID B14 를 포함할 수도 있다.

[0168] 알 수 있는 바와 같이, 저널들 J<sub>A</sub> 및 J<sub>B</sub> 에 대한 이들 지움 메시지들의 수정 데이터 부분은 지움 동작들이 동일한 콘텐츠를 참조하기 때문에 예상한 대로, 시맨틱 인식 예에 대해 동일한 콘텐츠를 포함한다. 이에 따라, 이 예의 경우, 문서들 D<sub>A</sub> 및 D<sub>B</sub> 가 개별의 제 1 및 제 2 액터들에 의해 편집 또는 디스플레이를 위해 오픈되고, 디바이스들 (100) 이 네트워크 (12) 의 링크 (302) 에 의해 접속되고, 그리고 입력들 (1700 및 1702) 이 비교적 짧은 시간 내에 또는 '시간대' (예를 들어, 약 0.1 초 내지 약 0.5 초) 에 발생하는 상황에서, 저널 J<sub>A</sub> 및 J<sub>B</sub> 의 업데이트들은 도 17a 의 초기 (제 1) 디지털 잉크 렌더링들 이후에 다른 액터에 통신된다. 이 경우에, 렌더링들은 대응하는 편집된 및 추가된 스트로크들 (1700 및 1702) 의 결과들을 포함하도록 개별의 저널 버전들의 업데이팅 (또는 재작성) 시 이전에 논의한 바와 같이 업데이트된다 (예를 들어, 도 18a 참조).

[0169] 특히, 다른 액터들의 업데이트된 저널 메시지들을 수신하는 결과로서, 제 2 디바이스의 문서 관리 시스템 (112) 은 (도 17b 에 도시한 바와 같이) 연관된 메시지 및 부모 ID들 및 타입 및 콘텐츠 정보를 가진 대응하는 새로운

후속 메시지 (1058) 로서 공유된 메시지 (442) 의 데이터를 포함하도록 문서 저널 J<sub>B</sub> 를 업데이트하고, 제 1 디바이스의 문서 관리 시스템 (112) 은, (도시한 바와 같이 블록체인의 트렁크 (1704) 에 대응하는) 기존 메시지들 (400 내지 442) 을 포함하는 (제 1) 브랜치 (1704) 를 형성하기 위해, 그리고 공유된 저널 J<sub>B</sub> 의 이전 메시지들 (1054 및 1056) 이 각각 새로운 메시지들 (444 및 446) 로서 포함되고 기존 메시지 (442) 가 (도 17c 에 도시한 바와 같이) 새로운 메시지 (448) 로서 그 후에 첨부되는 (제 2) 브랜치 (1706) 를 형성하기 위해, 메시지 (440) 에서 블록체인을 브랜치하도록 문서 저널 J<sub>A</sub> 를 업데이트한다. 앞서와 같이, 이 브랜칭 동작에서, 카피된 기존 메시지 (442) 의 메시지 ID 는, 개별의 저널 브랜치에서 메시지들의 선행을 준수하도록 대응하는 부모 ID 업데이트와 함께, 새로운 메시지 ID A23 으로서 각각 업데이트된다.

[0170] 따라서, 저널 J<sub>A</sub> 로부터, 문서 D<sub>A</sub> 의 버전은, 업데이트된 문서들 D<sub>A</sub> 및 D<sub>B</sub> 양자 모두가 이전의 대문자로 쓰여지지 않은 단어 "initialization" (1314) 대신에 대문자로 시작된 단어 "Initialization" 을 포함하도록, 공유된 저널 J<sub>B</sub> 의 메시지 콘텐츠에 의해 제공된 바와 같이, 타입 부분들 "지움" 및 "스트로크" 및 연관된 데이터 부분들의 스트로크 ID들에 기초하여 (도 18a 에 도시한 바와 같이) 렌더링된 디지털 잉크 (1702) 를 포함하도록 제 1 디바이스와 연관된 디스플레이 및 입력 영역 (300) 상에 업데이트 및 디스플레이된다. 앞서와 같이, 저널 J<sub>A</sub> 의 메시지 (442) 의 지움 동작은 또한 공유되지만 적용 시 효과가 없다. 이로써, 이 예에서, 공유된 문서의 나머지 문서 버전들은 수정 이벤트들 (1700 및 1702) 이 역순으로 수행되었다면 동일할 것이다.

[0171] 그러나, 콘텐츠 (1314) 의 전부가 지움 동작 (1702) 에 의해 지워지지 않는 다른 예의 경우, 상이한 결과들이 이벤트들 (1700 및 1702) 의 시간-순서에 기초하여 획득되거나, 또는 다르게는 바람직하지 않은 결과들이 발생할 수도 있다.

[0172] 예를 들어, 이전의 예처럼, 제 2 액터의 수정(들)이 처음에 발생하면, 문자 "I" 의 새롭게 인식된 콘텐츠 (1702) 및 "nitialization" 의 부분적으로 지워진 콘텐츠 (1314) 는 콘텐츠 (1314) 의 전부에 대한 제 1 액터의 지움 동작 (1700) 이전에 프로세싱되도록 제 1 액터에 통신된다.

[0173] 메시지 (1054) 가 지워지고 있는 콘텐츠 (1314) 의 단지 그 스트로크 좌표들 (스트로크 ID(들)) 을 포함하는 수정 데이터 부분을 갖도록 이전에 설명한 바와 같이 생성되었다면, 이것은 이전의 예에서와 동일하지 않은, 제 1 및 제 2 액터들의 지움 메시지들의 수정 데이터가 동일한 콘텐츠에 대해 상이한 직접 충돌을 생성한다. 그 결과, 문서 관리 시스템은 관련되는 콘텐츠가 변경되고, 따라서 엄격히 더 이상 존재하지 않기 때문에 저널 J<sub>A</sub> 의 후속 지움 메시지 (예를 들어, 각각의 저널에 대한 메시지들 (448 및 1058) 각각) 을 무시하거나, 또는 이 지움 메시지를 여전히 액션하여 콘텐츠 (1314) 의 나머지 부분이 지워지는 것을 초래할 수도 있다. 전자의 경우는 앞서와 동일하지만, 후자의 경우는 제 2 액터의 입력, 즉 글자 "I" 를 표현하는 디지털 잉크 (1702) 가 단지 디스플레이되는 것을 초래할 것이다. 이들 경우들에서, 액터들 중 하나에 의한 마지막 액션의 단순 되돌리기 (simple undoing) (후술됨) 는 디스플레이를 도 18a 의 것으로 리턴할 것이다.

[0174] 제 2 저널 J<sub>B</sub> 의 후속 부분적 지움 메시지가 문서 관리 시스템들 (112) 에 의해 무시되도록, 콘텐츠 (1314) 의 전부가 처음에 제 1 저널 J<sub>A</sub> 의 지움 메시지에 의해 지워지기 때문에, 제 1 액터의 수정이 처음에 발생하면 후자의 경우와 동일한 결과가 발생하거나, 또는 다른 경우에는 제 2 액터의 입력, 즉 문자 "I" 가 단지 디스플레이되도록, 비기준 콘텐츠에 대해 비효과적이다. 그러나, 마지막 액션의 되돌리기는 의도된 수정이 발생하지 않도록 글자 "I" 를 단지 생략할 것이다. 이것은 따라서, 예를 들어, 컨테이너 (1312) 의 텍스트 콘텐츠를 재기입하도록 추가 사용자 인터랙션을 요구할 것이다.

[0175] 다른 한편으로, 메시지 (1054) 가 기존 콘텐츠 (1314) 의 완전한 지움, 부분적으로 지워진 콘텐츠 (1314) 의 나머지 부분에 관련된 스트로크들의 추가, 및 새로운 스트로크들 (1702) 의 추가를 표현하는 일련의 메시지들을 포함하는 수정 데이터 부분을 갖도록 이전에 설명한 바와 같이 생성되었다면, 이것은 이전의 예에서와 같이 제 1 및 제 2 액터들의 지움 메시지들의 수정 데이터가 동일한 직접 충돌을 생성한다. 그 결과, 수정들의 시간-순서에 독립적으로, 결과는 도 18a 에서처럼, 제 2 액터의 입력, 즉 글자 "I" 를 표현하는 디지털 잉크 (1702), 및 부분 입력 (1314), 즉 디스플레이되는 부분 단어 "nitialization" 의 디지털 잉크 양자 모두를 포함한다.

[0176] 상기로부터 추론될 수 있는 바와 같이, 최소 단어-레벨 시맨틱 핸드라이팅 인식의 사용은 본 시스템 및 방법의 사용자 경험을 개선하지만, 문자-레벨 접근법들은 만족스러운 결과들을 또한 제공할 수도 있다.

- [0177] 이전에 설명한 바와 같이, 저널은 네트워크 (12) 를 통해 더 많은 디바이스들 (100) 과 공유될 수 있다. 저널을 수신 시, 이러한 다른 디바이스들 (100) 에 로컬인 문서 관리 시스템 (112) 은 문서가 그 디바이스들 (100) 상에서 재생되도록 저널의 메시지들로 표현된 디지털 잉크를 렌더링한다. 예를 들어, 도 18a 는 도 17 의 예에 기초하여 제 1 및 제 2 디바이스들 (100) 에서 문서들 D<sub>A</sub> 및 D<sub>B</sub> 로 표현된 바와 같은 공유된 문서를 도시하며, 이는 네트워크 (12) 의 링크들 (304 및 306) 중 어느 하나 또는 양자 모두를 통해 (제 3) 디바이스 (100) 에 통신되었다.
- [0178] 예를 들어, 제 3 디바이스 (100) 의 사용자는 디바이스 (100) 상에서 문서 편집 애플리케이션을 시작하였고 디바이스가 네트워크 (12) 를 통해 접속되는 제 1 디렉토리 등으로부터 문서를 오픈하였을 수도 있다. 응답으로, 이 제 3 디바이스의 문서 관리 시스템 (112) 은 공유된 문서 D<sub>A</sub> 의 저널 J<sub>A</sub> 및/또는 공유된 문서 D<sub>B</sub> 의 저널 J<sub>B</sub> 를 판독하여, 도 18b 내지 도 18d 에 도시된 바와 같이, 문서 D<sub>C</sub> 를 작성하도록 그 자신의 문서 저널 J<sub>C</sub> 를 구성한다. 즉, 저널 J<sub>C</sub> 는 재작성된 저널이 (가능한 추가 간접 또는 직접 충돌 인터랙션 입력까지) 임의의 브랜치들을 포함하지 않도록, 메시지 브랜치들을 통하여 가장 긴 경로에 대응하는 공유된 저널 J<sub>A</sub> 및/또는 J<sub>B</sub> 의 개별의 메시지들에 대응하는 연관된 메시지 및 부모 ID들 및 타입 및 콘텐츠 정보를 가진 일련의 메시지들 (1800 내지 1844) 을 포함하도록 생성된다. 이로써, 공유된 문서의 작성 및 재작성에서 다르게는 충돌들을 야기할 수 있는 동일한 부모 ID 를 갖는 메시지들이 시간-순서에 있어서 가장 이른 메시지 ID 를 갖는 체인 (들)을 단지 뒤따르는 것에 의해 조정된다는 것을 알 수 있다.
- [0179] 이에 따라, 저널 J<sub>C</sub> 로부터, 문서 D<sub>C</sub> 는 공유된 저널(들) J<sub>A</sub> 및/또는 J<sub>B</sub> 의 메시지 콘텐츠에 의해 제공된 바와 같이, 공유된 문서의 최신 (현재) 버전에 있는 상태인 렌더링된 디지털 잉크 (400 내지 1702) 를 포함하도록 제 3 디바이스 (100) 와 연관된 디스플레이 및 입력 영역 (300) 상에 디스플레이된다.
- [0180] 도 19 는 문서 D<sub>C</sub> 에 대한 일 예의 조판 동작의 결과를 예시한다. 즉, 도 19a 는 문서 D<sub>C</sub> 의 디지털 잉크를 조판하도록 후속 입력 시 문서 D<sub>C</sub> 를 도시한다. 이러한 동작은 사용자가 예를 들어, 제 3 디바이스 (100) 의 사용자 인터페이스 (104) 상의 어딘가에 템 또는 더블 템에 의해, 또는 UI 의 메뉴 등의 선택을 통하여, 단일-포인트 또는 멀티-포인트 제스처를 수행하는 것을 수반할 수도 있다. 문서 관리 시스템 (112) 및/또는 HWR 시스템 (114) 은, 도 19a 에 도시한 바와 같이, 이러한 조판 커맨드를 인식하고 디지털 잉크의 대응하는 조판 잉크로의 컨버전을 야기하도록 구성된다. 예를 들어, 이것은 참조로 앞서-통합된 미국 특허출원 제 14/955,155호에서 설명한 바와 같이 달성될 수도 있다.
- [0181] 그 결과, 저널 J<sub>C</sub> 는, 모든 디지털 잉크의 조판에 대응하는, 저널의 제 24 (후속) 메시지인, 후속 메시지 (1846) 를 포함하도록 업데이트된다. 메시지 (1846) 는, 메뉴 ID 부분 C24, 부모 ID 부분 A23, 타입 부분 "조판", 및 조판 수정에 대해 특정적인 수정 데이터 부분을 포함하도록 생성된다.
- [0182] '조판' 수정 타입에 대해, 수정 데이터는 조판되고 있는 콘텐츠 입력을 포함한다. 조판되고 있는 콘텐츠는 그 콘텐츠의 '스트로크' 데이터의 ID 를 포함한다. 이에 따라, 다른 액터들로부터 저널 메시지들을 수신하는 각각의 액터는 수정 데이터에서 작용되고 있는 원시 (및 디지털 잉크) 의 스트로크들의 아이덴티티를 수신한다. 이로써, 수신 액터(들)의 문서 관리 시스템 (112) 은 (이 조판 경우에서, 그 디지털 잉크를 생략하는) 공유된 문서의 그들의 버전에서 대응하는 디스플레이된 잉크를 재렌더링하는 것이 가능하고 렌더링된 디지털 잉크와의 인터랙션이 그들이 잉크 오브젝트들, 또는 디지털 오브젝트들이기 때문에, 실질적으로 바로 가능하다.
- [0183] 대안적으로, 또는 추가적으로, '조판' 수정 데이터 부분은 조판 제스처의 원시 잉크를 표현하는 상대적 스트로크 좌표들을 단지 포함할 수도 있다. 이러한 대안적인 예에서, 각각의 디바이스 (100) 의 문서 관리 시스템 (112) 및/또는 HWR 시스템 (114) 은 메시지들이 공유될 때 문서 저널의 각각의 메시지의 데이터 부분을 인식 프로세싱하도록 요구된다.
- [0184] 게다가, '조판' 수정 데이터 부분은 또한, 조판되는 스트로크들과 원래 연관된 '스트로크' 타입 메시지의 메시지 ID (및 부모 ID) 를 포함할 수도 있다. 이렇게 하여, 결과의 저널의 다른 메시지들을 수정하는 메시지들 간의 링크들이 추론될 수 있고, 이는 예를 들어 애러들의 검출을 도울 수도 있다.
- [0185] 설명된 수정 데이터는 예들이고 비포괄적이어서, 다른 또는 더 많은 데이터 타입들 (포맷들) 이 문서 저널 메시지들에서 제공될 수 있는 것으로 이해된다. 어느 경우나, 앞서와 같이, 수정 데이터의 '스트로크' 데이터는 스트로크들을 식별하는 데이터, 예를 들어, 하나 이상의 스트로크 ID들로서의 역할을 할 수도 있다.

- [0186] 예시된 예에서, 저널  $J_c$  의 조판 메시지에 대해, 조판되고 있는 콘텐츠 입력은 도 19b 에 도시한 바와 같이, 메시지 (1846) 의 수정 데이터 부분에서 조판되는 디지털 잉크 (400, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1300, 1302, 1306, 1308, 1310, 1312, 1500, 1502, 1600 및 1702) 로 각각 표현된 원시 및 인식된 콘텐츠인 "400", "700", "800", "900", "1000", "1100", "1300", "1302", "1306", "1308", "1310", "1312", "1500", "1502", "1600" 및 "1702" 로 지정된다. 이전에 설명한 바와 같이, 메시지 (1846) 의 수정 데이터 부분은 또한, 콘텐츠 (400, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1300, 1302, 1306, 1308, 1310, 1312, 1500, 1502, 1600 및 1702) 와 연관된 저널  $J_c$  의 메시지들의, 각각, 메시지 ID들 (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A8, A9, A11, B12, B13, B14, A16, B17, A19 및 B22) 및 부모 ID들 "널", A1, A2, A3, A4, A5, B7, A8, A10, A11, B12, B13, B15, A16, A18 및 B21 을 포함할 수도 있다.
- [0187] 문서들  $D_A$ ,  $D_B$  및  $D_C$  모두가 개별의 제 1, 제 2 및 제 3 액터들에 의해 편집 또는 디스플레이를 위해 오픈되고, 그리고 디바이스들 (100) 이 네트워크 (12) 의 링크들 (302, 304 및 306) 에 의해 접속되는 상황에서, 저널  $J_c$  의 업데이트는 다른 액터들에 통신된다. 이에 따라, 문서들  $D_A$  및  $D_B$  의 렌더링들은, 저널  $J_c$  의 공유된 메시지 (1846) 를 반영하는 새로운 메시지를 포함하도록 개별의 저널들  $J_A$  및  $J_B$  에 대한 업데이트들에 기초하여, 도 19b 에 도시한 바와 같이, 모든 디지털 잉크의 조판을 포함하도록 업데이트된다.
- [0188] 이전에 설명된 리사이즈 동작 처럼, 조판 동작은 또한, 디스플레이된 디지털 잉크와 연관된 스트로크들을 디스플레이로부터 지우거나, 또는 다르게는 제거하는 제 1 스텝 및 조판 잉크로서 렌더링된 제거된 디지털 잉크를 추가하는 제 2 스텝을 갖는, 2 개의 스텝 동작으로서 본 시스템 및 방법에 의해 핸들링될 수도 있다. 어느 경우나, 결과의 디스플레이는 동일하다. 게다가, "비조판" 의 역 동작은 이를 동작들 어느 하나로서 구성될 수도 있다.
- [0189] 이전에 설명한 바와 같이, 다른 수정 동작들이 또한 본 시스템 및 방법에 의해 핸들링된다. 이를 경우들의 각각에서 생성된 메시지들은 메시지 및 부모 ID들, 및 연관된 수정 타입 및 데이터 부분들을 포함한다. 예를 들어, '이동' 수정 타입에 대해, 수정 데이터는 이동되는 스트로크들 (예를 들어, 콘텐츠) 에 대한 참조, 및 수평 (예를 들어, x) 및 수직 (예를 들어, y) 이동의 정도를 포함하고, '스타일' 수정 타입에 대해, 수정 데이터는 스타일링되는 스트로크들 (예를 들어, 콘텐츠) 에 대한 참조, 및 적용되는 스타일, 예를 들어, 언더라인, 볼드 등을 포함하고, 그리고 '보여주기 (show)' 수정 타입에 대해, 수정은 보여주기 위한 콘텐츠의 파라미터, 이를 테면 팝업 파라미터 (예를 들어, 인식 후보들) 또는 URL, 팝업의 ID (특정 스타일로 디스플레이되고 리버스 '하이드' 커맨드로 하이딩하기 위해 선택될 수도 있도록), 및 예를 들어 팝업의 디스플레이를 위한 수평 (예를 들어, x) 및 수직 (예를 들어, y) 을 포함한다. 이를 동작들의 적용은 다른 커맨드-타입 동작들에 대해 이전에 논의된 방식들과 유사하게, 단일- 또는 멀티-포인트 제스처들, 메뉴 선택 등을 통한 것이다.
- [0190] 되돌리기 및 되살리기의 동작들은 단일- 또는 멀티-포인트 제스처들, 메뉴 선택 등을 통해 유사하게 적용된다. 되돌리기 및 되살리기와 연관된 메시지들에 대한 수정 데이터는 되돌리기 또는 되살리기 동작이 관련되는 블록 또는 메시지의 메시지 ID 를 단순히 포함할 수도 있다. 이 메시지 ID 는 기본적으로, 다중 되돌리기들 시 충분적 롤 백워드되고 다중 되살리기들에 대해 반복되는 부모 ID 이다.
- [0191] 예시된 예들에서, 메시지 ID들은 사용자 또는 액터 ID, 예를 들어, A B 또는 C 에 첨부된, 충분적 숫자, 예를 들어, 1, 2, 3 등으로서 제공된다. 그러나 이것은 단지 일 예일 뿐이며, 단지 숫자들 (또는 이전에 설명한 바와 같이 다른 충분적 엘리먼트들) 만이 메시지를 초기에 생성한 사용자/액터의 ID 없이 제공될 수도 있다. 그러나, 액터 또는 저자 ID 를 사용하는 것에 의해, 예를 들어, 협업 팀의 어느 멤버가 어느 수정들로 이루어지는지를 트레이싱하고 메시지 레벨에서 사용자 편집 특권들을 제공하는 것이 가능하다.
- [0192] 예를 들어, 본 시스템 및 방법은 협업 팀의 하나 이상의 멤버들이 다른 멤버(들)의 것보다 더 큰 편집 특권들을 갖도록 요구되는 애플리케이션에 적용될 수도 있다. 이러한 애플리케이션은 교육을 위한 것이며, 여기서 선생님은 학생들의 입력을 편집하는 능력을 제공받을 수도 있지만, 학생들은 선생님의 입력을 편집하는 능력을 제공받지 않는다. 다른 애플리케이션은 문서 리뷰를 위한 것이며, 여기서 중재인은 리뷰어들보다 더 많은 편집 능력들을 제공받는다. 이를 애플리케이션들은 단지 예들이며 비포괄적이다.
- [0193] 이러한 애플리케이션들에서, 액터 ID들은 예를 들어, 소정의 수정 타입들에 대해 편집 특권들을 가진, 예를 들어, 디바이스들 (100) 의 연관된 메모리 (108) 에서, 관련 액터들의 각각의 문서 관리 시스템에 대해 사전-정의 될 수 있다. 이로써, 그들 자신의 및 각각의 다른 저널들로부터의 메시지들을 사용하여 개별의 저널들을 작

성할 때, 문서 관리 시스템들은 개별의 문서들을 작성할 때 액터들에 의해 취해진 소정의 액션들을 적용 또는 무시한다.

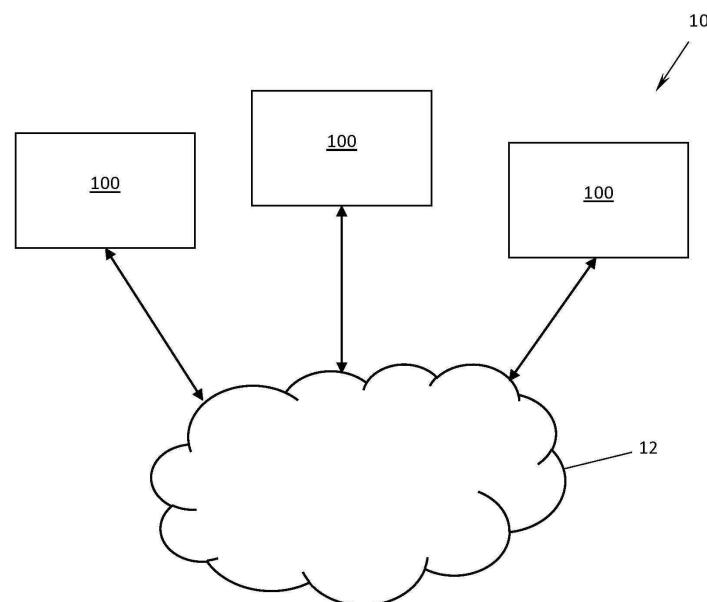
[0194] 본 시스템 및 방법의 문서 공유 모델은 상이한 액터들 간에 실시간으로 핸드라이팅된 잉크 및 관련 콘텐츠를 공유하는 효율적인 방식을 제공한다. 이 모델에서 수정 또는 편집 정보가 임의의 동기화 메커니즘들 또는 중앙집중된 콘텐츠 핸들링 없이 생성될 수 있는 상대적으로 작은 메시지들에 저장된다. 이로써, 공유된 문서는 하나 이상의 피어-투-피어 접속된 입력 디바이스들에 대해 하나 이상의 상이한 사용자들에 의해 행해진 일련의 수정들, 특히 디바이스들에 의한 디지털 잉크 및/또는 제스처들로서 캡처된 핸드라이팅 수정들로서 관리된다. 각각의 수정은 적어도 수정의 콘텐츠에 대한 정보, ID 및 태입을 가진 저널 엔트리에 저장된다. 콘텐츠는 스트로크, 조판 콘텐츠, 엑스트라-콘텐츠 또는 스트로크 조작, 이를 테면 지움, 이동, 스타일, 리사이즈이다.

[0195] 잉크 문서의 증분적 버전들은 따라서 단순하고 정확한 방식으로 관리된다. 저널의 가장 긴 경로에 있지 않은 엔트리들을 첨부하기 위한 자동-교정 및 일련의 저널 엔트리들의 트리 구조에서 수정들의 충돌을 정의하는 모델을 채용하는 것에 의해, 잉크 문서의 완전성에 대한 제어를 유지하기 위해 정확성이 향상된다. 이것은 그 부모에 링크된 각각의 엔트리를 가진 모든 액터들에 대해 단일 경로로 저널 트리를 분해한다.

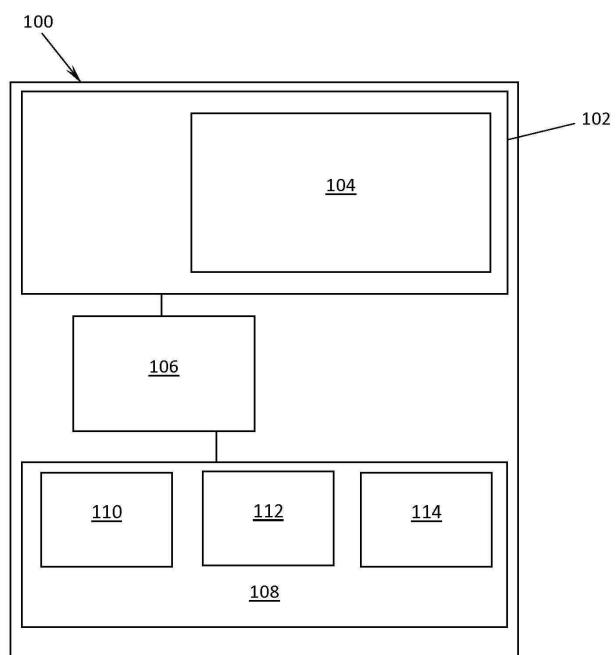
[0196] 전술한 것은 최상의 모드 및/또는 다른 예들인 것으로 고려된 것을 설명하였지만, 다양한 수정들이 본 명세서에서 이루어질 수도 있고 본 명세서에서 개시된 요지는 다양한 형태들 및 예들로 구현될 수도 있고, 그들은 단지 일부만이 본 명세서에서 설명된 다수의 다른 애플리케이션들, 조합들, 및 환경들에서 적용될 수도 있는 것으로 이해된다. 당업자들은 개시된 양태들이 요지의 참된 정신 및 범위로부터 벗어남 없이 변경 또는 보정될 수도 있다는 것을 인식할 것이다. 따라서, 요지는 이 명세서에서의 특정 상세들, 제시들, 및 예시된 예들에 제한되지 않는다. 본 명세서에서 개시된 유리한 개념들의 참된 범위 내에 있는 임의의 및 모든 수정들 및 변경들을 보호하도록 의도된다.

## 도면

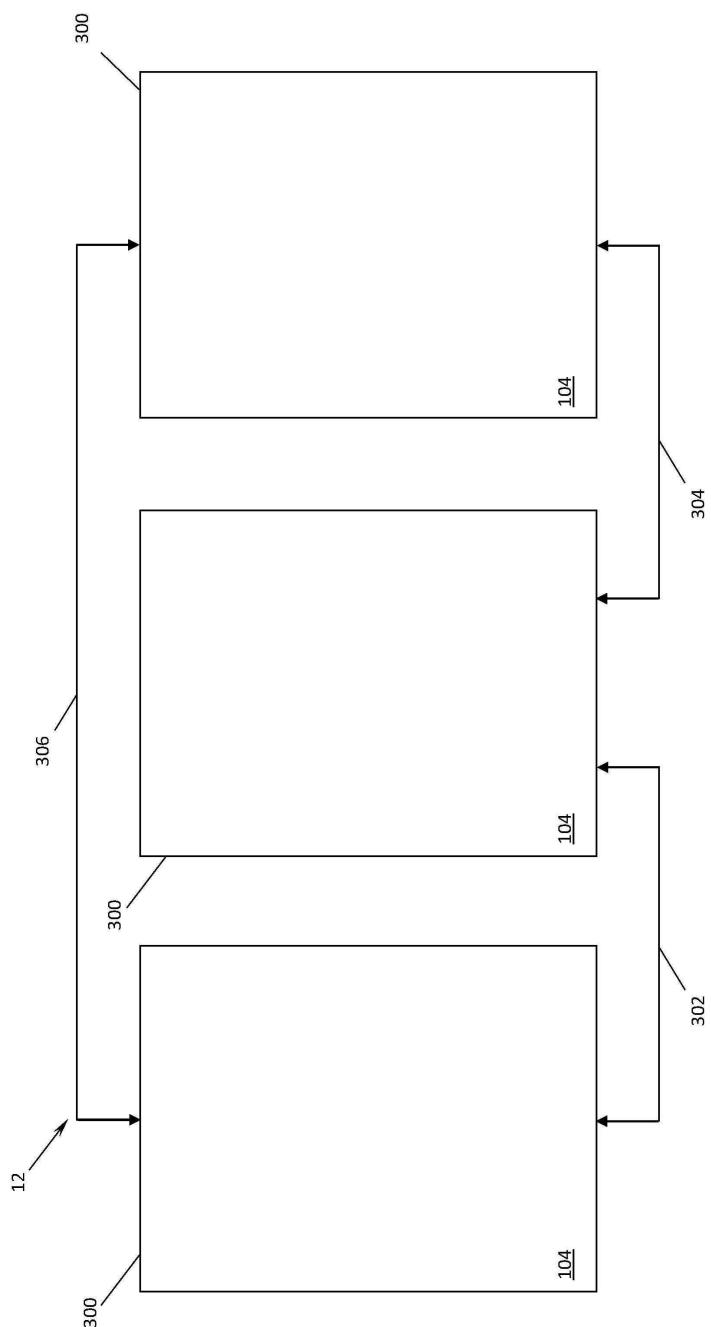
### 도면1



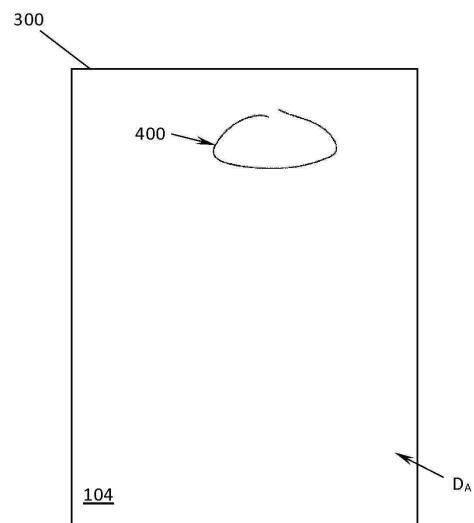
도면2



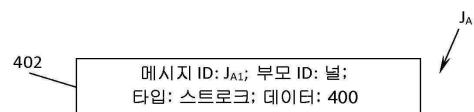
도면3



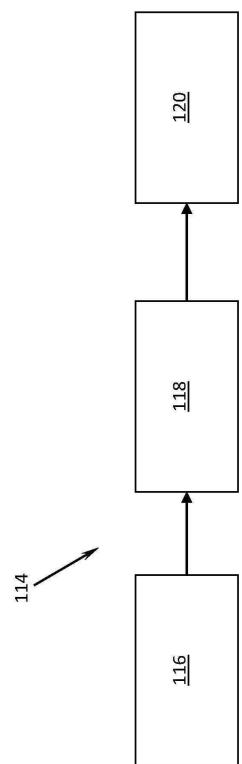
도면4a



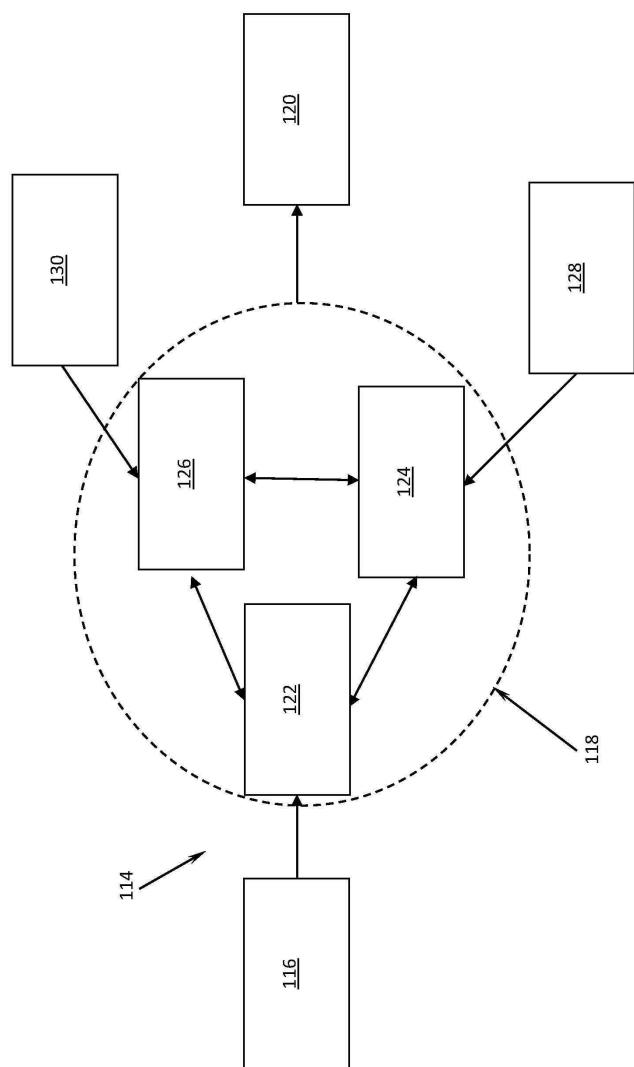
도면4b



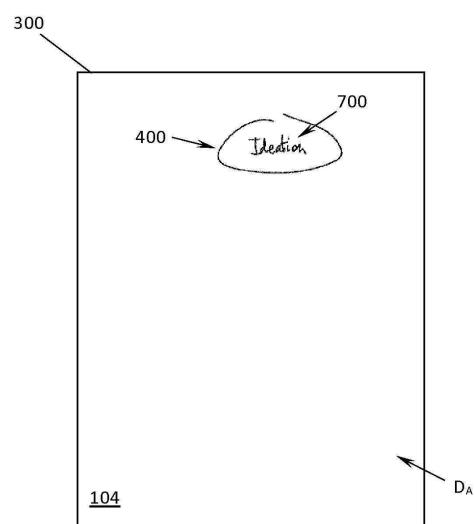
도면5



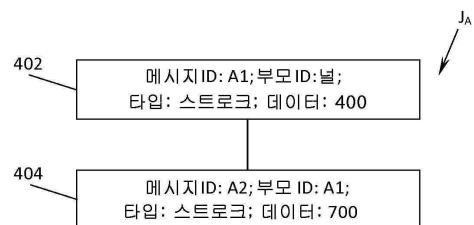
도면6



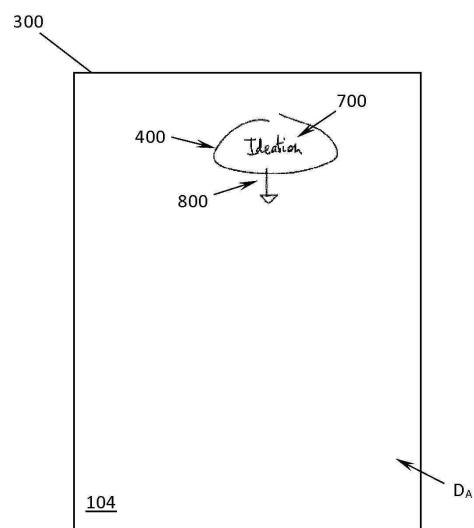
도면7a



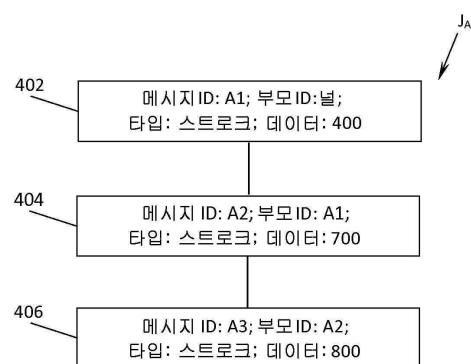
## 도면7b



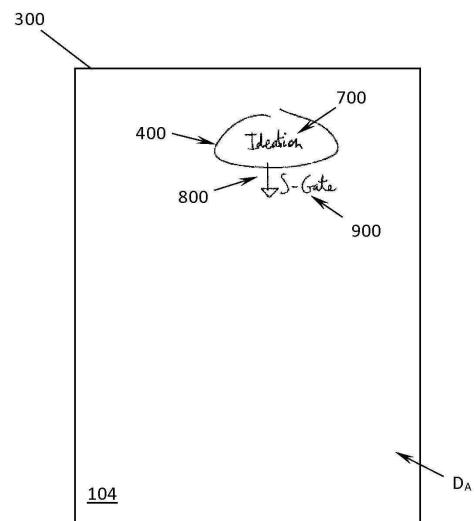
## 도면8a



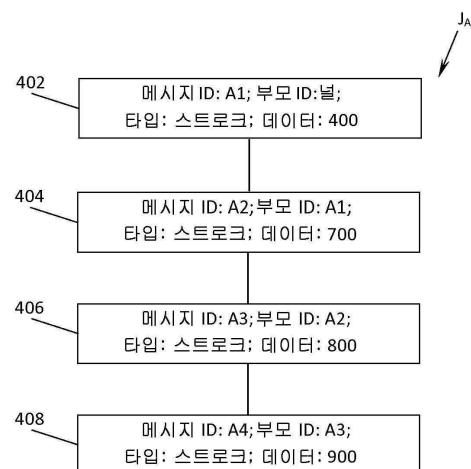
## 도면8b



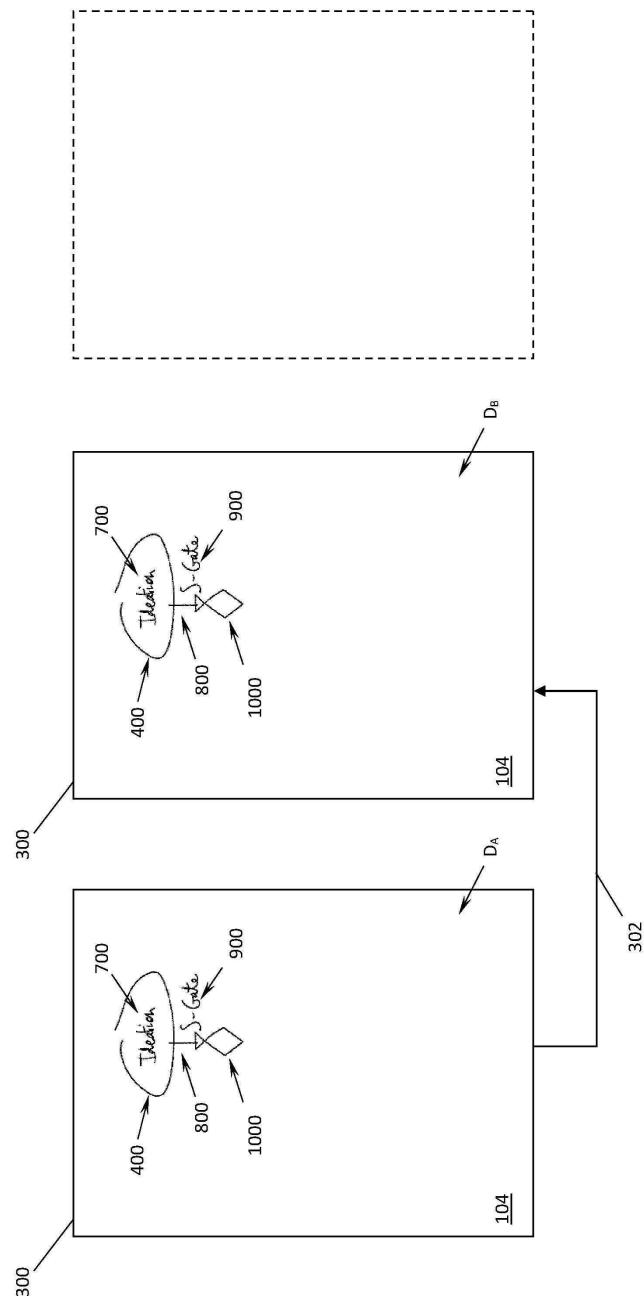
도면9a

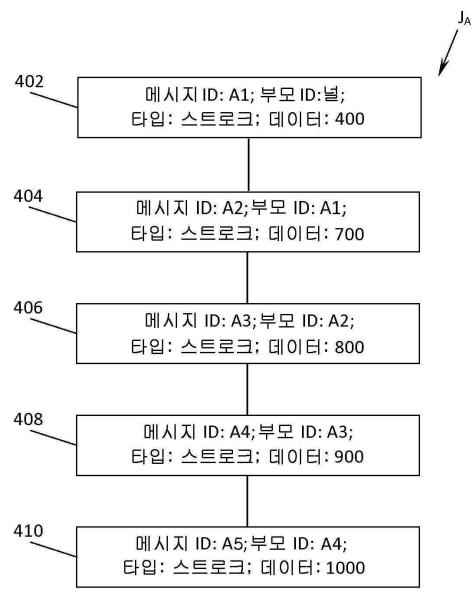
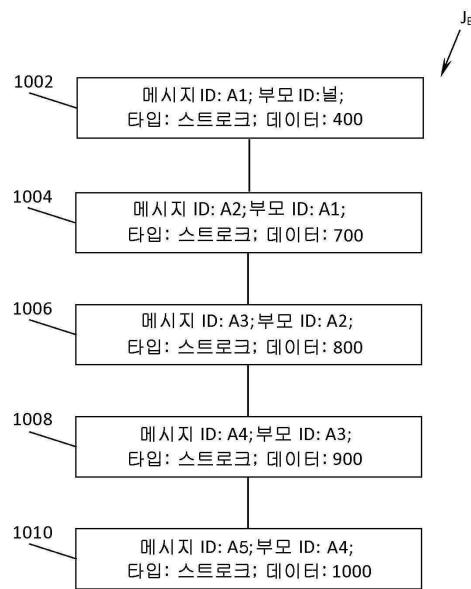


도면9b

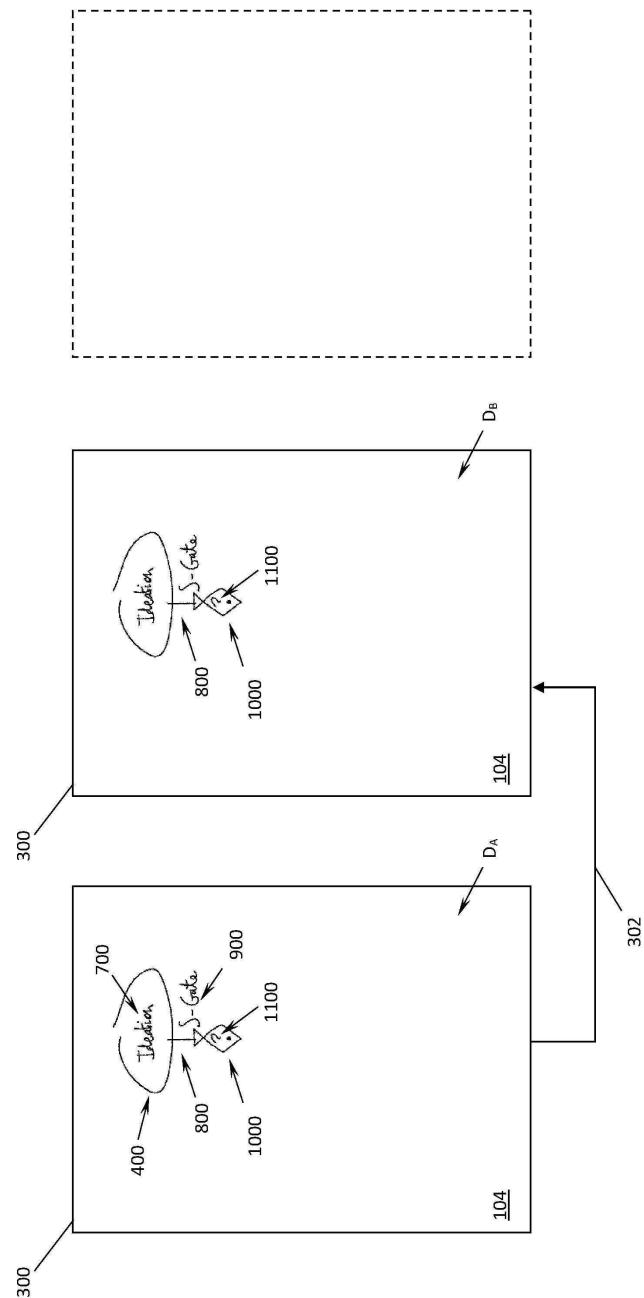


도면 10a

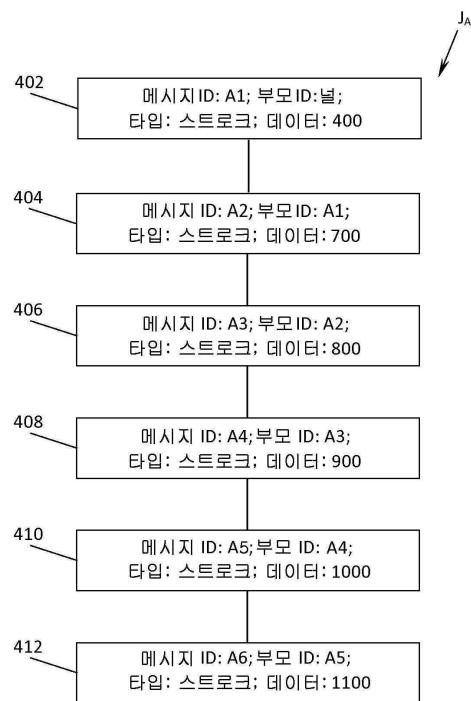


**도면 10b****도면 10c**

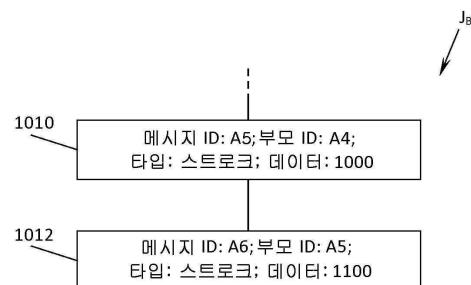
도면 11a



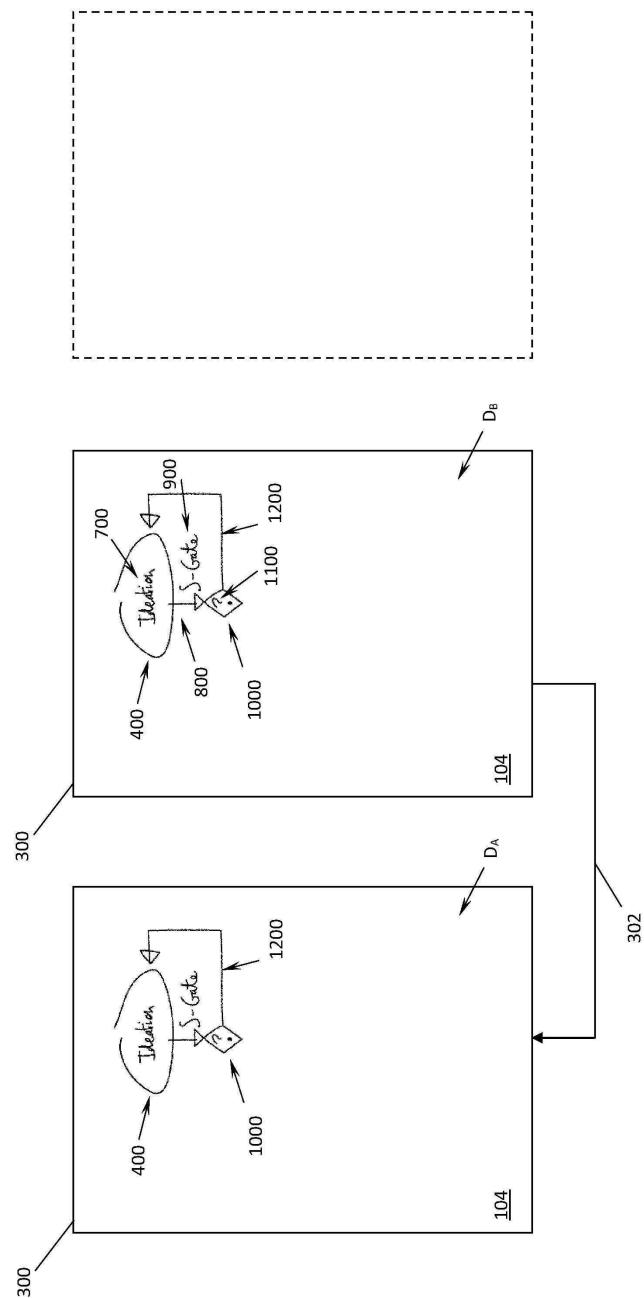
## 도면11b



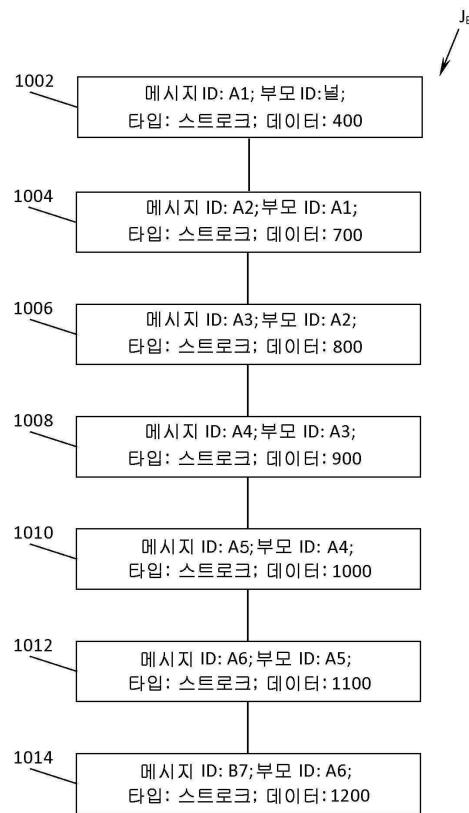
## 도면11c



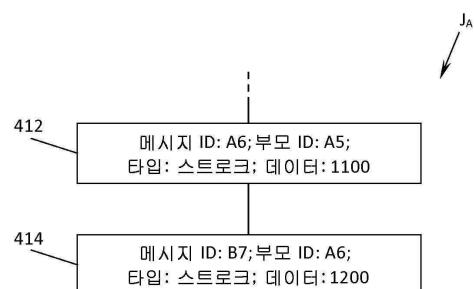
도면 12a



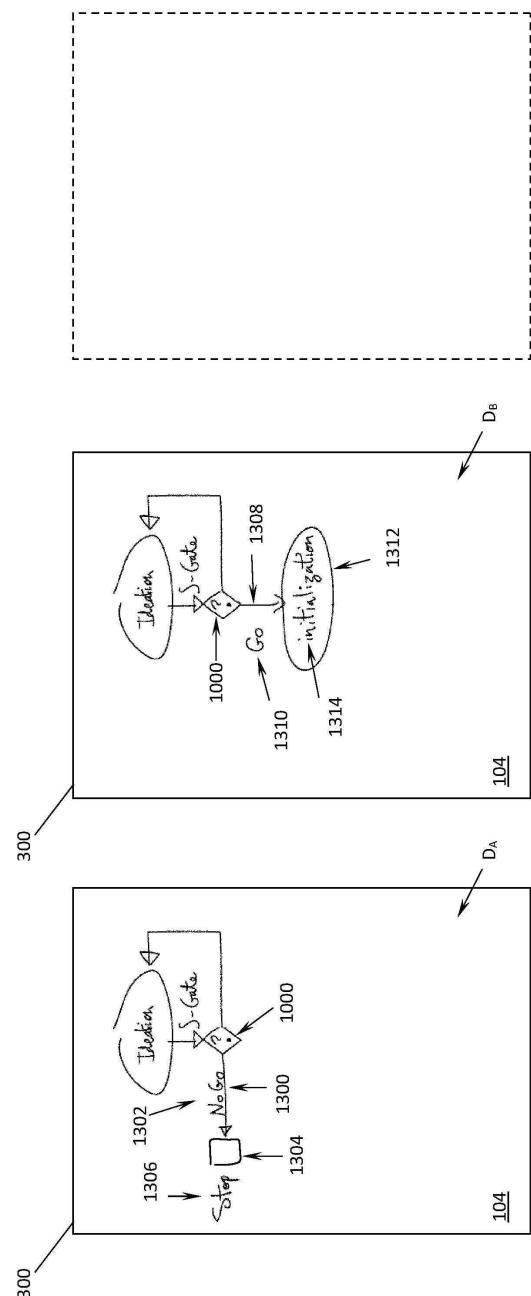
## 도면 12b



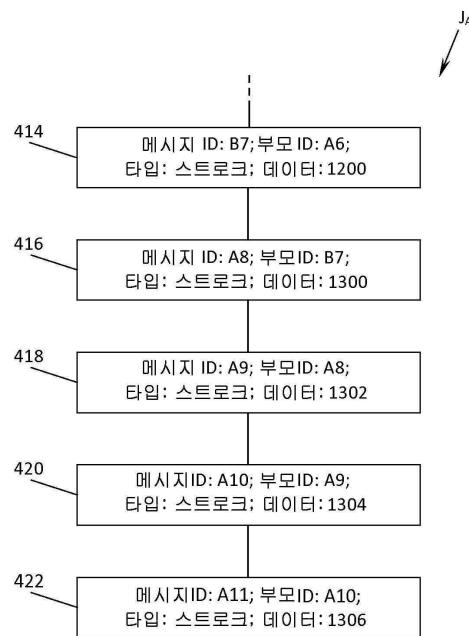
## 도면 12c



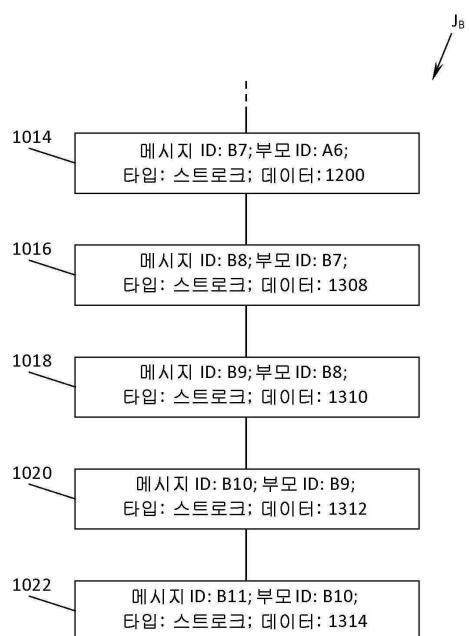
도면 13a



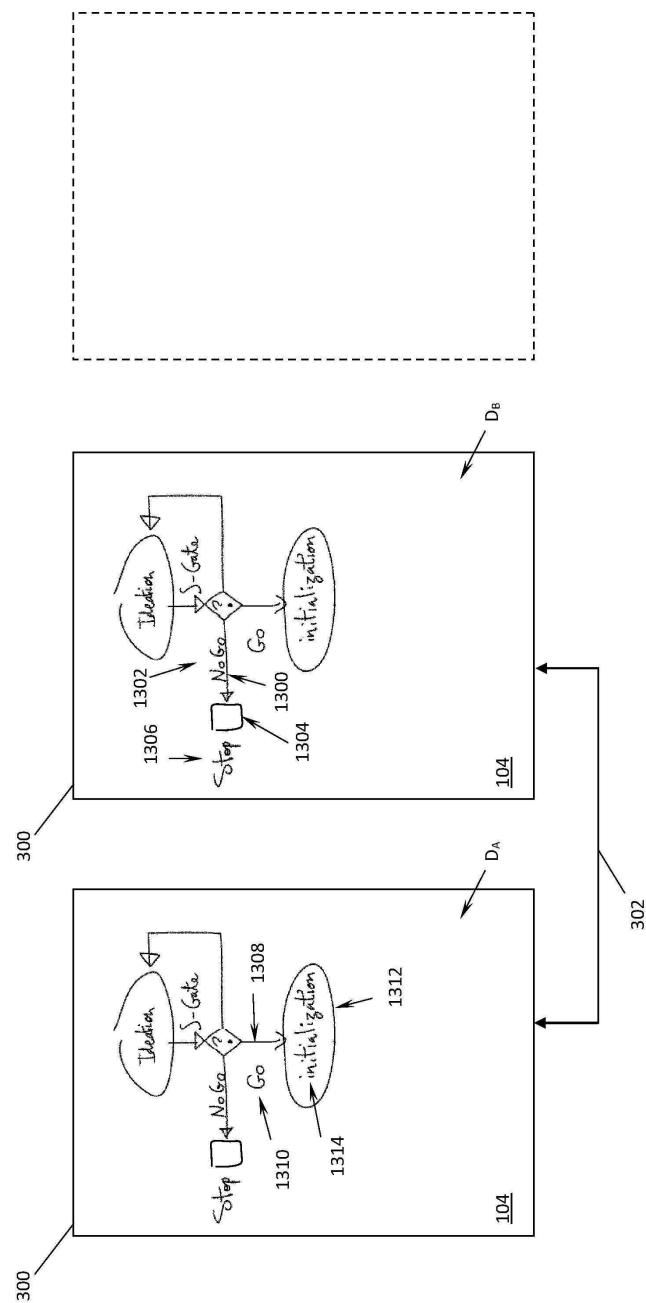
## 도면 13b



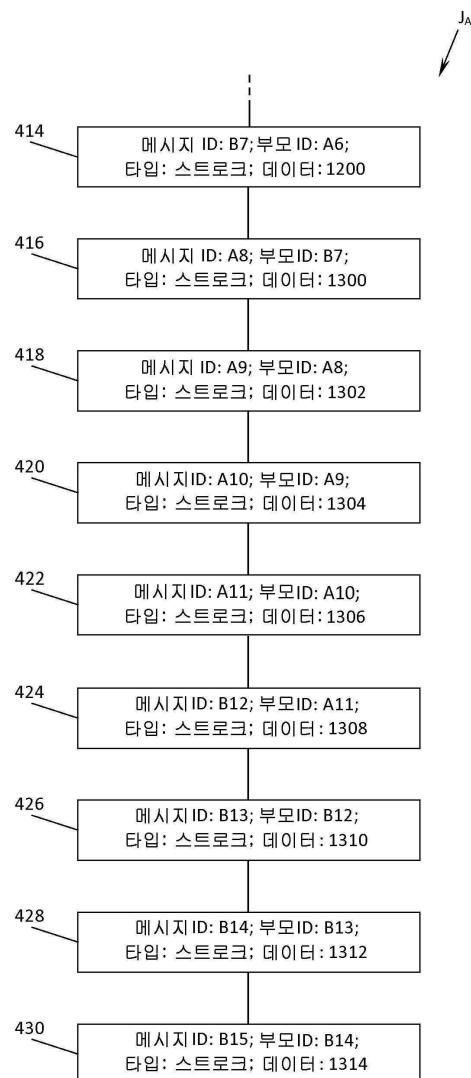
## 도면 13c



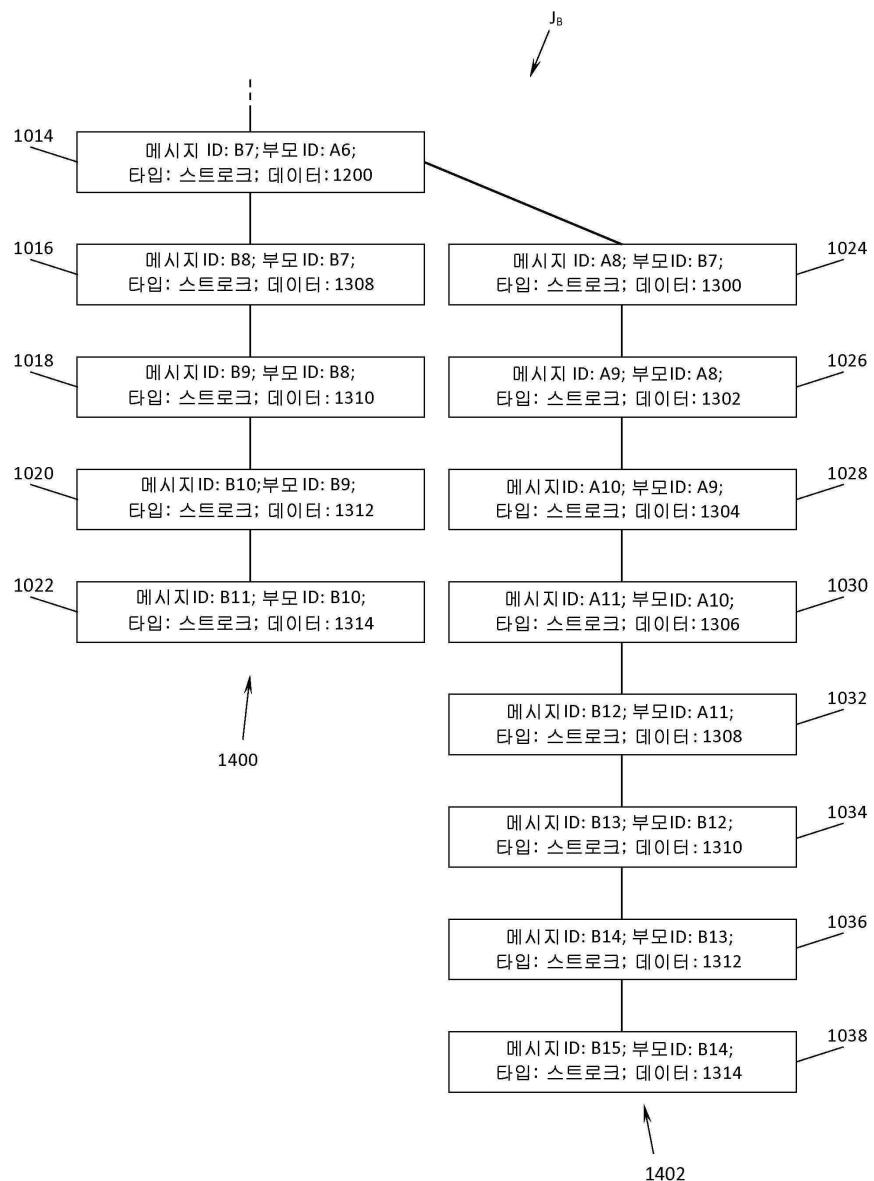
도면 14a



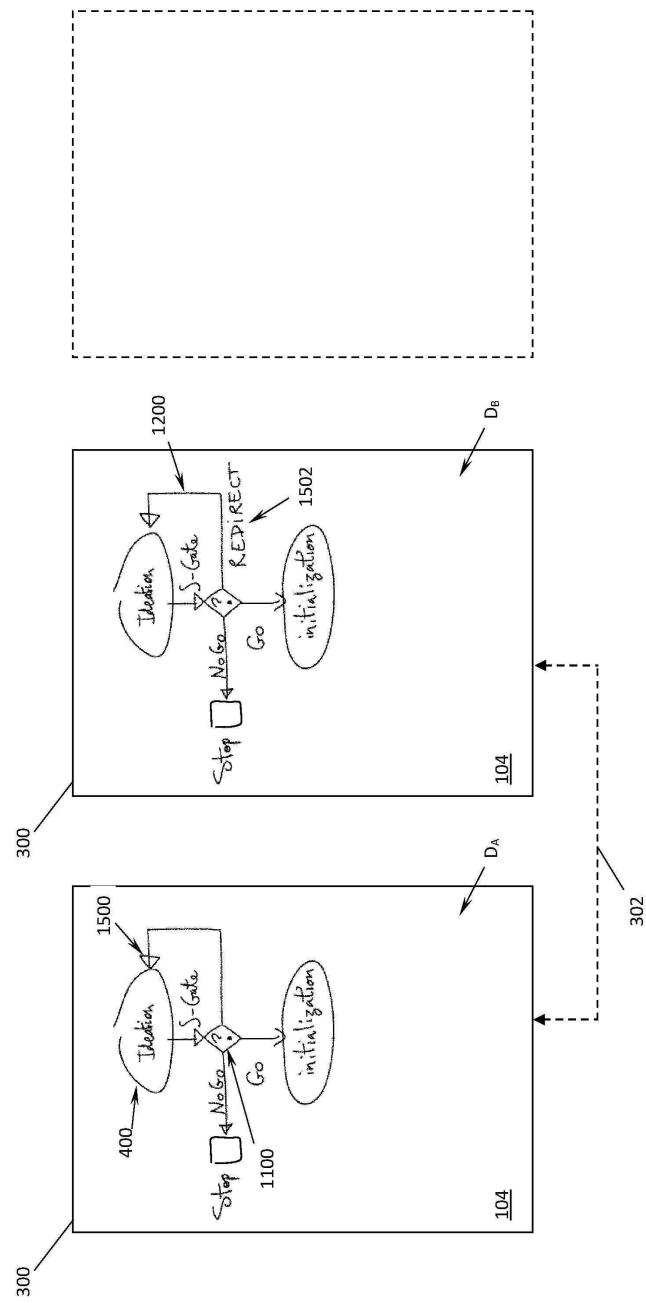
## 도면14b



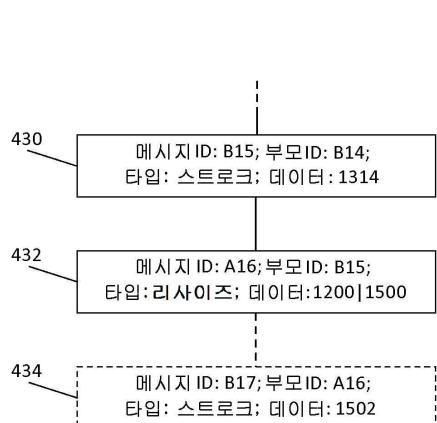
## 도면14c



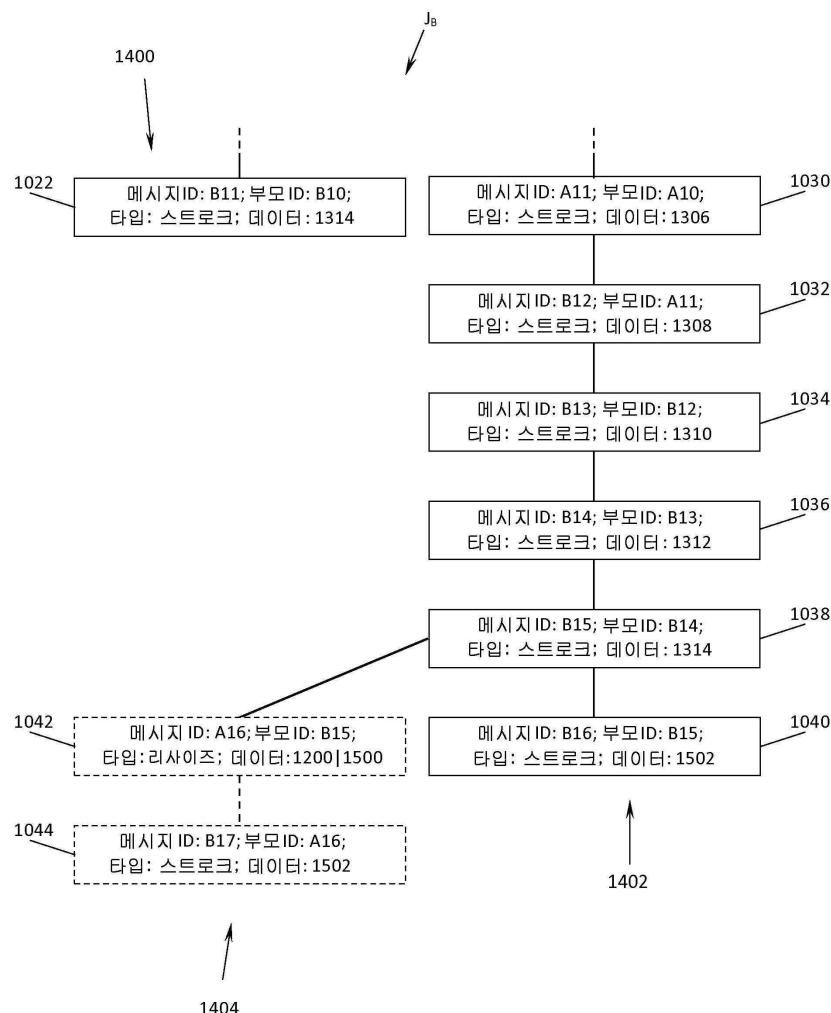
도면 15a



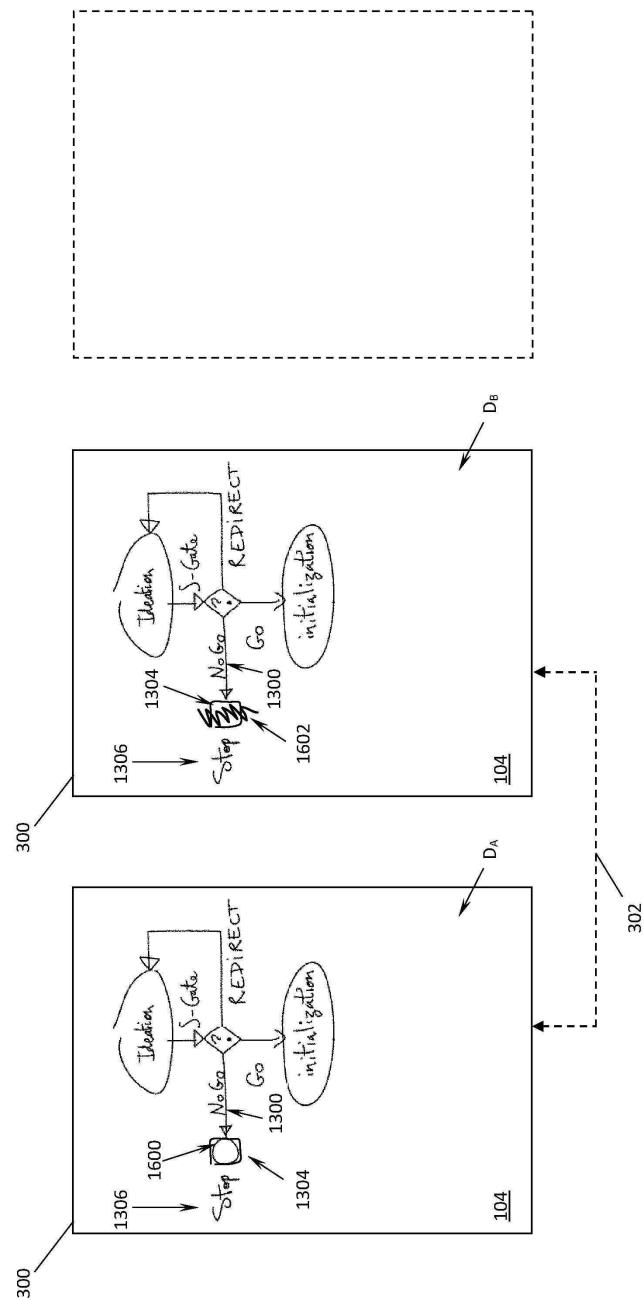
도면 15b



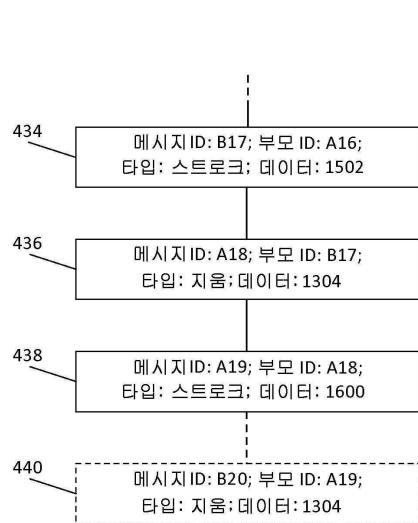
## 도면 15c



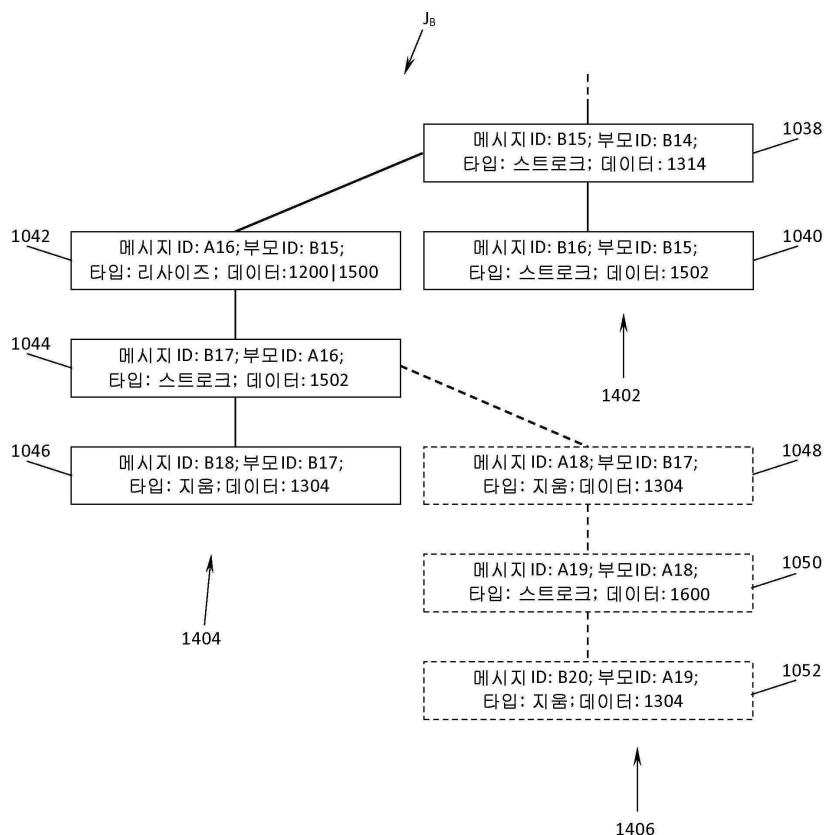
도면 16a



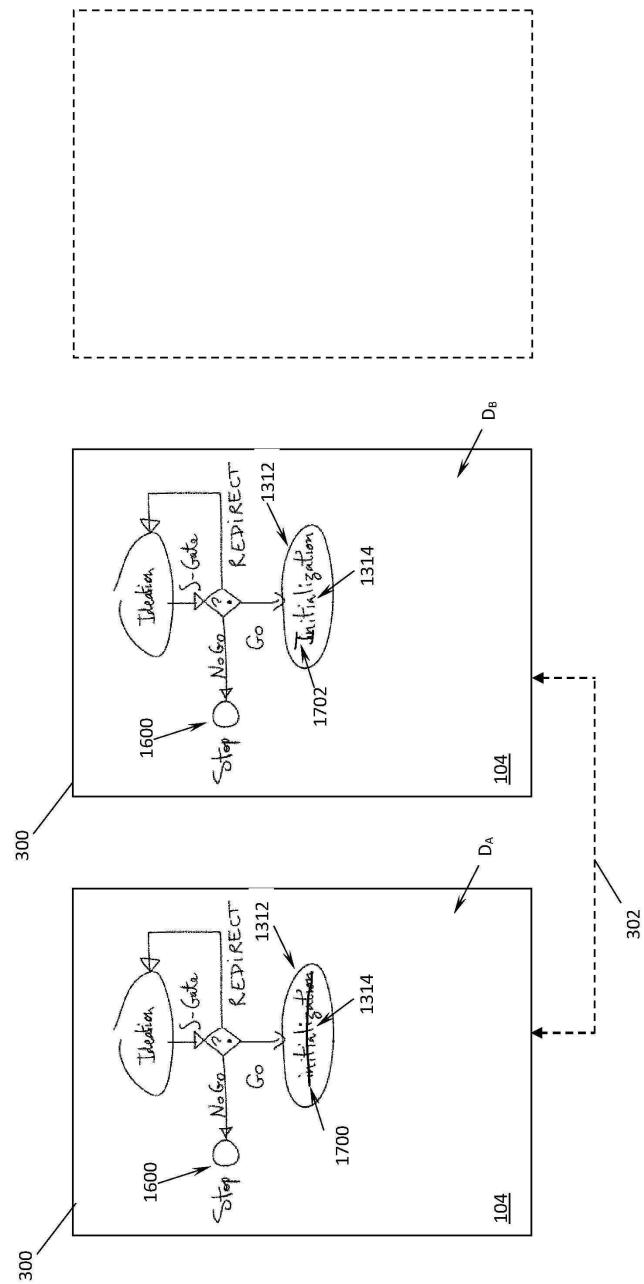
## 도면16b



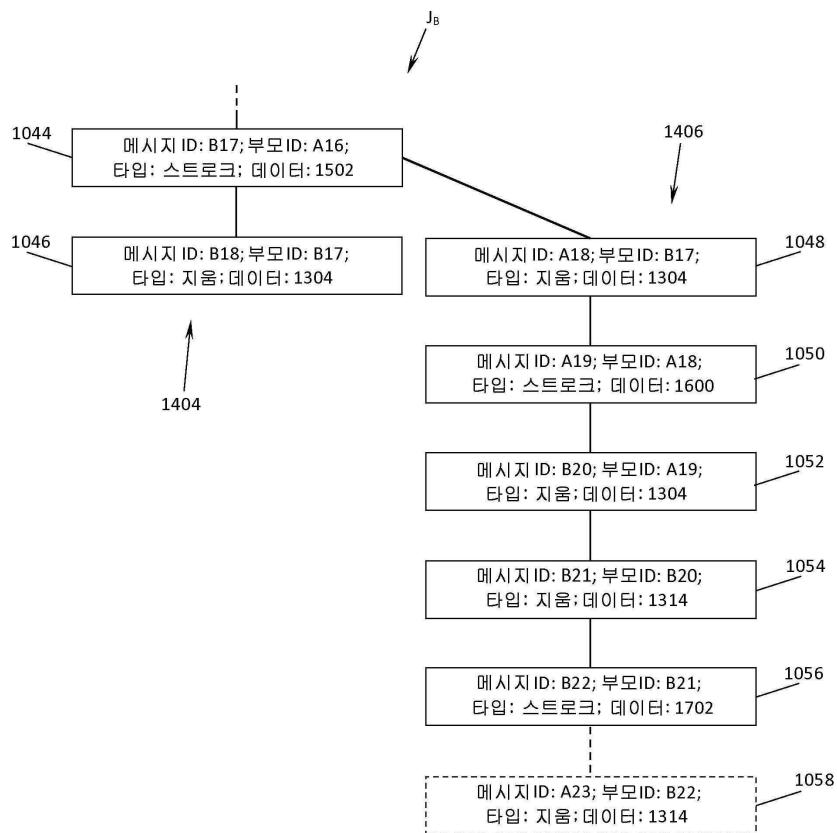
## 도면16c



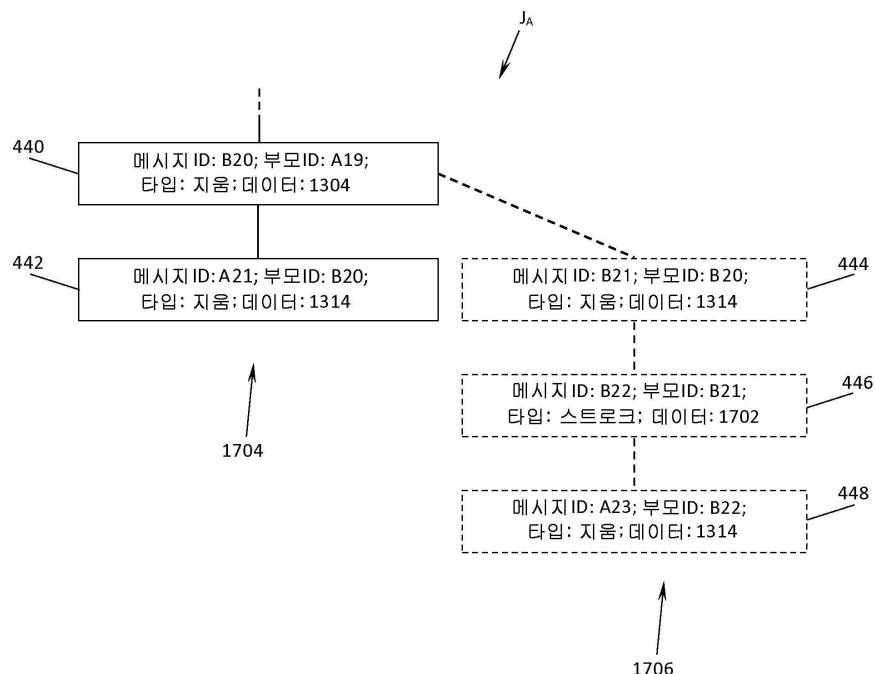
도면 17a



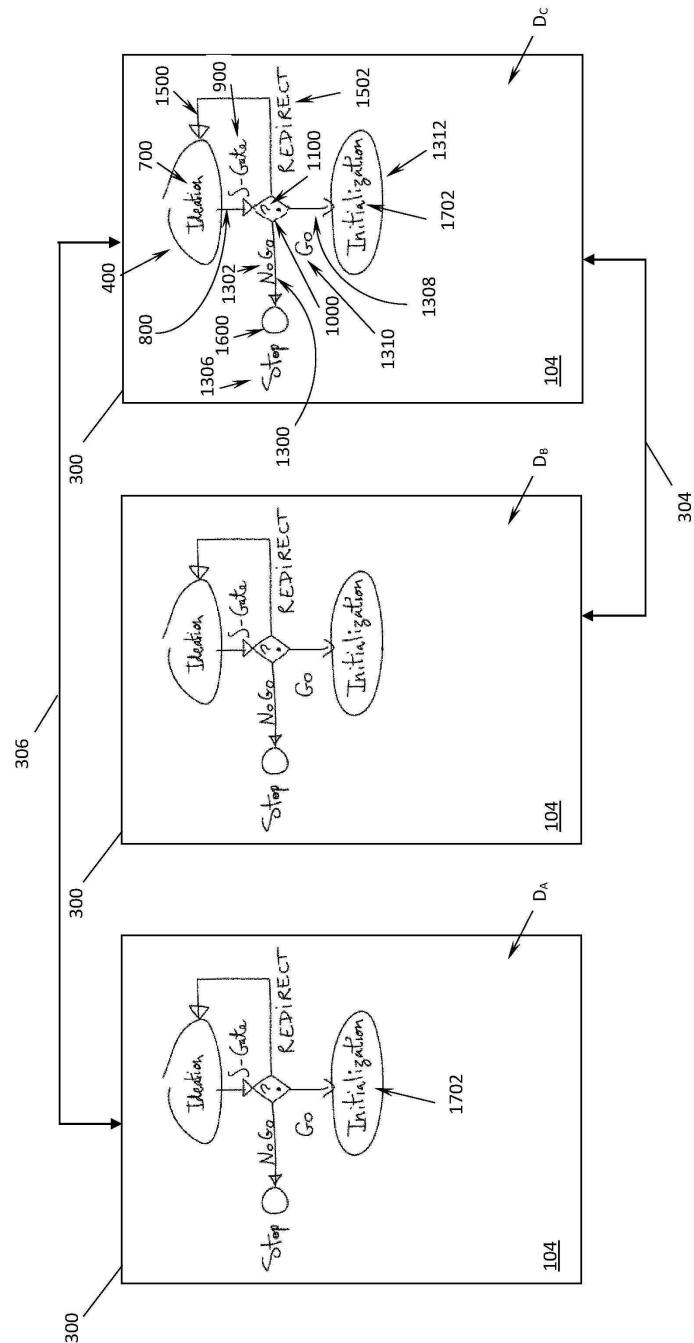
도면17b



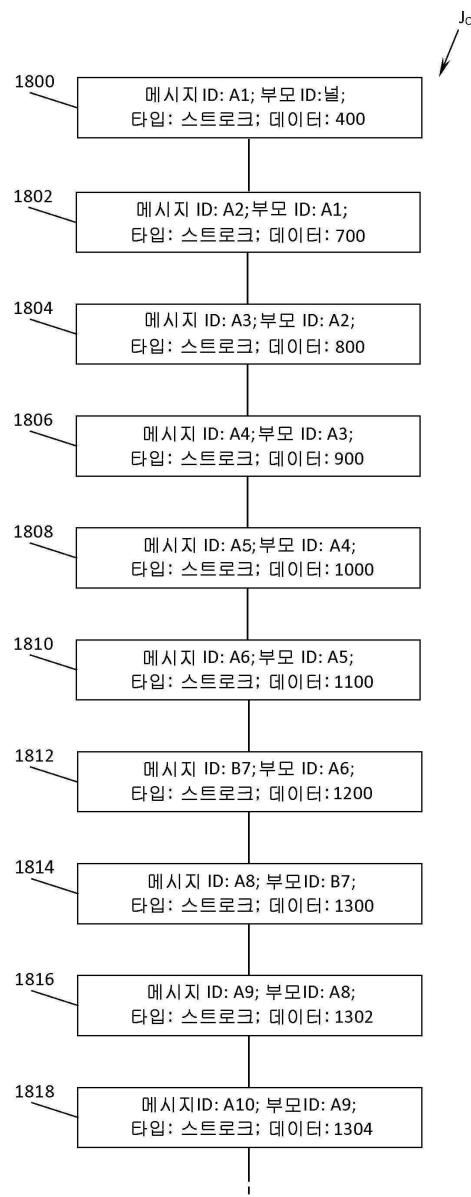
도면17c



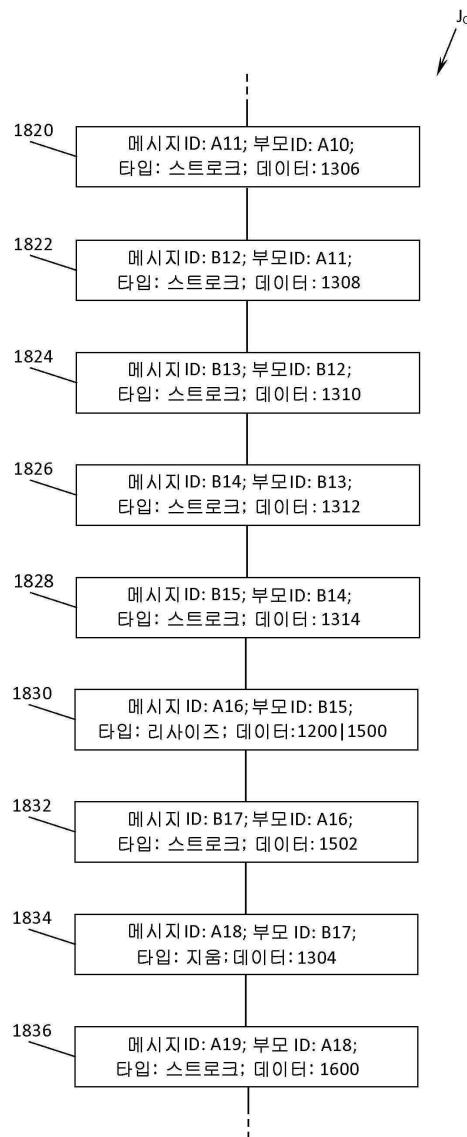
### 도면 18a



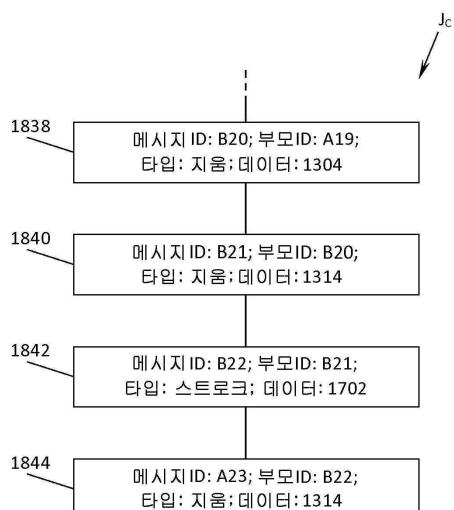
## 도면18b



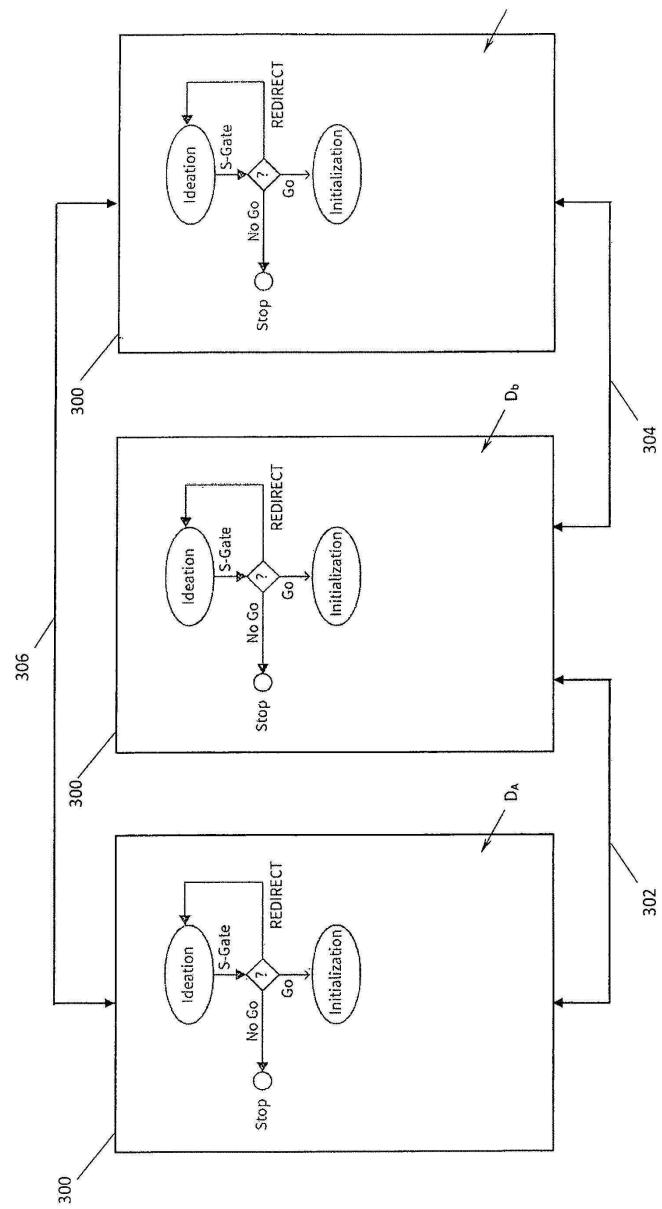
## 도면 18c



## 도면 18d



도면 19a



도면 19b

