



- (51) 국제특허분류:
H04W 28/14 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/004333
- (22) 국제출원일: 2015년 4월 29일 (29.04.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0051814 2014년 4월 29일 (29.04.2014) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 아주대학교 산학협력단 (AJOU UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC CO-OPERATION FOUNDATION) [KR/KR]; 443-749 경기도 수원시 영통구 월드컵로 206, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 이종호 (LEE, Jong-Hyo); 463-708 경기도 성남시 분당구 미금로 63 무지개마을신한아파트 304동 1603호, Gyeonggi-do (KR). 김영배 (KO, Young-Bae);

443-749 경기도 수원시 영통구 월드컵로 206 아주대학교 팔달관 605호, Gyeonggi-do (KR). 김준형 (KIM, Jun-Hyung); 446-906 경기도 용인시 기흥구 서그내로 16번길 14 서천아이파크아파트 101동 501호, Gyeonggi-do (KR). 임근우 (LIM, Keun-Woo); 443-749 경기도 수원시 영통구 월드컵로 206 아주대학교 팔달관 901-3호, Gyeonggi-do (KR). 정우성 (JUNG, Woo-Sung); 443-749 경기도 수원시 영통구 월드컵로 206 아주대학교 팔달관 901-3호, Gyeonggi-do (KR). 이주열 (LEE, Joo-Yeol); 463-882 경기도 성남시 분당구 동판교로 122 백현마을 2단지아파트 209동 1204호, Gyeonggi-do (KR).

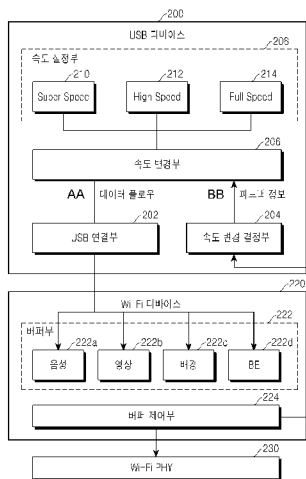
(74) 대리인: 이권주 (LEE, Keon-Joo) 등; 110-524 서울시 중로구 대학로 9길 16 미화빌딩, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING DATA TRANSMISSION FOR USB COMMUNICATION IN WIRELESS ENVIRONMENT

(54) 발명의 명칭: 무선 환경에서 USB 통신을 위한 데이터 전송을 제어하는 방법 및 장치



200 ... USB device
202 ... USB connection unit
204 ... Speed change determination unit
206 ... Speed change unit
208 ... Speed setup unit
210 ... Super Speed
212 ... High Speed
214 ... Full Speed
220 ... Wi-Fi device
222 ... Buffer unit
222a ... Voice
222b ... Image
222c ... Background
224 ... Buffer control unit
AA ... Data flow
BB ... Feedback information

(57) Abstract: The present invention relates to a method for controlling data transmission for universal serial bus (USB) communication in a wireless network, comprising the steps of: checking whether there is remaining time after transmitting data corresponding to a current data storage amount of the wireless device on the basis of information, which is related to the time at which data can be transmitted to the wireless device, received, by a device performing the USB communication, from the wireless device for providing access to the wireless network; if there is remaining time, determining a change in a data transmission speed by using the current data storage amount and a previous data storage amount of the wireless device.

(57) 요약서: 본 발명은, 무선망에서 USB(Universal Serial Bus) 통신을 위한 데이터 전송을 제어하는 방법에 있어서, 상기 USB 통신을 수행하는 디바이스에게 상기 무선망으로 접속을 제공하는 무선 디바이스로부터, 수신한 상기 무선 디바이스의 데이터 전송 가능 시간 관련 정보를 기반으로 상기 무선 디바이스의 현재 데이터 저장량에 상응하는 데이터 전송 후 남은 시간이 존재하는 지 확인하는 과정과, 상기 남은 시간이 존재하면, 상기 현재 데이터 저장량과 상기 무선 디바이스의 이전 데이터 저장량을 이용하여 상기 데이터 전송 속도의 변경을 결정하는 과정을 포함한다.



MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,

LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 무선 환경에서 USB 통신을 위한 데이터 전송을 제어하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 환경에서 USB(Universal Serial Bus) 통신을 위한 데이터 전송을 제어하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선망을 통해서 USB(Universal Serial Bus) 통신을 수행할 경우, 무선 환경은 주변 모든 디바이스들에 의해서 해당 대역폭을 공유하는 특성으로 인해서 유선 환경과 같은 USB 통신을 위한 고정적인 대역폭을 보장해줄 수 없다. 따라서, 무선망의 상태를 고려하지 않고, USB 통신을 수행할 경우, USB 통신을 위한 데이터가 유실될 가능성이 발생하는 문제점이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명은 무선망을 통해서 USB 통신 시, 상기 무선망으로의 접속을 제공하는 무선 장치의 버퍼 상태를 고려하여 USB 디바이스의 전송 트래픽을 제어하는 방안 및 장치를 제안한다.

과제 해결 수단

- [4] 본 발명의 실시 예에 따른 방법은; 무선망에서 USB(Universal Serial Bus) 통신을 위한 데이터 전송을 제어하는 방법에 있어서, 상기 USB 통신을 수행하는 디바이스에게 상기 무선망으로 접속을 제공하는 무선 디바이스로부터, 수신한 상기 무선 디바이스로의 데이터 전송 가능 시간 관련 정보를 기반으로 상기 무선 디바이스의 현재 데이터 저장량에 상응하는 데이터 전송 후 남은 시간이 존재하는 지 확인하는 과정과, 상기 남은 시간이 존재하면, 상기 현재 데이터 저장량과 상기 무선 디바이스의 이전 데이터 저장량을 이용하여 상기 데이터 전송 속도의 변경을 결정하는 과정을 포함한다.
- [5] 본 발명의 실시 예에 따른 다른 방법은; 무선망에서 USB(Universal Serial Bus) 통신을 위한 데이터 전송을 제어하는 방법에 있어서, 상기 무선망으로의 접속을 지원하는 무선 디바이스가 데이터 별로 데이터 전송 가능 시간을 미리 설정하는 과정과, 해당 데이터의 현재 데이터 저장량이 미리 결정된 임계값 미만이면, 상기 데이터 전송 가능 시간에 대한 정보를 상기 USB 통신을 수행하려는 디바이스에게 전송하는 과정을 포함한다.
- [6] 본 발명의 실시 예에 따른 장치는; 무선망에서 USB(Universal Serial Bus) 통신을 위한 데이터 전송을 제어하는 장치에 있어서, 송수신부를 통해서 상기 USB 통신을 수행하는 디바이스에게 상기 무선망으로 접속을 제공하는 무선 디바이스로부터, 수신한 상기 무선 디바이스로의 데이터 전송 가능 시간 관련

정보를 기반으로, 상기 무선 디바이스의 현재 데이터 저장량에 상응하는 데이터 전송 후 남은 시간이 존재하는 지 확인하고, 상기 남은 시간이 존재하면, 상기 현재 데이터 저장량과 상기 무선 디바이스의 이전 데이터 저장량을 이용하여 상기 데이터 전송 속도의 변경을 결정하는 속도 제어부를 포함한다.

- [7] 본 발명의 실시 예에 따른 다른 장치는; 무선망에서 USB(Universal Serial Bus) 통신을 위한 데이터 전송을 제어하는 장치에 있어서, 상기 무선망으로의 접속을 지원하는 무선 디바이스가 송신하는 데이터 별로 데이터 전송 가능 시간을 미리 설정하고, 해당 데이터의 현재 데이터 저장량이 미리 결정된 임계값 미만이면, 상기 데이터 전송 가능 시간에 대한 정보를 상기 USB 통신을 수행하려는 디바이스에게 전송하도록 송수신부를 제어하는 제어부를 포함한다.

발명의 효과

- [8] 본 발명은 무선망을 통해서 USB 통신 시, 상기 무선망으로의 접속을 제공하는 무선 장치의 버퍼 상태를 고려하여 USB의 전송 트래픽이 상기 무선 장치로 전달되는 속도를 적응적으로 조절함에 따라 패킷 손실률 및 지연 시간을 감소시키고, 해당 상황에 따라 적응적으로 속도를 제어할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [9] 도 1은 본 발명의 실시 예에 적용되는 USB 2.0이 지원하는 데이터 전송 속도를 설명하기 위한 도면,
 [10] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 USB 통신을 수행하는 USB 디바이스 구성도의 일 예를 도시한 도면,
 [11] 도 3a는 본 발명의 실시 예에 따라 USB 2.0을 지원하는 USB 디바이스의 속도 변경 결정부가 데이터 전송 속도의 변경을 판단하는 동작 흐름도의 일 예,
 [12] 도 3b는 본 발명의 실시 예에 따라 USB 2.0을 지원하는 USB 디바이스의 속도 변경부가 데이터 전송 속도를 변경하는 동작 흐름도의 일 예,
 [13] 도 4a는 본 발명의 실시 예에 따라 USB 3.0을 지원하는 USB 디바이스의 속도 변경 결정부가 데이터 전송 속도의 변경을 판단하는 동작 흐름도의 일 예,
 [14] 도 4b는 본 발명의 실시 예에 따라 USB 3.0을 지원하는 USB 디바이스의 속도 변경부가 데이터 전송 속도를 변경하는 동작 흐름도의 일 예,
 [15] 도 5a,b는 본 발명의 실시 예에 따른 USB 디바이스의 속도 제어 시 효과를 나타내는 그래프,
 [16] 도 6a,b는 본 발명의 실시 예에 따른 USB 디바이스의 속도 제어 시 다른 효과를 나타내는 그래프.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [17] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 동작 원리를 상세히 설명한다. 도면상에 표시된 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호로 나타내었으며, 다음에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이

본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

- [18] 일반적으로 USB 통신의 데이터 전송은 time-driven data scheduling 방식을 사용한다. 이 경우, 1ms마다 서브 프레임(sub-frame)이 발생하고, 매 서브 프레임마다 송신할 데이터를 내부에서 정의한다.
- [19] 이러한 USB 통신의 데이터 전송은 USB 프로토콜에 따라 데이터 전송 속도가 결정된다.
- [20] 도 1은 본 발명의 실시 예에 적용되는 USB 2.0이 지원하는 데이터 전송 속도를 설명하기 위한 도면이다.
- [21] 도 1을 참조하면, USB 2.0은 2개의 데이터 전송 속도 즉, Full speed와 High speed를 지원한다. 그리고, 선택된 속도에 따라 프레임이 설정된다. 만약, Full speed가 선택된 경우, 1ms(101, 102,...)마다 서브프레임이 전송되어, 대략 12Mbps의 속도를 지원할 수 있다. 그리고, Full speed 보다 빠른 속도를 제공하는 High speed가 선택될 수 있다. 이 경우, High speed는 일 예로, 1ms(101)의 서브 프레임을 8개의 마이크로(micro) 프레임들로 나누어 전송되며, 대략 480Mbps의 속도를 지원할 수 있다.
- [22] 한편, USB 3.0은 super speed를 지원한다. super speed는 high speed와 마찬가지로 1ms 마다 8개의 마이크로 프레임들을 사용한다. 그러나, 데이터 패킷의 전송시마다 하나의 token과 handshake 를 교환하는 high speed와 달리, super speed는 하나의 token과 handshake를 이용하여 다수의 데이터 패킷을 전송하는 방식을 사용함에 따라 최대 5Gbps의 속도를 지원할 수 있다. USB 3.0과 USB 2.0은 각각 서로 다른 모듈(module)들을 보유하고, 서로 다른 포트(port)를 사용한다. 이에 따라, USB 3.0의 포트와 USB 2.0의 포트 중 특정 포트로의 사용 및 속도가 결정되면, 해당 포트만 사용하게 되며 다른 포트는 사용하지 않게 된다. 예를 들어, USB 2.0의 포트로의 사용 및 속도가 결정되면, USB 3.0의 super speed로는 전환될 수 없다. 일반적인 USB의 데이터 전송 방식에서는, USB 호스트가 적어도 하나의 USB 디바이스를 통한 클라이언트의 초기 접속을 인지하면, 해당 클라이언트의 USB 디바이스의 성능을 기반으로, 상기 클라이언트와의 통신을 위한 속도를 결정한다. USB 2.0의 경우, 보통, 초기 접속 시 USB 호스트는 클라이언트의 속도를 full speed로 인지한다. 그리고, enumeration reset 단계에서 USB 호스트는 high speed current 를 data 전송을 위한 bus 선에 전송한다. 그러면, high speed를 지원하는 성능을 가지는 클라이언트는 high speed current에 대한 응답을 전송한다. 이에 따라, USB 호스트가 적어도 하나의 USB 디바이스로부터 응답을 수신하면, USB 호스트는 상기 클라이언트와의 통신을 위한 속도를 high-speed (480Mbps)로 설정한다. 상기 Enumeration 단계에서 해당

클라이언트와의 속도 셋팅(setting)이 완료되면, 이후 속도는 변경되지 않는다. 여기서, Enumeration 단계는, USB 호스트가 USB 디바이스들을 검출 및 식별하는 동작에 해당하며, 본 발명에 직접적인 영향을 미치지 않으므로, 여기서는 상세한 설명을 생략하기로 한다.

- [23] 앞서 설명한 바와 같이 기존의 USB 클라이언트는 Enumeration 단계에서 해당 클라이언트와의 속도 셋팅을 완료하면, 이후 속도를 변경하지 않는다. 그리하여, 무선망이 제공되는 송신 레이트(rate)에 상응하게 적응적으로 속도를 변경하기 어려웠다. 그리하여, USB 통신 시 무선 환경에 따라 속도를 제어하는 방안이 요구되어 진다.
- [24] 이에 따라 본 발명의 실시 예에서는 무선망을 통해서 USB 통신 시, USB 레이어(layer)에서 무선망의 현재 송신 레이트 상황을 획득하고, 획득한 무선망의 송신 레이트 상황에 상응하게 속도를 적응적으로 변경하여 사용하는 방안을 제안한다. 이하, 본 명세서에서의 USB 통신은 USB 호스트로부터 발생한 데이터들을 무선망을 통해서 해당 USB 디바이스에 전달하거나, 반대로, 해당 USB 디바이스에서 발생한 데이터들을 무선망을 통해서 상기 USB 호스트에게 전달하는 동작을 포함한다.
- [25] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 USB 통신을 수행하는 USB 디바이스 구성도의 일 예를 도시한 도면이다. 여기서, 디바이스(200)는 USB 호스트 또는 클라이언트의 USB 디바이스로 동작할 수 있다.
- [26] 도 2를 참조하면, 일 예로, 본 발명의 실시 예에 따른 USB 디바이스(200)는 USB 연결부(202)와, 속도 변경 결정부(204)와, 속도 변경부(208) 및 속도 설정부(208)를 포함한다.
- [27] 상기 USB 연결부(202)는 USB 통신을 위한 무선망으로의 접속을 제공하는 무선 장치 일 예로, Wi-Fi 디바이스 (220)와 연결을 설정한다.
- [28] 상기 Wi-Fi 디바이스 (220)는 상기 USB 연결부(202)를 통해서 상기 USB 디바이스(200)로 전달받은 데이터를 저장하는 버퍼부(222)와, 상기 버퍼부(222)가 포함하는 버퍼들의 데이터들을 관리 및 제어하는 버퍼 제어부(224)를 포함한다. 상기 버퍼부(222)는 해당 데이터의 종류에 따라 분류하여 저장한다. 이때, 상기 데이터의 종류는 실시간 데이터에 해당하는 영상 및 음성과, 배경 및 BE(best effort) 등으로 분류될 수 있다. 일 예로, 상기 버퍼부(222)는 음성, 영상, 배경 및 BE 각각을 위한 버퍼들(222a~222d)을 포함하는 경우를 가정하자.
- [29] 상기 버퍼 제어부(224)는 상기 버퍼부(224)가 포함하는 버퍼들(222a~222d) 각각의 데이터 저장량을 확인한다. 그리고, 상기 버퍼 제어부(224)는 상기 버퍼부(222)가 저장하고 있는 데이터들 중 음성 또는 영상 데이터 각각에 대한 버퍼의 데이터 저장량이 미리 결정된 임계량 미만임을 확인하면, 해당 데이터의 현재 데이터 저장량과, 전송 기회(Transmission Opportunity: TxOP)를 속도 제어 인자로 매핑시켜 상기 속도 변경 결정부(204)에게 전달할 수 있다. 본 발명의

실시 예에 따른 속도 제어 인자는 실시간 데이터에 해당하는 음성 및 영상 데이터에 대해 해당 USB 디바이스가 미리 설정된 시간 동안 해당 데이터의 전송이 가능함을 알려주는 인자로, 일 예로, flag 형태로 표기되어 전송되거나, 각 데이터 별로 상이한 값을 매핑하여 전송될 수도 있다.

[30] 상기 속도 변경 결정부(204)는 해당 데이터의 속도 제어 인자를 수신하면, 상기 속도 제어 인자에 대응하는 데이터의 전송 속도의 증/감 여부를 결정하고, 결정된 속도 변경 지시를 상기 속도 변경부(206)에게 전달한다.

[31] 구체적인 예로, 상기 USB 디바이스(200)가 음성 데이터에 대한 현재 속도 제어 인자를 수신한 경우를 가정하자. 그러면, 상기 속도 변경 결정부 처리부(204)는 상기 현재 속도 제어 인자를 수신하기 이전에 수신한 이전 속도 제어 인자에서 전송된 데이터 량(일 예로, byte 수, x)과, 상기 이전 속도 제어 인자에서 데이터 전송 시 소요된 총 시간(tx)을 이용하여 이전 속도 제어 인자에 따른 데이터 전송 속도(r_x)를 하기 <수학식 1>과 같이 계산할 수 있다.

[32] 수학식 1

[수식1]

$$r_x = x/t_x$$

[33] 여기서, x의 초기값은 미리 설정된 최대값으로 설정되고, t_x 의 초기값은 상기 이전 속도 제어 인자에 매핑된 디폴트(default) 시간(ms)으로 설정된다. 이때, 상기 속도 변경 결정부(204)는 실시간 데이터에 대응하는 음성 데이터 및 영상 데이터 각각에 대해 상이하게 설정된 속도 제어 인자 및 해당 속도 제어 인자 별 디폴트 시간을 저장할 수 있다. 또는, 다른 실시 예에 따라 상기 속도 변경 결정부(204)는 상기 버퍼 제어부(224)를 통해서 해당 속도 제어 인자의 수신 시 그에 매핑하는 해당 디폴트 속도 제어 인자 시간을 함께 수신할 수도 있다. 상기 디폴트 시간은 해당 속도 제어 인자가 설정된 데이터가 USB 연결부(202)를 통해서 상기 버퍼부(222)로 연속하여 전달 가능한 독점 시간으로 정의된다. 그리고, 속도 제어 인자는 일 예로, 실시간 데이터인 음성 및 영상에 대해 설정되며, 상대적으로 크기가 큰 영상이 음성에 비해 큰 값을 갖도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 영상은 3.008ms로 설정될 수 있고, 음성은 1.504ms로 설정될 수 있다.

[34] 그리고나서, 상기 속도 변경 결정부(204)는 상기 이전 속도 제어 인자에 따른 데이터 전송 속도를 이용하여 하기 <수학식 2>와 같이, 상기 이전 속도 제어 인자에 따라 상기 버퍼부(222)의 현재 데이터 저장량을 전송하는데 필요한 시간(t_{req})을 계산한다.

[35] 수학식 2

[수식2]

$$d_q/r_x = t_{req}$$

[36] 여기서, d_q 는 Wi-Fi 디바이스(220) 내의 버퍼에서 현재 데이터 저장량을 나타낸다.

[37] 그러면, 상기 속도 변경 결정부(204)는 하기 <수학식 3>에서와 같이 속도 제어 인자에 매핑되어 있는 디폴트 시간에서 상기 이전 속도 제어 인자에 따라 상기 버퍼부(222)의 현재 데이터 저장량을 전송하는데 필요한 시간(t_{req})을 빼어, 상기 버퍼부(222)의 현재 데이터 저장량을 모두 전송한 이후 남은(remaining) 시간(t_{remt})을 확인한다.

[38] 수학식 3

[수식3]

$$t_{remt} = t_{txop} - t_{req}$$

[39] 상기 확인 결과, 상기 <수학식 3>에 따라 계산된 남은 시간이 0이상인 경우, 속도 변경을 결정하고, 속도 변경 지시를 상기 속도 변경부(206)에게 전달한다.

[40] 그러면, 상기 속도 변경부(206)는 상기 속도 변경 지시에 상응하게 현재 속도를 변경한다. 이 경우, 상기 속도 변경부(206)는 상기 USB 디바이스가 지원하는 속도에 따라 상이하게 결정된다. 일 예로, 상기 USB 디바이스(200)가 USB 2.0을 지원할 경우를 가정하면, 초기 속도는 Full speed로 설정되어 있다. 초기 속도를 high speed로 설정할 경우, Full speed에 비해 상대적으로 많은 데이터 저장량을 Wi-Fi 버퍼에 발생시키므로, 속도 변경이 자주 요구되는 상황이 발생할 수 있다. 그리하여, 본 발명의 실시 예에서는, USB 2.0을 지원하는 USB 디바이스에 대해 초기 속도를 Full speed로 설정한다.

[41] 이때, 상기 속도 변경부(206)가 상기 속도 변경 지시를 수신한 경우, 상기 속도 변경부(206)는 현재 속도를 Full speed에서 high speed로 변경을 결정하고, 상기 속도 설정부(208)가 해당 속도로 변경하도록 제어한다. 상기 속도 설정부(208)는 상기 속도 변경부(206)의 제어에 따라 현재 속도를 full speed(214)에서 high speed(212)로 변경하거나, high speed(212) 내에서 데이터 페이로드(data payload)의 크기 별로 세분화되는 high speed의 속도들로 변경할 수 있다. 마찬가지로, Super speed(210)로 현재 속도가 설정된 경우, 상기 속도 설정부(208)는 상기 속도 변경부(206)의 제어에 따라 Super speed(210)의 현재 단계를 변경한다. 이에 대해 하기에서 상세히 후술한다.

[42] 먼저, Full speed에서 high speed 초기 속도 변경 시, 상기 속도 변경부(206)는 하기 <표 1>과 같이 데이터 페이로드의 크기 별로 세분화되는 high speed의 속도들 중 최고 속도로 설정하도록 상기 속도 설정부(210)를 제어할 수 있다.

[43] 표 1

[표1]

Protocol Overhead (55 bytes)		(3x4 SYNC bytes, 3 PID bytes, 2 EP/ADDR+CRC bytes, 2 CRC16, and a 3x(1+11) byte interpacket delay (EOP, etc.))			
Data Payload	Max Bandwidth (bytes/second)	Microframe Bandwidth per Transfer	Max Transfers	Bytes Remaining	Bytes/ Microframe Useful Data
1	1064000	1%	133	52	133
2	2096000	1%	131	33	262
4	4064000	1%	127	7	508
8	7616000	1%	119	3	952
16	13440000	1%	105	45	1680
32	22016000	1%	86	18	2752
64	32256000	2%	63	3	4032
128	40960000	2%	40	180	5120
256	49152000	4%	24	36	6144
512	53248000	8%	13	129	6656
Max	60000000				7500

[44] 상기 <표 1>을 참조하면, high speed는 일 예로, 총 10개의 데이터 페이로드 각각에 대응하는 속도로 분류될 수 있다. 최고 단계로 설정된 512 byte의 데이터 페이로드의 경우, 최대 전송 횟수(max transfer)가 13이므로, 512 byte * 13의 최대 속도를 지원할 수 있다. 상기 <표 1>을 참조하면, 데이터 페이로드 별로 일 예로, 최대 대역폭(Max bandwidth), 전송 단위인 마이크로 프레임 대역폭, 최대 전송 횟수, 남아있는 데이터 량(bytes) 및 마이크로 프레임에서 전송 가능한 데이터 량 등이 매핑될 수 있다.

[45] 상기 high speed의 최고 속도로 설정된 이후, 상기 속도 변경부(206)는 상기 버퍼부(222)의 현재 데이터 저장량에 따라 상기 최고 속도를 단계적으로 감소시키도록 상기 속도 설정부(208)를 제어할 수 있다. 즉, 상기 <표 1>의 데이터 페이로드의 크기를 감소시킨다.

[46] 구체적으로, 상기 속도 변경부(206)는 상기 속도 변경 결정부(204)로부터 속도 변경 지시를 수신하면, 이에 따라 현재 속도를 변경한 후 변경된 현재 속도를 저장한다. 그리고, 다음 속도 변경 지시가 수신되면, 상기 속도 변경부(206)는 상기 속도 변경 결정부(204)로부터 상기 버퍼부(222)의 현재 데이터 저장량(d_q

)과, 이전 속도 제어 인자의 송신 시 상기 버퍼부(222)의 이전 데이터 저장량(d_q-1)을 비교한다. 상기 비교 결과, d_q 가 d_q-1 보다 클 경우, 현재 상기 버퍼부(222)의 데이터 저장량이 증가하고 있으므로, 상기 속도 변경부(206)는 저장하고 있는 현재 설정된 페이로드 데이터의 크기를 1단계 감소시키도록 상기 속도 설정부(208)를 제어한다. 그리고, 만약, 상기 비교 결과, d_q 가 0일 경우, 현재 설정된 페이로드 데이터의 크기를 1단계 증가시키도록 상기 속도 설정부(208)를 제어한다.

- [47] 다른 예로, 상기 USB 디바이스(200)가 USB 3.0을 지원할 경우를 가정하면, 초기 속도는 Super speed로 설정되어 있다. 이에 따라 상기 속도 변경부(206)가 상기 속도 변경 지시를 수신한 경우, 상기 속도 변경부(206)는 Super speed(210)의 현재 단계를 변경하도록 상기 속도 설정부(208)를 제어한다. 구체적으로, Super speed는 총 15개의 단계(NumP: Number of Packets)의 속도로 세분화될 수 있다. 여기서, NumP는 도면에 도시하지는 않았으나 상기 USB 디바이스(200)의 버퍼에서 저장 가능한 데이터 량(이하, '잔여 버퍼 크기'라 칭함)으로 정의될 수 있다. 일 예로, 1부터 15까지 15개의 NumP 각각에 대해 전송 가능한 데이터량 즉, 패킷들의 수가 상이하게 설정되어 있다. NumP의 숫자가 커질수록 전송 가능한 데이터량이 커지는 경우를 가정하자.
- [48] 마찬가지로, USB 3.0을 지원할 경우에도, 상기 속도 변경 지시를 수신하여 초기 속도 변경 시, NumP의 최대값인 15로 설정한다. 그리고, 상기 속도 변경부(206)는 상기 USB 디바이스(200)의 잔여 버퍼 크기에 상응하는 NumP를 현재 속도로 변경하도록 상기 속도 설정부(208)를 제어한다. 이후, 상기 속도 변경부(206)는 Wi-fi 버퍼의 데이터 량에 따라 상기 최고 속도를 단계적으로 감소시킬 수 있다. 즉, 현재 저장하고 있는 NumP를 변경하도록 상기 속도 설정부(208)를 제어한다.
- [49] 구체적으로, 상기 속도 변경부(206)는 상기 속도 변경 결정부(204)로부터 속도 변경 지시를 수신하면, 이에 따라 현재 속도를 변경한 후 변경된 현재 속도를 저장한다. 그리고, 다음 속도 변경 지시가 수신되면, 상기 속도 변경부(206)는 상기 속도 변경 결정부(204)로부터 획득한 상기 버퍼부(222)의 현재 데이터 저장량(d_q)과, 이전 속도 제어 인자의 송신 시 상기 버퍼부(222)의 이전 데이터 저장량(d_q-1)을 비교한다. 상기 비교 결과, d_q 가 d_q-1 보다 클 경우, 현재 상기 버퍼부(222)에 쌓이는 데이터량이 증가하고 있음을 의미하므로, 상기 속도 변경부(206)는 저장하고 있는 현재 설정된 NumP를 감소시키도록 상기 속도 설정부(208)를 제어한다. 구체적인 예로, 상기 속도 변경부(206)는 현재 NumP 파라미터 y 에 1을 더한($y+1$) 후, 현재 NumP에서 상기 ($y+1$)을 뺀 값으로 새로운 NumP값을 설정할 수 있다.
- [50] 만약, 상기 비교 결과, d_q 가 0일 경우, 현재 NumP 파라미터 y 에 1을 뺀 ($y-1$) 후, 현재 NumP에서 상기 ($y-1$)을 뺀 값으로 새로운 NumP값을 설정할 수 있다.
- [51] 한편, 상기 속도 변경부(206)는 속도 변경 지시들을 수신함에 따라 계속해서

속도 변경을 수행하는 동안, 상기 버퍼부(222)가 저장하고 있는 데이터 량이 계속 증가할 경우, 현재 속도가 낮아지게 되면, 상기 속도 변경부(206)는 앞서 설명한 과정들을 거치지 않고, 현재 속도를 원래 상태로 되돌리도록 상기 속도 설정부(208)를 제어할 수 있다. 다시 말해서, USB 2.0의 경우, 변경된 현재 속도 즉, 페이로드 데이터의 크기가 2byte 이하로 떨어질 경우, 상기 속도 변경부(206)는 full speed로 현재 속도를 복원하도록 상기 속도 설정부(208)를 제어할 수 있다. 그리고, USB 3.0의 경우, 상기 속도 변경부(206)는 변경된 현재 속도를 NumP '1'로 설정하도록 상기 속도 설정부(208)를 제어할 수 있다.

[52] 도 3a는 본 발명의 실시 예에 따라 USB 2.0을 지원하는 USB 디바이스의 속도 변경 결정부가 데이터 전송 속도의 변경을 판단하는 동작 흐름도의 일 예이다. 설명의 편의상, 여기서 속도 변경 결정부는 도 2의 속도 변경 결정부(204)인 경우를 가정하자.

[53] 도 3a를 참조하면, 302단계에서 상기 속도 변경 결정부(204)는 Wi-Fi 디바이스를 통해서 속도 제어 인자를 수신한 경우, 304단계로 진행한다. 이때, 상기 속도 변경 결정부(204)는 상기 속도 제어 인자가 설정된 데이터가 저장된 버퍼의 데이터 저장량을 함께 수신할 수 있다.

[54] 그러면, 304단계에서 상기 속도 변경 결정부(204)는 이전 속도 제어 인자에 매핑된 디폴트 시간에서 상기 버퍼부(222)의 현재 데이터 저장량을 모두 전송한 후 남은 시간이 존재하는 지 여부를 확인한다. 여기서, 남은 시간은 앞서 설명한 <수학식 3>에 따라 계산될 수 있다. 상기 확인 결과 상기 디폴트 시간에서 남은 시간이 존재하지 않는 경우, 상기 속도 변경 결정부(204)는 302단계로 복귀하여 다음 속도 제어 인자의 수신을 대기한다.

[55] 상기 확인 결과, 상기 디폴트 시간에서 남은 시간이 존재하는 경우, 상기 속도 변경 결정부(204)는 306단계에서 USB 디바이스의 데이터 전송 속도의 변경을 결정하고, 속도 변경 지시를 상기 속도 변경부(206)에게 전달한다.

[56] 도 3b는 본 발명의 실시 예에 따라 USB 2.0을 지원하는 USB 디바이스의 속도 변경부가 데이터 전송 속도를 변경하는 동작 흐름도의 일 예이다. 마찬가지로, 상기 속도 변경부는 도 2의 속도 변경부(206)인 경우를 가정하자.

[57] 도 3b를 참조하면, 308단계에서 속도 변경부(206)는 속도 변경 지시를 수신하면, 310단계로 진행한다. 만약, 현재 속도 변경이 초기인 경우, 상기 속도 변경부(206)는 현재 속도를 full speed에서 high speed의 최대 속도에 대응하는 페이로드 크기로 설정하도록 상기 속도 설정부(208)로 제어한다. 310단계에서 상기 속도 변경부(206)는 버퍼부(222)에 대해 현재 데이터 저장량과, 이전 속도 제어 인자에 대응하는 이전 데이터 저장량을 확인한다. 그리고, 312단계에서 상기 속도 변경부(206)는 상기 현재 데이터 저장량이 이전 데이터 저장량보다 큰 지 여부를 확인한다. 상기 확인 결과 상기 현재 데이터 저장량이 상기 이전 데이터 저장량보다 작을 경우, 314단계에서 상기 속도 변경부(206)는 상기 현재 데이터 저장량이 '0'인지 확인한다. 상기 확인 결과, '0'이 아니면, 310단계로

복귀한다. 상기 확인 결과, 상기 현재 데이터 저장량이 '0'인 경우, 316단계에서 상기 속도 변경부(206)는 현재 속도를 1단계 증가시키도록 속도 설정부(208)를 제어한다. 만약, 현재 속도가 high speed의 페이로드 크기들 중 하나인 경우, 상기 속도 변경부(206)는 현재 속도를 현재 페이로드 크기보다 1단계 큰 페이로드 크기로 변경하도록 상기 속도 설정부(208)를 제어한다. 그리고, 상기 속도 변경부(206)는 다음 속도 변경 지시의 수신 시 현재 속도의 변경을 위해서 상기 변경된 현재 속도를 저장한다. 그리고, 320단계로 진행한다. 320단계에서 상기 속도 변경 결정부(204)는 304단계에서 획득한 남은 시간에서 상기 변경된 현재 속도로 상기 버퍼부(222)의 현재 데이터 저장량을 모두 전송하였으면, full speed로 복원하고, 도 3b의 동작을 종료한다. 314단계의 확인 결과, 상기 현재 데이터 저장량이 '0'이 아닌 경우, 308단계로 복귀하여 다음 속도 변경 지시의 수신을 대기한다.

- [58] 한편, 312단계에서의 확인 결과, 상기 현재 데이터 저장량이 이전 데이터 저장량보다 작을 경우, 318단계에서 상기 속도 변경부(206)는 현재 속도를 현재 페이로드 크기보다 1단계 작은 페이로드 크기로 변경하도록 상기 설정부(208)를 제어한다. 그리고, 상기 속도 변경부(2096)는 다음 속도 변경 지시의 수신 시 현재 속도의 변경을 위해서 상기 변경된 현재 속도를 저장한다. 320단계에서 상기 속도 변경 결정부(204)는 304단계에서 획득한 남은 시간에서 변경된 현재 속도에서 상기 변경된 속도로 상기 버퍼부(222)의 현재 데이터 저장량을 모두 전송하였으면, full speed로 복원하고, 도 3b의 동작을 종료한다.
- [59] 이후, 다음 속도 변경 지시가 수신되면, 이동 단말은 full speed 에서 다시 high speed로 복원한다. 이때, 이전 속도 변경 지시가 수신 시 변경된 현재 속도인 high speed의 페이로드 크기에서 316단계 또는 318단계를 거쳐 속도 변경을 수행한 후, 320단계를 수행하면 다시 full speed로 복원한다. 이러한 속도 변경 과정은 속도 변경 지시를 수신할 때마다 반복된다.
- [60] 도 4a는 본 발명의 실시 예에 따라 USB 3.0을 지원하는 USB 디바이스의 속도 변경 결정부가 데이터 전송 속도의 변경을 판단하는 동작 흐름도의 일 예이다. 설명의 편의상, 여기서 속도 변경 결정부는 도 2의 속도 변경 결정부(204)인 경우를 가정하자.
- [61] 도 4a를 참조하면, 400단계에서 상기 속도 변경 결정부(204)는 Wi-Fi 디바이스를 통해서 현재 속도 제어 인자를 수신한 경우, 이전 속도 제어 인자의 수신 시 설정된 현재 속도를 확인하고, 402단계로 진행한다. 이때, 상기 속도 변경 결정부(204)는 상기 속도 제어 인자가 설정된 데이터가 저장된 Wi-Fi 디바이스의 버퍼부의 데이터 저장량을 함께 수신할 수 있다.
- [62] 그러면, 402단계에서 상기 속도 변경 결정부(204)는 이전 속도 제어 인자에 매핑된 디폴트 시간에서 상기 버퍼부의 현재 데이터 저장량을 모두 전송한 후 남은 시간이 존재하는 지 여부를 확인한다. 여기서, 남은 시간은 앞서 설명한 <수학식 3>에 따라 계산될 수 있다. 상기 확인 결과 상기 디폴트 시간에서 남은

시간이 존재하지 않는 경우, 상기 속도 변경 결정부(204)는 400단계로 복귀하여 다음 속도 제어 인자의 수신을 대기한다.

- [63] 상기 확인 결과, 상기 디폴트 시간에서 남은 시간이 존재하는 경우, 상기 속도 변경 결정부(204)는 404단계에서 USB 디바이스의 데이터 전송 속도의 변경을 결정하고, 속도 변경 지시를 상기 속도 변경부(206)에게 전달한다.
- [64] 도 4b는 본 발명의 실시 예에 따라 USB 3.0을 지원하는 USB 디바이스의 속도 변경부가 데이터 전송 속도를 변경하는 동작 흐름도의 일 예이다. 마찬가지로, 상기 속도 변경부는 도 2의 속도 변경부(206)인 경우를 가정하자.
- [65] 도 4b를 참조하면, 406단계에서 속도 변경부(206)는 속도 변경 지시를 수신하면, 408단계로 진행한다. 408단계에서 상기 속도 변경부(206)는 버퍼부 에 대해 현재 데이터 저장량과, 이전 속도 제어 인자에 대응하는 이전 데이터 저장량을 확인한다. 그리고, 410단계에서 상기 속도 변경부(206)는 상기 현재 데이터 저장량이 이전 데이터 저장량보다 큰 지 여부를 확인한다. 상기 확인 결과 상기 현재 데이터 저장량이 상기 이전 데이터 저장량보다 작을 경우, 412단계에서 상기 속도 변경부(206)는 상기 현재 데이터 저장량이 '0'인지 확인한다. 상기 확인 결과, '0'이 아니면, 406단계로 복귀한다. 상기 확인 결과, 상기 현재 데이터 저장량이 '0'인 경우, 414단계에서 상기 속도 변경부(206)는 현재 속도를 1단계 증가시키도록 속도 설정부(208)를 제어한다. 만약, 현재 속도 변경이 초기인 경우, 상기 속도 변경부(206)는 현재 속도를 Super speed의 최대값인 NumP 15로 설정된다. 이 경우, 상기 속도 변경부(206)는 현재 속도를 유지한다. 만약, 현재 속도가 super speed의 NumP들 중 최대값을 제외한 나머지들 중 하나인 경우, 상기 속도 변경부(206)는 현재 속도를 현재 NumP보다 1단계 증가시키도록 상기 속도 설정부(208)를 제어한다. 그리고, 상기 속도 변경부(206)는 다음 속도 변경 지시의 수신 시 현재 속도의 변경을 위해서 상기 변경된 현재 속도를 저장한다. 418단계로 진행한다. 그리고, 418단계에서 상기 속도 변경부(206)는 402단계에서 남은 시간 동안 변경된 현재 속도로 상기 버퍼부(222)의 현재 데이터 저장량을 모두 전송하였으면, 변경된 현재 속도를 Super speed의 최저 단계인 NumP 1로 설정하고, 도 4b의 동작을 종료한다.
- [66] 412단계의 확인 결과, 상기 현재 데이터 저장량이 '0'이 아닌 경우, 406단계로 복귀하여 다음 속도 변경 지시의 수신을 대기한다.
- [67] 한편, 410단계에서의 확인 결과, 상기 현재 데이터 저장량이 이전 데이터 저장량보다 작을 경우, 416단계에서 상기 속도 변경부(206)는 현재 속도를 현재 NumP 보다 1단계 작은 NumP로 변경하도록 상기 설정부(208)를 제어한다. 상기 속도 변경부(206)는 다음 속도 변경 지시의 수신 시 현재 속도의 변경을 위해서 상기 변경된 현재 속도를 저장한다. 그리고, 418단계에서 상기 속도 변경부(206)는 402단계에서 남은 시간 동안 변경된 현재 속도로 상기 버퍼부(222)의 현재 데이터 저장량을 모두 전송하였으면, 변경된 현재 속도를 Super speed의 최저 단계인 NumP 1로 설정하고, 도 4b의 동작을 종료한다. 이후,

다음 속도 변경 지시가 수신되면, 이동 단말은 Super speed의 NumP 1에서 이전 속도 변경 지시의 수신 시 변경된 NumP로 복원한다. 그리고, 복원된 NumP에서 414단계 또는 416단계를 거쳐 속도 변경을 수행한 후, 418단계를 수행하면 다시 Super speed의 NumP 15로 복원한다. 이러한 속도 변경 과정은 속도 변경 지시를 수신할 때마다 반복된다.

- [68] 이하, 도 5a 내지 도 6b의 그래프에서, high speed와 full speed 각각은 USB 2.0에서의 현재 속도를 high speed와 full speed 만을 사용하는 경우를 의미한다. PS/Basic 은 도 3a의 실시 예에 따라 현재 속도를 full speed 와 high speed의 최고 속도만으로 제어하는 상황이며, PS/Advanced 는 도 3b 의 실시 예에 따라 현재 속도를 high speed의 페이로드 크기들을 조절하는 상황을 나타낸다.
- [69] 도 5a,b는 본 발명의 실시 예에 따른 USB 디바이스의 속도 제어 시 효과를 나타내는 그래프이다.
- [70] 도 5a를 참조하면, 해당 USB 디바이스가 high speed, full speed를 고정적으로 사용하는 경우에 반해, 본 발명의 실시 예에 따른 적응적 속도 제어를 수행하는 PS/Basic 및 PS/Advanced한 경우, 클라이언트 수가 증가함에 따라 데이터 전송의 성공률이 안정적임을 나타내고 있다.
- [71] 도 5b를 참조하면, 해당 USB 디바이스가 high speed를 고정적으로 사용하는 경우, 클라이언트 수의 증가에 따라 데이터 전송률이 증가하지만, Wi-Fi 디바이스 내의 버퍼부에서 오버 플로우가 발생할 가능성이 있다. 그리고, full speed를 고정적으로 사용하는 경우에 Wi-Fi 디바이스 내의 버퍼부에서 오버 플로우가 발생할 가능성이 낮은 반면 처리량 역시 낮았다. 반면, 본 발명의 실시 예에 따른 적응적 속도 제어를 수행하는 PS/Advanced 및 PS/Basic의 경우, 클라이언트 수가 증가함에 따라 데이터 전송의 성공률이 안정적으로 증가하면서, Wi-Fi 디바이스 내의 버퍼부의 데이터 저장량을 고려함에 따라 오버 플로우가 발생할 가능성도 낮음을 볼 수 있다.
- [72] 도 6a,b는 본 발명의 실시 예에 따른 USB 디바이스의 속도 제어 시 다른 효과를 나타내는 그래프이다. 도 6a 는 1GByte 의 데이터를 전송할 때 소요되는 시간을 분 단위로 표현하고, 도 6b 는 각 패킷의 평균 데이터 전송 지연 시간을 나타낸다.
- [73] 도 6a를 참조하면, 해당 USB 디바이스가 high speed를 사용하는 경우, 클라이언트 수의 증가에 따라 데이터 전송률이 증가함에 따라 full speed를 고정적으로 사용하는 경우에 비해 지연 시간이 낮다. 그러나, 앞서 설명한 바와 같은 Wi-Fi 디바이스 내의 버퍼부에서 오버 플로우가 발생할 가능성이 있다. 반면, 본 발명의 실시 예에 따른 적응적 속도 제어를 수행(PS/Advanced, PS/Basic)한 경우, 클라이언트 수가 증가함에 따라 Wi-Fi 디바이스 내의 버퍼부의 데이터 저장량을 고려함에 따라 오버 플로우가 발생할 가능성이 낮으면서도 지연시간이 high speed를 사용하는 경우에 비해 크게 높지 않음을 볼 수 있다.
- [74] 도 6b를 참조하면, 해당 USB 디바이스가 high speed와, full speed를 고정적으로 사용하는 경우 USB 통신을 수행할 디바이스간 데이터 전송 소요 시간이

클라이언트의 수가 증가함에 따라 증가함을 볼 수 있다. 이에 반해, 본 발명의 실시 예에 따른 적응적 속도 제어를 수행하는 PS/Advanced 및 PS/Basic의 경우, 클라이언트 수가 증가함에 따라 USB 통신을 수행할 디바이스간 데이터 전송 소요 시간이 크게 변화하지 않음을 볼 수 있다.

- [75] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허 청구의 범위뿐만 아니라 이 특허 청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 무선망에서 USB(Universal Serial Bus) 통신을 위한 데이터 전송을 제어하는 방법에 있어서,
 상기 USB 통신을 수행하는 디바이스에게 상기 무선망으로 접속을 제공하는 무선 디바이스로부터, 수신한 상기 무선 디바이스의 데이터 전송 가능 시간 관련 정보를 기반으로 상기 무선 디바이스의 현재 데이터 저장량에 상응하는 데이터 전송 후 남은 시간이 존재하는 지 확인하는 과정과,
 상기 남은 시간이 존재하면, 상기 현재 데이터 저장량과 상기 무선 디바이스의 이전 데이터 저장량을 이용하여 상기 데이터 전송 속도의 변경을 결정하는 과정을 포함하는 USB 통신을 위한 데이터 전송 제어 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 데이터 전송 가능 시간 관련 정보는,
 데이터 전송 가능 시간이 미리 설정된 데이터에 대한 상기 데이터 전송 가능 시간 설정 여부를 지시하는 정보와, 상기 데이터에 대한 현재 데이터 저장량 및 상기 데이터 전송 가능 시간 중 적어도 하나를 포함함을 특징으로 하는 USB 통신을 위한 데이터 전송 제어 방법.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,
 상기 확인하는 과정은,
 상기 데이터 전송 가능 시간 중 상기 데이터의 상기 현재 데이터 저장량에 상응하는 데이터 전송 후 상기 남은 시간이 존재하는 지 확인하는 과정을 포함하는 USB 통신을 위한 데이터 전송 제어 방법.
- [청구항 4] 제 3항에 있어서, 상기 데이터 전송 속도의 변경을 결정하는 과정은,
 상기 남은 시간이 존재하면, 상기 데이터의 현재 데이터 저장량과 상기 데이터의 이전 데이터 저장량을 획득하는 과정과,
 상기 현재 데이터 저장량이 상기 이전 데이터 저장량보다 크면, 상기 데이터 전송 속도를 미리 결정된 단계만큼 감소시키는 과정을 포함하는 USB 통신을 위한 데이터 전송 제어 방법.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,
 상기 현재 데이터 저장량이 상기 이전 데이터 저장량보다 작으면, 상기 현재 데이터 저장량이 0임을 확인하는 과정과,
 상기 현재 데이터 저장량이 0이면, 상기 데이터 전송 속도를 미리 결정된 단계만큼 증가시키는 과정을 포함하는 USB 통신을 위한 데이터 전송 제어 방법.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
 상기 데이터 전송 속도는,

- 상기 디바이스의 버퍼의 현재 데이터 저장량을 이용하여 설정됨을 특징으로 하는 USB 통신을 위한 데이터 전송 제어 방법.
- [청구항 7] 무선망에서 USB(Universal Serial Bus) 통신을 위한 데이터 전송을 제어하는 방법에 있어서,
상기 무선망으로의 접속을 지원하는 무선 디바이스가 데이터 별로 데이터 전송 가능 시간을 미리 설정하는 과정과,
해당 데이터의 현재 데이터 저장량이 미리 결정된 임계값 미만이면, 상기 데이터 전송 가능 시간에 대한 정보를 상기 USB 통신을 수행하려는 디바이스에게 전송하는 과정을 포함하는 USB 통신을 위한 데이터 전송 제어 방법.
- [청구항 8] 제 7항에 있어서,
상기 데이터 전송 가능 시간에 대한 정보는,
상기 데이터에 대한 상기 데이터 전송 가능 시간 설정 여부를 지시하는 정보와, 상기 데이터에 대한 현재 데이터 저장량 및 상기 데이터 전송 가능 시간 중 적어도 하나를 포함함을 특징으로 하는 USB 통신을 위한 데이터 전송 제어 방법.
- [청구항 9] 무선망에서 USB(Universal Serial Bus) 통신을 위한 데이터 전송을 제어하는 장치에 있어서,
송수신부를 통해서 상기 USB 통신을 수행하는 디바이스에게 상기 무선망으로 접속을 제공하는 무선 디바이스로부터, 수신한 상기 무선 디바이스로의 데이터 전송 가능 시간 관련 정보를 기반으로, 상기 무선 디바이스의 현재 데이터 저장량에 상응하는 데이터 전송 후 남은 시간이 존재하는 지 확인하고, 상기 남은 시간이 존재하면, 상기 현재 데이터 저장량과 상기 무선 디바이스의 이전 데이터 저장량을 이용하여 상기 데이터 전송 속도의 변경을 결정하는 속도 제어부를 포함하는 장치.
- [청구항 10] 제 9항에 있어서,
상기 데이터 전송 가능 시간 관련 정보는,
데이터 전송 가능 시간이 미리 설정된 데이터에 대한 상기 데이터 전송 가능 시간 설정 여부를 지시하는 정보와, 상기 데이터에 대한 현재 데이터 저장량 및 상기 데이터 전송 가능 시간 중 적어도 하나를 포함함을 특징으로 하는 장치.
- [청구항 11] 제 10항에 있어서,
상기 속도 제어부는,
상기 데이터 전송 가능 시간 중 상기 데이터의 상기 현재 데이터 저장량에 상응하는 데이터 전송 후 상기 남은 시간이 존재하는 지 확인함을 특징으로 하는 장치.
- [청구항 12] 제 11항에 있어서,
상기 속도 제어부는,

상기 남은 시간이 존재하면, 상기 데이터의 현재 데이터 저장량과 상기 데이터의 이전 데이터 저장량을 획득하고, 상기 현재 데이터 저장량이 상기 이전 데이터 저장량보다 크면, 상기 데이터 전송 속도를 미리 결정된 단계만큼 감소시킴을 특징으로 하는 장치.

[청구항 13] 제 12항에 있어서,
상기 속도 제어부는, 상기 현재 데이터 저장량이 상기 이전 데이터 저장량보다 작으면, 상기 현재 데이터 저장량이 0임을 확인하고, 상기 현재 데이터 저장량이 0이면, 상기 데이터 전송 속도를 미리 결정된 단계만큼 증가시킴을 특징으로 하는 장치.

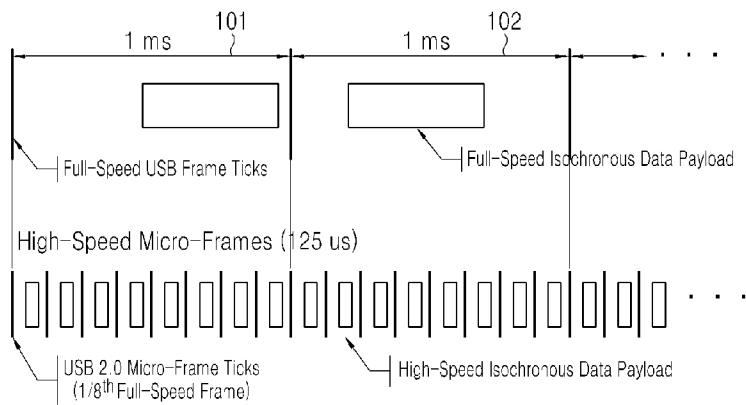
[청구항 14] 제9항에 있어서,
상기 데이터 전송 속도는,
상기 디바이스의 버퍼의 현재 데이터 저장량을 이용하여 설정됨을 특징으로 하는 장치.

[청구항 15] 무선망에서 USB(Universal Serial Bus) 통신을 위한 데이터 전송을 제어하는 장치에 있어서,
상기 무선망으로의 접속을 지원하는 무선 디바이스가 송신하는 데이터 별로 데이터 전송 가능 시간을 미리 설정하고, 해당 데이터의 현재 데이터 저장량이 미리 결정된 임계값 미만이면, 상기 데이터 전송 가능 시간에 대한 정보를 상기 USB 통신을 수행하려는 디바이스에게 전송하도록 송수신부를 제어하는 제어부를 포함하는 장치.

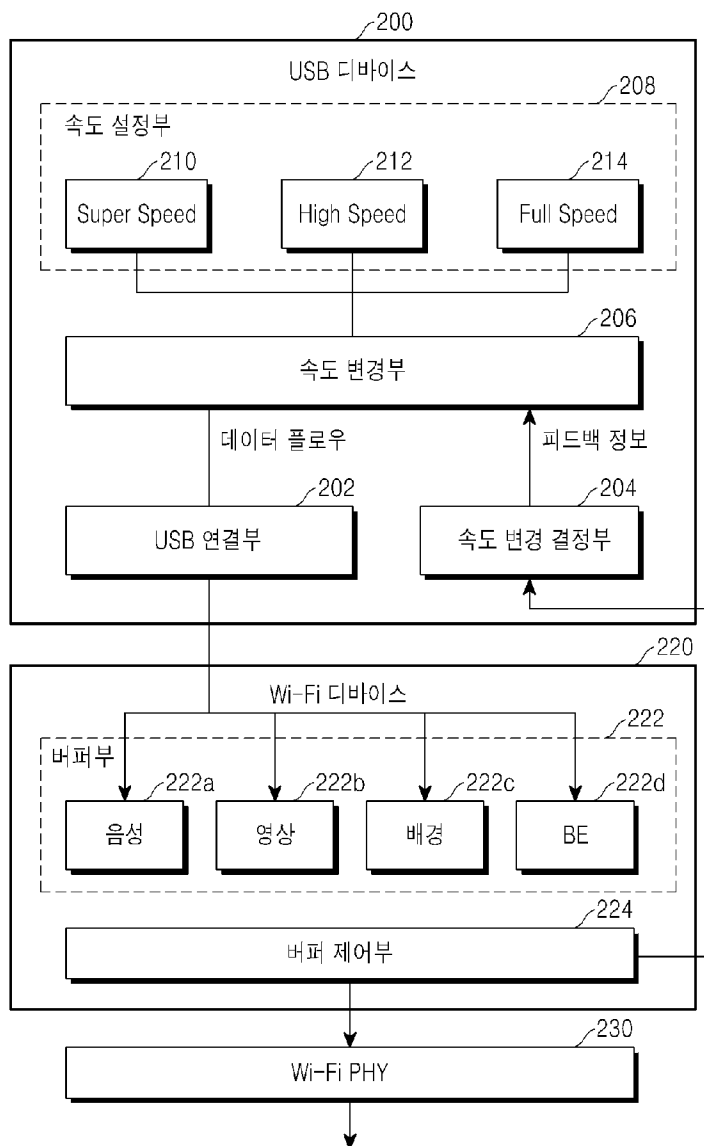
[청구항 16] 제 15항에 있어서,
상기 데이터 전송 가능 시간에 대한 정보는,
상기 데이터에 대한 상기 데이터 전송 가능 시간 설정 여부를 지시하는 정보와, 상기 데이터에 대한 현재 데이터 저장량 및 상기 데이터 전송 가능 시간 중 적어도 하나를 포함함을 특징으로 하는 장치.

[도1]

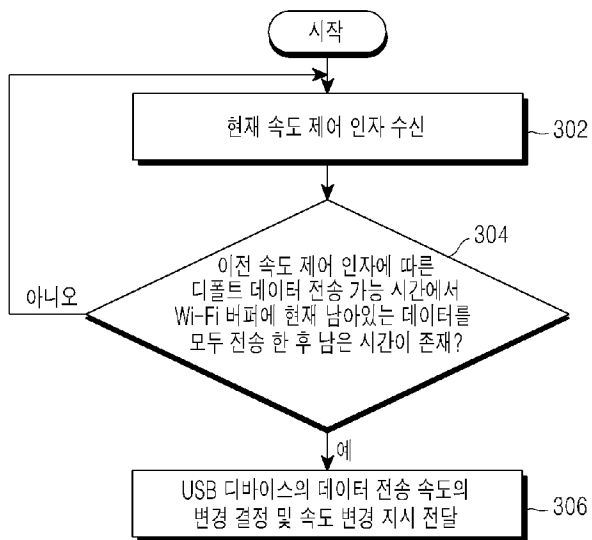
Full / Low-Speed Frame Size (1 ms)



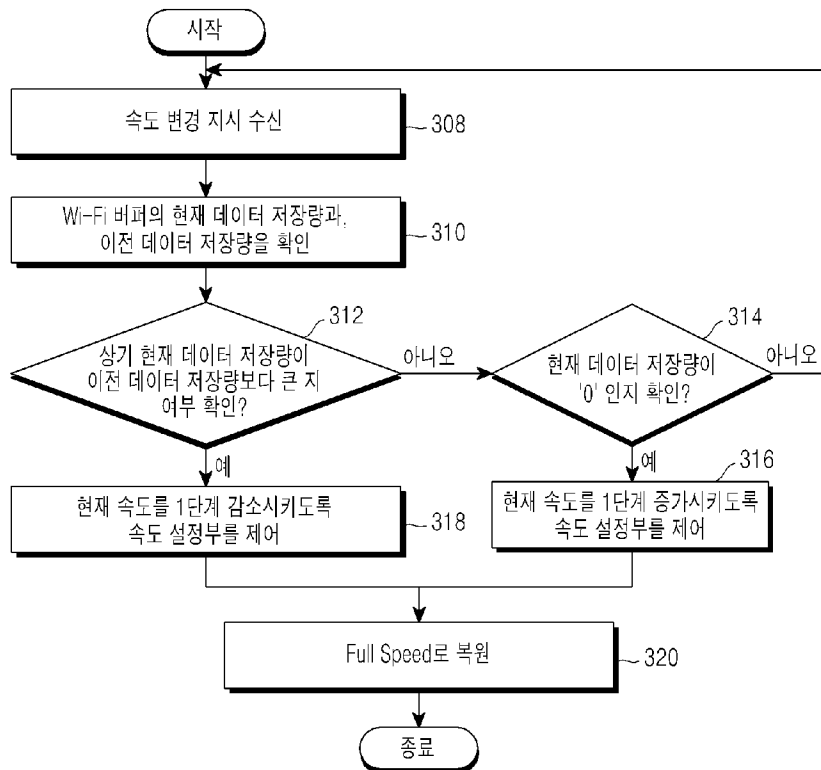
[도2]



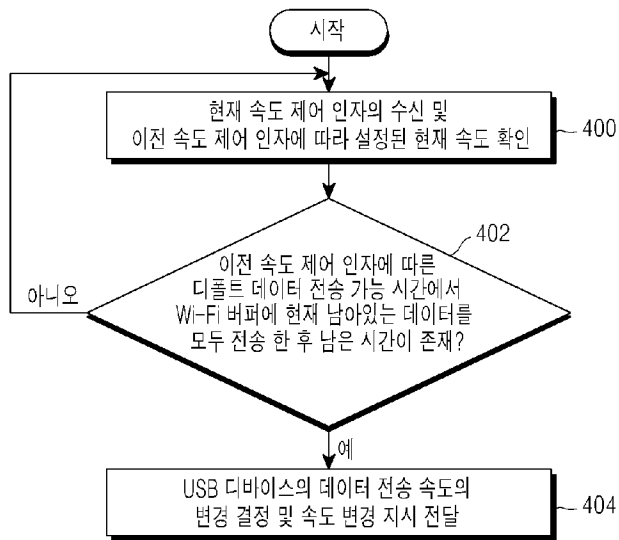
[도3a]



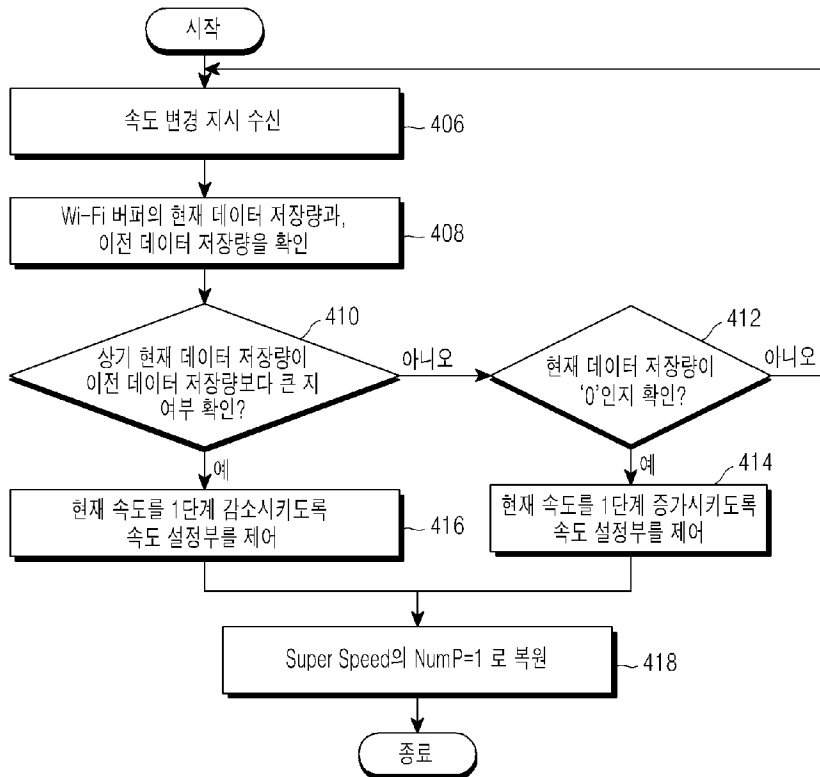
[도3b]



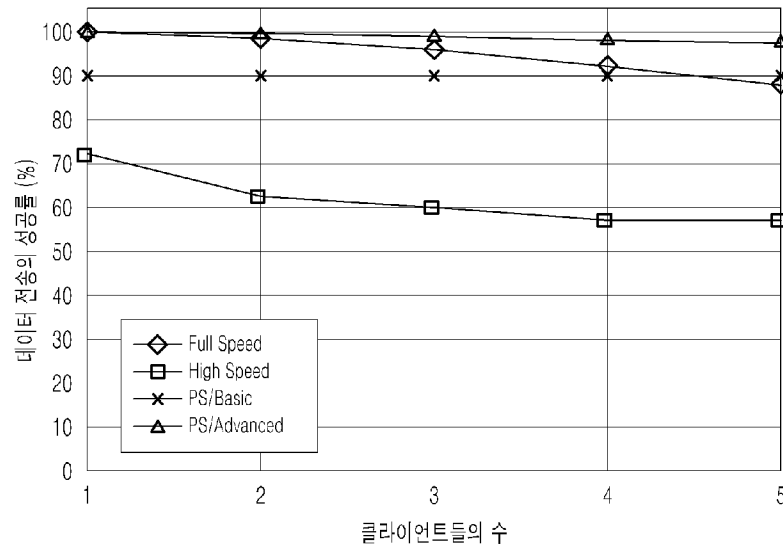
[도4a]



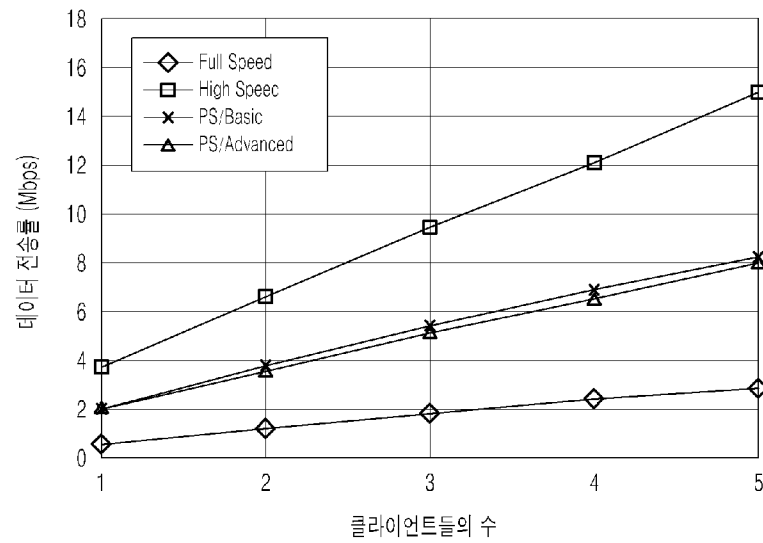
[도4b]



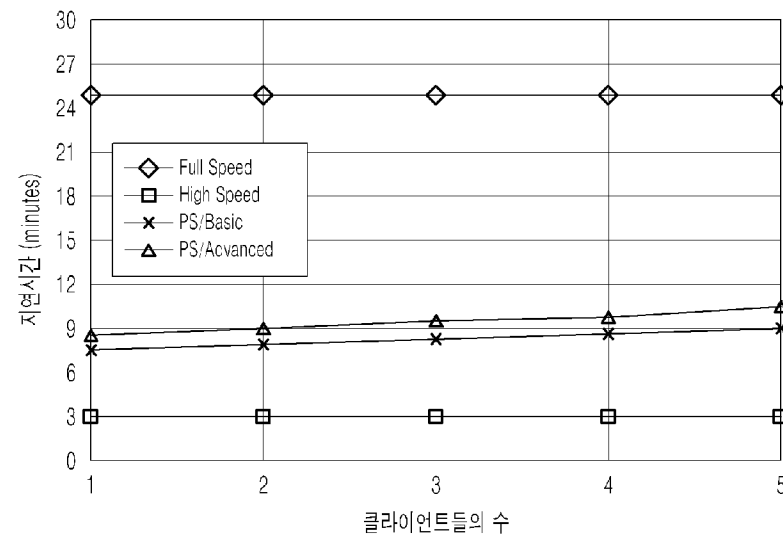
[도5a]



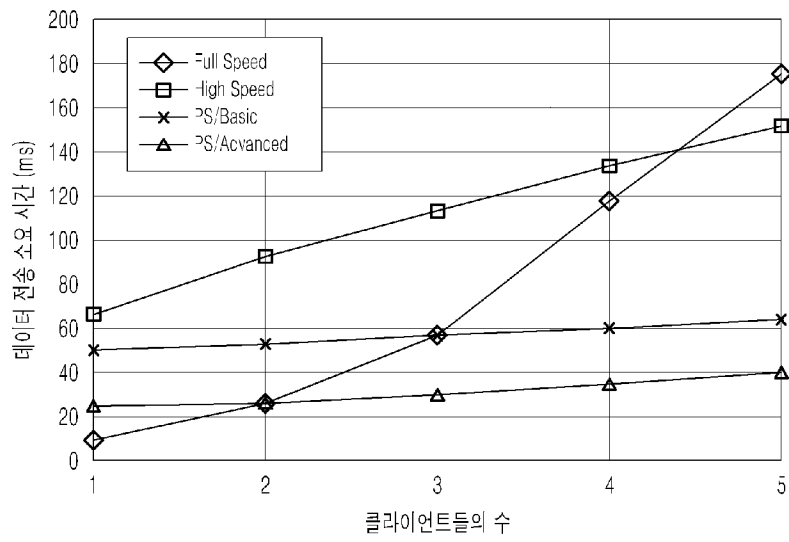
[도5b]



[도6a]



[도6b]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/004333**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04W 28/14(2009.01)i***

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 28/14; H04N 5/765; G06F 13/14; H04N 7/12; H04W 72/04; H04W 28/04; G06F 13/42; G11B 20/10; H04N 5/60

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

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: wireless USB, speed, change, buffer, excess

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2013-0286973 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 31 October 2013 See abstract; paragraph [0117]; and figure 4.	1-16
Y	KR 10-2009-0025278 A (QUALCOMM INCORPORATED) 10 March 2009 See paragraphs [0071], [0072]; and figure 5.	1-16
A	KR 10-2009-0045085 A (KABUSHIKI KAISHA HITACHI SEISAKUSHO(D/B/A HITACHI, LTD.)) 07 May 2009 See abstract; paragraph [0023]; claim 1; and figure 2.	1-16
A	JP 2010-088000 A (RICOH CO., LTD.) 15 April 2010 See abstract; and claims 1-11.	1-16
A	KR 10-2006-0048952 A (MICROSOFT CORPORATION) 18 May 2006 See abstract; and claims 1, 3.	1-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 AUGUST 2015 (30.08.2015)

Date of mailing of the international search report

31 AUGUST 2015 (31.08.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/004333

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2013-0286973 A1	31/10/2013	US 2011-0188391 A1 US 8493992 B2	04/08/2011 23/07/2013
KR 10-2009-0025278 A	10/03/2009	AT 556375 T CN 101449254 A CN 101449254 B EP 2038755 A2 EP 2038755 B1 EP 2397949 A1 JP 05639107 B2 JP 2009-538483 A JP 2012-168965 A KR 10-1197749 B1 TW 200815994 A US 2008-0028113 A1 US 8200856 B2 WO 2007-140324 A2 WO 2007-140324 A3	15/05/2012 03/06/2009 25/09/2013 25/03/2009 02/05/2012 21/12/2011 10/12/2014 05/11/2009 06/09/2012 06/11/2012 01/04/2008 31/01/2008 12/06/2012 06/12/2007 31/01/2008
KR 10-2009-0045085 A	07/05/2009	JP 2009-0110609 A US 2009-0113087 A1	21/05/2009 30/04/2009
JP 2010-088000 A	15/04/2010	JP 05262535 B2	14/08/2013
KR 10-2006-0048952 A	18/05/2006	CN 1756369 A CN 1756369 B EP 1622385 A1 JP 04989054 B2 JP 2006-060802 A KR 10-1153153 B1 US 2006-0026294 A1 US 7571246 B2	05/04/2006 09/06/2010 01/02/2006 01/08/2012 02/03/2006 11/06/2012 02/02/2006 04/08/2009

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 28/14(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 28/14; H04N 5/765; G06F 13/14; H04N 7/12; H04W 72/04; H04W 28/04; G06F 13/42; G11B 20/10; H04N 5/60

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 무선 USB, 속도, 변경, 버퍼, 초과

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2013-0286973 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 2013.10.31 요약; 단락 [0117]; 및 도면 4 참조.	1-16
Y	KR 10-2009-0025278 A (퀄컴 인코포레이티드) 2009.03.10 단락 [0071], [0072]; 및 도면 5 참조.	1-16
A	KR 10-2009-0045085 A (가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼) 2009.05.07 요약; 단락 [0023]; 청구항 1; 및 도면 2 참조.	1-16
A	JP 2010-088000 A (RICOH CO., LTD.) 2010.04.15 요약; 및 청구항 1-11 참조.	1-16
A	KR 10-2006-0048952 A (마이크로소프트 코포레이션) 2006.05.18 요약; 및 청구항 1, 3 참조.	1-16

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 08월 30일 (30.08.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 08월 31일 (31.08.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

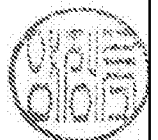
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

양정록

전화번호 +82-42-481-5709



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2013-0286973 A1	2013/10/31	US 2011-0188391 A1 US 8493992 B2	2011/08/04 2013/07/23
KR 10-2009-0025278 A	2009/03/10	AT 556375 T CN 101449254 A CN 101449254 B EP 2038755 A2 EP 2038755 B1 EP 2397949 A1 JP 05639107 B2 JP 2009-538483 A JP 2012-168965 A KR 10-1197749 B1 TW 200815994 A US 2008-0028113 A1 US 8200856 B2 WO 2007-140324 A2 WO 2007-140324 A3	2012/05/15 2009/06/03 2013/09/25 2009/03/25 2012/05/02 2011/12/21 2014/12/10 2009/11/05 2012/09/06 2012/11/06 2008/04/01 2008/01/31 2012/06/12 2007/12/06 2008/01/31
KR 10-2009-0045085 A	2009/05/07	JP 2009-0110609 A US 2009-0113087 A1	2009/05/21 2009/04/30
JP 2010-088000 A	2010/04/15	JP 05262535 B2	2013/08/14
KR 10-2006-0048952 A	2006/05/18	CN 1756369 A CN 1756369 B EP 1622385 A1 JP 04989054 B2 JP 2006-060802 A KR 10-1153153 B1 US 2006-0026294 A1 US 7571246 B2	2006/04/05 2010/06/09 2006/02/01 2012/08/01 2006/03/02 2012/06/11 2006/02/02 2009/08/04