



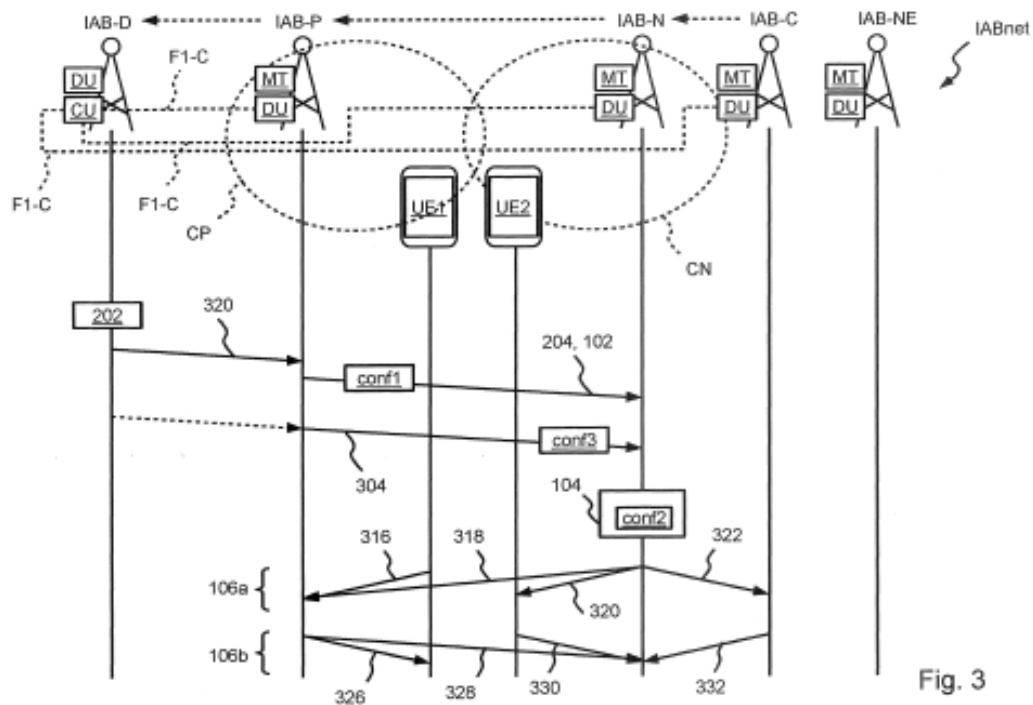
(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0052193
(51)^{2024.01} H04W 72/23; H04W 92/14; H04W (13) B
72/0446; H04W 72/11

(21) 1-2022-05873 (22) 14/02/2020
(86) PCT/EP2020/053987 14/02/2020 (87) WO 2021/160293 19/08/2021
(45) 27/10/2025 451 (43) 25/11/2022 416A
(73) Nokia Technologies Oy (FI)
Karakaari 7, 02610 ESPOO, Finland
(72) JAYASINGHE LADDU, Keeth Saliya (LK); KESKITALO, Ilkka (FI);
KORHONEN, Juha S. (FI).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) NÚT TRUY CẬP VÀ BACKHAUL TÍCH HỢP XUÔI, PHƯƠNG PHÁP VẬN
HÀNH NÚT NÀY, NÚT TRUY CẬP VÀ BACKHAUL TÍCH HỢP NGƯỢC,
PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH NÚT NÀY

(21) 1-2022-05873

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp vận hành nút truy cập và Backhaul tích hợp (Integrated Access and Backhaul, IAB) xuôi của mạng IAB, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: nhận cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất biểu thị việc sử dụng của các tài nguyên vô tuyến bởi nút IAB ngược và bởi ít nhất một nút vô tuyến được phục vụ bởi nút IAB ngược; xác định cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai cho nút IAB xuôi dựa vào cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất; và truyền thông với ít nhất một nút vô tuyến, được phục vụ bởi nút IAB xuôi, thông qua các tài nguyên vô tuyến theo cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các cải tiến cho mạng truy cập và Backhaul tích hợp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Truy cập và Backhaul tích hợp (Integrated Access and Backhaul, IAB) cung cấp phương tiện để xử lý được các mạng đất liền nhờ cung cấp các liên kết backhaul không dây để chuyển tiếp lưu lượng truy cập.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất nút truy cập và Backhaul tích hợp IAB xuôi, nút IAB xuôi này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, và ít nhất một môđun truyền thông, ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý này, và ít nhất một môđun truyền thông, khiến nút IAB xuôi ít nhất: nhận cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất biểu thị cấu hình tài nguyên vô tuyến của nút IAB ngược; xác định cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai cho nút IAB xuôi dựa vào cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất; và truyền thông với ít nhất một nút vô tuyến, được phục vụ bởi nút IAB xuôi, thông qua các tài nguyên vô tuyến theo cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai.

Ví dụ, đơn vị trung tâm (central unit, CU) biểu thị nút IAB xuôi về cấu hình tài nguyên vô tuyến của nút IAB ngược. Sơ đồ này đề xuất việc xử lý giao thoa liên kết chéo (cross-link interference, CLI) nâng cao trong các mạng IAB. Một cách có lợi, nút IAB xuôi có kiến thức rõ ràng của ít nhất một phần của cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất, được sử dụng thực trong ô của nút IAB ngược. Một cách có lợi, việc xác định và sử dụng cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai làm giảm CLI, Cross Link Interference, gây ra bởi UE truy cập/các nút con của nó đến UE truy cập /các nút con (nút IAB xuôi) được

hỗ trợ bởi nút mẹ (nút IAB ngược) hoặc các nút lân cận. Lợi ích của sơ đồ được đề xuất là sự giảm CLI giữa các UE trong mạng IAB.

Ví dụ, theo một ưu điểm, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất bao gồm ít nhất cấu hình tài nguyên vô tuyến bán tĩnh của nút IAB ngược.

Một cách có lợi, nút IAB xuôi có thể tránh sử dụng các tài nguyên vô tuyến được biểu thị bởi cấu hình tài nguyên vô tuyến bán tĩnh của nút IAB ngược.

Theo một ví dụ có lợi, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất bao gồm các tài nguyên liên kết xuống cứng và/hoặc các tài nguyên vô tuyến liên kết lên cứng khả dụng cho nút IAB ngược.

Một cách có lợi, thông tin cấu hình tài nguyên DU đầy đủ của nút ngược có thể là không cần thiết. Ví dụ, nếu nút IAB xuôi chỉ hỗ trợ hoạt động DU-TX/MT-TX và TDM, Time Division Multiplexing (dồn kênh phân thời), giữa các liên kết truy cập và BH, chỉ báo của các tài nguyên UL cứng của nút ngược, và các tài nguyên F cứng nếu UL được lập lịch trên các tài nguyên F của F1-AP, là đủ.

Theo một ví dụ khác, nếu nút IAB xuôi chỉ hỗ trợ hoạt động DU-RX/MT-RX và TDM giữa các liên kết truy cập và BH, chỉ báo của các tài nguyên DL cứng, và các tài nguyên F cứng nếu DL được lập lịch trên các tài nguyên F, là đủ.

Nói cách khác, thông tin cấu hình tài nguyên được yêu cầu được tối ưu hóa tùy thuộc vào khả năng dồn kênh của nút IAB xuôi và việc sử dụng tài nguyên của nút IAB ngược khi hỗ trợ các nút con/truy cập.

Theo một ví dụ có lợi, nút IAB xuôi còn được tạo cấu hình để: nhận, từ nút IAB ngược của nút IAB xuôi, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ ba biểu thị việc sử dụng của các tài nguyên vô tuyến bởi nút IAB lân cận của nút IAB xuôi và bởi các nút vô tuyến được phục vụ bởi nút IAB lân cận; và xác định cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai cho nút IAB xuôi dựa vào cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất và dựa vào cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ ba.

Một cách có lợi, các tài nguyên vô tuyến được sử dụng bởi nút IAB lân cận được xem xét khi lựa chọn/lập lịch các tài nguyên dựa vào cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai. Biện pháp này còn cải thiện việc quản lý CLI.

Theo một ví dụ, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ ba bao gồm cấu hình tài nguyên vô tuyến bán tĩnh của nút IAB lân cận.

Theo một ví dụ có lợi, nút IAB xuôi còn được tạo cấu hình để: xác định cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất nhờ xác định việc sử dụng tài nguyên được liên kết với chức năng đầu cuối di động (Mobile-Termination, MT) của nút IAB xuôi.

Ví dụ, khi các liên kết truy cập và backhaul của nút IAB xuôi là SDMed/FDMed, việc sử dụng tài nguyên được liên kết với phần MT của nút IAB xuôi được sử dụng một cách có lợi để dự đoán việc sử dụng khả thi của các tài nguyên chồng chéo nhờ nút IAB mẹ ngược và nút IAB xuôi. Một cách có lợi, hiểu biết của các tài nguyên chồng chéo có thể này cho phép lựa chọn gần như chắc chắn các tài nguyên không chồng chéo là một phần của cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp vận hành nút truy cập và Backhaul tích hợp IAB xuôi, phương pháp này bao gồm các bước: nhận cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất biểu thị cấu hình tài nguyên vô tuyến của nút IAB ngược; xác định cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai cho nút IAB xuôi dựa vào cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất; và truyền thông với ít nhất một nút vô tuyến, được phục vụ bởi nút IAB xuôi, thông qua các tài nguyên vô tuyến theo cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất nút truy cập và Backhaul tích hợp IAB ngược của mạng IAB, nút IAB ngược này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, và ít nhất một môđun truyền thông, ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý này, và ít nhất một môđun truyền thông, khiến nút IAB ngược ít nhất: xác định hoặc nhận cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất biểu thị cấu hình tài nguyên vô tuyến của nút IAB ngược; và truyền cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

Theo một ví dụ có lợi, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất bao gồm ít nhất cấu hình tài nguyên vô tuyến bán tĩnh của nút IAB ngược.

Theo một ví dụ có lợi, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất bao gồm các tài nguyên liên kết xuống cứng và/hoặc các tài nguyên vô tuyến liên kết lên cứng khả dụng cho nút IAB ngược.

Theo một ví dụ có lợi, nút IAB ngược còn được tạo cấu hình để: truyền cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ ba biểu thị việc sử dụng của các tài nguyên vô tuyến bởi nút IAB lân cận của nút IAB xuôi và bởi các nút vô tuyến được phục vụ bởi nút IAB lân cận.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp vận hành nút truy cập và Backhaul tích hợp IAB ngược, phương pháp này bao gồm ít nhất các bước: xác định hoặc nhận cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất biểu thị cấu hình tài nguyên vô tuyến của nút IAB ngược; và truyền cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất mạng IAB, mạng IAB này bao gồm nút IAB xuôi theo khía cạnh thứ nhất và nút IAB ngược theo một trong số khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất phương pháp vận hành mạng IAB, phương pháp này bao gồm phương pháp theo khía cạnh thứ hai và phương pháp theo khía cạnh thứ tư.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 và Fig.2 là các hình vẽ thể hiện lưu đồ dạng sơ lược;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ trình tự dạng sơ lược;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ lược một ví dụ về cấu hình tài nguyên vô tuyến; và

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ lược mạng IAB.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện lưu đồ dạng sơ lược để vận hành nút truy cập và Backhaul tích hợp

IAB xuôi của mạng IAB. Theo phần truyền dẫn 102, nút IAB xuôi nhận, từ nút IAB ngược, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất biểu thị việc sử dụng của các tài nguyên vô tuyến bởi nút IAB ngược và bởi ít nhất một nút vô tuyến được phục vụ bởi nút IAB ngược. Nút IAB xuôi xác định, theo môđun xử lý hoặc phương tiện xác định 104, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai cho nút IAB xuôi phụ thuộc vào cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Nút IAB xuôi truyền thông, theo ít nhất một phần truyền dẫn 106 của dữ liệu và/hoặc ít nhất một phần tiếp nhận 106 của dữ liệu với ít nhất một nút vô tuyến, được phục vụ bởi nút IAB xuôi, thông qua các tài nguyên vô tuyến theo cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai.

Fig.2 thể hiện lưu đồ dạng sơ lược để vận hành nút cho IAB và nút IAB ngược của mạng IAB. Nút cho IAB này xác định, theo môđun xử lý hoặc phương tiện xác định 202, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất biểu thị cấu hình tài nguyên vô tuyến của nút IAB ngược, cụ thể của ít nhất một nút vô tuyến, được phục vụ bởi nút IAB ngược. Nút cho IAB truyền cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất theo phần truyền dẫn đến nút IAB ngược. Nút IAB ngược truyền, theo phần truyền dẫn 204, về phía nút IAB xuôi, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Phần truyền dẫn trước bao gồm trường hợp, khi nút IAB ngược chuyển tiếp cấu hình tài nguyên vô tuyến đến từ đơn vị trung tâm của nút cho IAB qua F1-AP mà sẽ là trong suốt đối với nút IAB ngược.

Fig.3 thể hiện sơ đồ trình tự dạng sơ lược để vận hành mạng IAB IABnet. Mạng IAB IABnet bao gồm nút IAB xuôi IAB-N, nút IAB ngược IAB-P, là nút mẹ của nút IAB xuôi IAB-N, và nút cho IAB IAB-D. Trong kiến trúc IAB làm ví dụ này, mỗi nút IAB giữ một chức năng đơn vị phân bố (Distributed Unit, DU) và chức năng đầu cuối di động (Mobile-Termination, MT). Thông qua MT, nút IAB xuôi IAB-N kết nối với nút IAB ngược IAB-P, trong đó nút IAB ngược IAB-P hoặc nút cho IAB IAB-D có thể được gọi là nút mẹ IAB của nút IAB xuôi IAB-N. Nút cho IAB IAB-D bao gồm chức năng đơn vị trung tâm (central unit, CU) đáp ứng các chức năng DU của từng nút IAB liên quan. Thông qua DU, nút IAB IAB-P, IAB-N thiết lập các kênh điều khiển liên kết vô tuyến, các kênh RLC ngắn, của nút IAB xuôi tương ứng IAB-N, IAB-C. Nút IAB có thể

kết nối với nhiều hơn một nút IAB ngược hoặc DU cho IAB. Nút IAB có thể chứa nhiều DU, phần DU tương ứng của nút IAB có kết nối F1-C với CU-CP cho IAB có liên quan. Do đó, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất conf1 được xác định bởi nút cho IAB IAB-D, được truyền thông qua liên kết backhaul đến nút IAB ngược IAB-P và được truyền thông qua liên kết backhaul đến nút IAB xuôi IAB-N.

Nút IAB ngược IAB-P phục vụ thiết bị người dùng UE1, nằm trong ô CP được cấp bởi IAB-P. Nút IAB xuôi IAB-N phục vụ thiết bị người dùng UE2, nằm trong ô CN được cấp bởi IAB-N. Tuy nhiên, UE1 không nằm trong ô CN và UE2 không nằm trong ô CP. CLI giữa UE1 và UE2 giảm khi thực hiện các biện pháp được mô tả ở đây, khi IAB-N biết và/hoặc dự đoán việc sử dụng vô tuyến trong ô CP và áp dụng việc sử dụng các tài nguyên vô tuyến tương ứng.

Ngoài ra, mạng IAB IABnet còn bao gồm nút con IAB-C của nút xuôi IAB-N, trong đó nút con IAB-C được tạo cấu hình giống nút xuôi IAB-N. Ô CN liên quan tới vùng ở nơi các UE truy cập được phục vụ bởi nút IAB xuôi IAB-N. Nút con (xuôi) IAB IAB-C của nút mẹ (xuôi) IAB-N phục vụ ô của chính nó (không được thể hiện trên hình vẽ). Tuy nhiên, phạm vi của liên kết backhaul có thể vượt quá kích thước ô tương ứng phục vụ các UE truy cập của một nút trong số nút IAB IAB-P, IAB-N, IAB-C.

Từ góc độ nút IAB MT, các tài nguyên miền thời gian sau có thể được biểu thị cho liên kết mẹ: tài nguyên thời gian liên kết xuống; tài nguyên thời gian liên kết lên; tài nguyên thời gian linh hoạt.

Từ góc độ nút IAB DU, liên kết con có các kiểu tài nguyên thời gian sau: tài nguyên thời gian liên kết xuống; tài nguyên thời gian liên kết lên; tài nguyên thời gian linh hoạt; Các tài nguyên thời gian không khả dụng, nghĩa là các tài nguyên không được sử dụng cho truyền thông trên các liên kết con DU.

Mỗi kiểu trong số các kiểu tài nguyên thời gian liên kết xuống, liên kết lên và linh hoạt của liên kết con DU có thể thuộc một trong số hai hạng mục sau: Cứng: tài nguyên thời gian tương ứng H khả dụng cho liên kết con DU; Mềm: độ khả dụng của tài nguyên

thời gian tương ứng S cho liên kết con DU, ví dụ về nút IAB xuôi IAB-N, được điều khiển hiện và/hoặc ẩn bởi nút mẹ, ví dụ nút IAB ngược IAB-P.

Theo một ví dụ, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất conf1 bao gồm cấu hình tài nguyên vô tuyến bán tĩnh của nút IAB ngược IAB-P. Nút IAB IAB-N được tạo cấu hình nhận biết cấu hình tài nguyên DU bán tĩnh (D/U/F/H/S/NA) của nút IAB ngược IAB-P. Theo cách khác, nút IAB IAB-N được cung cấp với cấu hình tài nguyên D/U/F + H/S/NA đầy đủ của chức năng DU của nút IAB ngược IAB-P. Thông tin về cấu hình tài nguyên bán tĩnh của các nút mẹ (và lân cận) có thể được cung cấp tập trung bởi IAB-cho thông qua báo hiệu F1-AP.

Cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất conf1 và cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai conf2 bao gồm ít nhất một dấu hiệu trong số: các tham số lập lịch và/hoặc các tham số giống MCS, sơ đồ điều biến và mã hóa, số lần lặp, các phân cấp phát tài nguyên, việc sử dụng tài nguyên vô tuyến hiện thời, việc sử dụng tài nguyên vô tuyến theo kế hoạch giống các tài nguyên vô tuyến bán tĩnh v.v..

Theo một ví dụ, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất conf1 bao gồm các tài nguyên liên kết xuống cứng và/hoặc các tài nguyên vô tuyến liên kết lên cứng khả dụng cho nút IAB ngược IAB-P. Những gì thông tin tài nguyên cần có trong cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất conf1 có thể phụ thuộc vào cấu hình FDM/SDM được hỗ trợ bởi nút IAB xuôi IAB-N. Nếu nút IAB xuôi IAB-N chỉ hỗ trợ hoạt động DU-TX/MT-TX và TDM giữa các liên kết truy cập và BH, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất conf1 có chỉ báo của các tài nguyên Hard-UL (và các tài nguyên F cứng nếu UL được lập lịch trên các tài nguyên F của nút IAB ngược IAB-P) có thể là đủ. Theo một ví dụ khác, nếu nút IAB xuôi IAB-N chỉ hỗ trợ hoạt động DU-RX/MT-RX và TDM giữa các liên kết truy cập và BH, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất conf1 có chỉ báo của các tài nguyên Hard-DL (và các tài nguyên F cứng nếu DL được lập lịch trên các tài nguyên F) của nút IAB ngược IAB-P có thể là đủ.

Ngoài ra, còn có nút IAB lân cận IAB-NE. Theo một ví dụ, nút IAB xuôi IAB-N

nhận, theo phần truyền dẫn 304, từ nút IAB ngược IAB-P của nút IAB xuôi IAB-N, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ ba conf3 biểu thị việc sử dụng của các tài nguyên vô tuyến bởi nút IAB lân cận IAB-NE nút IAB xuôi IAB-N và bởi các nút vô tuyến được phục vụ bởi nút IAB lân cận IAB-NE. Cấu hình conf3 có nguồn gốc từ đơn vị trung tâm CU của nút cho IAB IAB-D, nhưng được truyền bởi nút IAB ngược IAB-P dưới dạng trạm chuyển tiếp, trong đó nút IAB lân cận IAB-NE là dưới IAB-D, tức là có kết nối giữa các nút này.

Nút IAB xuôi này xác định, theo môđun xử lý hoặc phương tiện xác định 104, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai conf2 cho nút IAB xuôi IAB-N phụ thuộc vào cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất conf1. Do đó, việc quản lý CLI được cung cấp cho UE1 và UE2.

Theo một ví dụ, nút IAB xuôi xác định, theo môđun xử lý hoặc phương tiện xác định 104, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai conf2 cho nút IAB xuôi IAB-N phụ thuộc vào cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất conf1 và phụ thuộc vào cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ ba conf3. Do đó, việc quản lý CLI bao gồm việc chức năng CU của IAB cho xác định ít nhất một IAB-NE bên cạnh của nút IAB xuôi IAB-N. IAB-N được tạo cấu hình nhận biết cấu hình tài nguyên DU bán tĩnh (D/U/F/H/S/NA) của nút IAB IAB-NE bên cạnh của nó. Theo một ví dụ, việc sử dụng tài nguyên của nút IAB ngược IAB-P, bao gồm ít nhất một bộ chỉ báo biểu thị sự truy cập TDMed, FDMed hoặc SDMed của các UE/các nút con với liên kết backhaul được tiếp nhận bởi nút IAB xuôi IAB-N (dồn kênh phân tần (Frequency Division Multiplexing, FDM)).

Theo một ví dụ, nút IAB xuôi IAB-N xác định, theo môđun xử lý hoặc phương tiện xác định 102, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất conf1 nhờ xác định việc sử dụng tài nguyên được liên kết với chức năng đầu cuối di động (Mobile-Termination, MT) của nút IAB xuôi IAB-N.

Theo một ví dụ, nút IAB xuôi IAB-N sử dụng cấu hình tài nguyên vô tuyến nhận được conf1 để ước lượng CLI giữa UE1 và UE2 nhờ lựa chọn nhiều cấu hình

CSI-RS/SRS, ví dụ, UE2 được lập lịch với các phép đo CSI-RS và các cấu hình báo cáo khác nhau dựa vào các kịch bản can thiệp được lường trước của CLI.

Theo một ví dụ, sự dồn kênh phân khoảng (space division multiplexing, SDM) được sử dụng bởi nút IAB xuôi. Các tài nguyên cũng có thể được tạo cấu hình ở cả nút IAB ngược IAB-P và nút IAB xuôi IAB-N để cho phép hoạt động SDM. Khi có lưu lượng thấp hơn theo hướng UL trong liên kết backhaul so với DL về phía UE2, do cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất conf1 nhận được ở nút IAB xuôi IAB-N, nút IAB xuôi IAB-N có thể tiếp tục hỗ trợ UE2, trong đó nút IAB mẹ ngược IAB-P cấp phát các tài nguyên cứng của nó trong truyền dẫn UL về phía UE1. Điều này có thể tạo ra CLI từ UE1 đến UE2 trong một số tài nguyên. Tương tự, nhiều kịch bản cấu hình tài nguyên tái nguyên khả thi khác và các tùy chọn lập lịch của các nút có thể tạo ra các kịch bản CLI khác nhau.

Cách thức cấu hình nút IAB ngược ở nút IAB xuôi, cụ thể là IAB-N, trợ giúp trong việc ngăn chặn CLI chính được lấy ví dụ như sau. Nút IAB xuôi IAB-N nhận biết cấu hình tài nguyên DU bán tĩnh giống D/U/F/H/S/NA của IAB-P mẹ của nó, trong đó ít nhất các tài nguyên UL cứng là đã biết ở IAB-N. Nút mẹ có thể biểu thị thông qua cấu hình tài nguyên vô tuyến, rằng các tài nguyên là TDMed đến các nút khác. Nút IAB IAB-N sử dụng cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất nhận được, ví dụ các tài nguyên H-UL và khả năng sử dụng chúng trên UE1, là ít nhất một trong số: Kích hoạt phép đo CSI không theo chu kỳ để ước lượng CLI ở UE2; Lập lịch truyền dẫn UL theo cách đơn giản hơn bằng cách điều chỉnh cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai, giống MCS, số lần lặp, v.v.; Lập lịch truyền dẫn UL trong các tài nguyên khác nhau theo cấu hình tài nguyên thứ hai để tránh CLI.

Truyền thông, theo số chỉ dẫn 106a, bao gồm: Theo các phần truyền dẫn 316, 318, 320 và 322, UE1 và IAB-N truyền dữ liệu gần như cùng lúc nhưng trong các tài nguyên vô tuyến khác nhau theo cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai conf2.

Truyền thông, theo số chỉ dẫn 106b, bao gồm: Theo các phần truyền dẫn 326, 328,

330 và 332, IAB-P và IAB-C truyền dữ liệu gần như cùng lúc nhưng trong các tài nguyên vô tuyến khác nhau theo cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai conf2.

Fig.4 thể hiện sơ lược ví dụ về các cấu hình tài nguyên vô tuyến mẹ/IAB/UE. Các liên kết UE1 mẹ và UE2-IAB DU hoạt động trên các tài nguyên giống nhau. Các tài nguyên vô tuyến không được lập lịch được thể hiện bằng vùng gạch chéo.

Ví dụ, có lưu lượng thấp hơn theo hướng UL trong liên kết backhaul so với DL về phía UE2. Trên Fig.4, việc này được thể hiện bởi UE2 nhận trong mọi tài nguyên trong lúc IAB MT chỉ truyền trong bốn tài nguyên thứ nhất. Nút mẹ có thể cấp phát hai tài nguyên cứng UL, không cần thiết đối với IAB MT UL, cho truyền dẫn UL của UE1. Việc này có thể dẫn đến tình huống UE2 nhận trong các tài nguyên mà trong đó UE1 truyền, có thể cấp phát các tài nguyên cứng của nó trong truyền dẫn UL về phía UE khác, ví dụ UE1 chẳng hạn. Việc này có thể tạo ra CLI từ UE1 đến UE2 trong hai tài nguyên cuối cùng. Tương tự, nhiều kịch bản cấu hình tài nguyên khả thi khác và các tùy chọn lập lịch của các nút có thể tạo ra các kịch bản CLI khác nhau.

Nếu cấu hình tài nguyên của nút mẹ là đã biết bởi nút IAB, nút IAB có nhiều cách để tránh CLI quá mức trong ví dụ trên Fig.4. Theo một ví dụ, nút IAB có cấu hình tài nguyên bán tĩnh của nút mẹ. Dựa vào thông tin này, nút IAB biết được rằng, vì tất cả các tài nguyên UL cứng cho DU mẹ, nút mẹ có thể lập lịch các truyền dẫn UL cho các nút con và các UE khác trong hai tài nguyên cuối cùng, có thể khiến CLI cho phần tiếp nhận UE2 DL trong các tài nguyên này. Trong tình huống này, nút IAB có thể (1) kích hoạt các phép đo CSI cho UE2 để ước lượng CLI, (2) lập lịch sơ đồ truyền dẫn đơn giản hơn cho các tài nguyên trong đó CLI có thể xuất hiện hoặc đã quan sát được là xuất hiện, và (3) tránh sử dụng các tài nguyên cho UE2 nếu quan sát được CLI quá mức trong các phép đo CSI.

Theo một ví dụ, nút IAB xuôi

- truyền thông tin kích hoạt CSI về phía ít nhất một UE trong số UE được phục vụ của nó, ví dụ UE2 chẳng hạn;

- nhận thông tin đo CSI hoặc thông tin ước lượng CSI từ ít nhất một UE trong số UE được phục vụ của nó, trong đó thông tin đo CSI hoặc thông tin ước lượng CSI biểu thị các tài nguyên vô tuyến được sử dụng bởi thực thể vô tuyến khác, ví dụ UE1 chẳng hạn; và
- bỏ qua việc lập lịch các tài nguyên vô tuyến được biểu thị để truyền thông với ít nhất một UE được phục vụ, đặc biệt là nhờ việc xác định cấu hình vô tuyến thứ hai dựa vào các tài nguyên vô tuyến được biểu thị và dựa vào cấu hình thứ nhất.

Theo một ví dụ khác, nút IAB có thể nhận thông tin chi tiết hơn về việc sử dụng tài nguyên của nút mẹ. Ví dụ, có thể chỉ ra rằng nút mẹ không lập lịch truyền dẫn UL bất kỳ trong hai tài nguyên cuối cùng mặc dù các tài nguyên này là các tài nguyên cứng UL. Trong trường hợp này, nút IAB biết không có rủi ro của CLI, nếu lập lịch các truyền dẫn DL về phía UE2. Mặt khác, nếu chỉ ra rằng các tài nguyên cuối cùng được lập lịch cho UL bởi nút mẹ này, rủi ro của CLI được biết là cao.

Fig.5 thể hiện sơ lược mạng IAB IABnet. Nút IAB xuôi IAB-N bao gồm ít nhất một bộ xử lý P1, ít nhất một bộ nhớ M1 bao gồm mã chương trình máy tính CPC1, và ít nhất một môđun truyền thông C1 liên kết với ít nhất một ăngten A1. Ít nhất một bộ nhớ M1 và mã chương trình máy tính CPC1 được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý P1, và ít nhất một môđun truyền thông hoặc phương tiện truyền thông C1, khiến nút IAB xuôi IAB-N ít nhất vận hành theo sáng chế. Nút IAB ngược IAB-P bao gồm ít nhất một bộ xử lý P2, ít nhất một bộ nhớ M2 bao gồm mã chương trình máy tính CPC2, và ít nhất một môđun truyền thông hoặc phương tiện truyền thông C2 liên kết với ít nhất một ăngten A2. Ít nhất một bộ nhớ M2 và mã chương trình máy tính CPC2 được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý P2, và ít nhất một môđun truyền thông C2, khiến nút IAB ngược IAB-P ít nhất vận hành theo sáng chế. Nút IAB xuôi IAB-N truyền tín hiệu trong theo hướng liên kết lên UL đến nút IAB ngược IAB-P. Nút IAB ngược IAB-P truyền tín hiệu theo hướng DL đến nút IAB xuôi IAB-N.

Các chữ viết tắt nhất định có thể tìm thấy trong bản mô tả và/hoặc trên các hình vẽ được định nghĩa như sau:

CLI	Cross Link Interference	Giao thoa liên kết chéo
IAB	Integrated Access and Backhaul	Truy cập và Backhaul tích hợp
MCS	Modulation and Coding Scheme	Sơ đồ điều biến và mã hóa
BH	back haul	back haul
DL	downlink	liên kết xuống
RX	reception	tiếp nhận
TX	transmission	truyền dẫn
UL	uplink	liên kết lên
F1-AP	F1 Application Protocol	Giao thức ứng dụng F1
MT	Mobile Termination	Đầu cuối di động
DU	Distributed Unit	Đơn vị phân bố
CU	Central Unit	Đơn vị trung tâm
CU-CP	Central Unit Control Plane	Mặt phẳng điều khiển đơn vị trung tâm
CSI-RS	Channel State Information Reference Signal	Tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh
TDM	Time division multiplexing	dồn kênh phân thời
SDM	Space division multiplexing	dồn kênh phân khoảng
FDM	Frequency division multiplexing	Dồn kênh phân tần
UE	User Equipment	Thiết bị người dùng

Mặc dù sáng chế đã được mô tả ở trên dựa vào ví dụ theo các hình vẽ kèm theo, nhưng rõ ràng là sáng chế không bị giới hạn ở đó nhưng có thể được cải biến theo một số cách nằm trong phạm vi của Yêu cầu bảo hộ kèm theo. Do đó, tất cả các từ và cách diễn đạt cần được hiểu rộng và chúng được dự định minh họa, chứ không giới hạn, phương án của sáng chế. Hiển nhiên đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này là, khi công nghệ phát triển, khái niệm sáng tạo có thể được thực hiện theo các cách khác nhau. Ngoài ra, rõ ràng đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này là các phương án được mô tả này có thể, nhưng không yêu cầu, được kết hợp với các phương án khác theo các cách khác nhau.

Yêu cầu bảo hộ

1. Nút truy cập và Backhaul tích hợp (Integrated Access and Backhaul, IAB) (IAB-N) xuôi bao gồm ít nhất một bộ xử lý, ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, và ít nhất một môđun truyền thông, ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý này, và ít nhất một môđun truyền thông, khiến nút IAB (IAB-N) xuôi ít nhất:

nhận hoặc xác định (102) cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) biểu thị cấu hình tài nguyên vô tuyến của nút IAB ngược (IAB-P);

xác định (104) cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai (conf2) cho nút IAB (IAB-N) xuôi phụ thuộc vào cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1); và

truyền và/hoặc nhận (106; 106a; 106b) dữ liệu thông qua các tài nguyên vô tuyến theo cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai (conf2),

trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) ít nhất được sử dụng để truyền thông với các nút vô tuyến thứ nhất (UE1) mà được phục vụ bởi nút IAB ngược (IAB-P) trong khi không được phục vụ bởi nút IAB xuôi (IAB-N); và

trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai (conf2) ít nhất được sử dụng để truyền thông với các nút vô tuyến thứ hai (UE2) mà không được phục vụ bởi nút IAB ngược (IAB-P) trong khi được phục vụ bởi nút IAB xuôi (IAB-N)
2. Nút IAB (IAB-N) xuôi theo điểm 1, trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) bao gồm ít nhất cấu hình tài nguyên vô tuyến bán tĩnh của nút IAB ngược (IAB-P).
3. Nút IAB (IAB-N) xuôi theo các điểm từ 1, trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) bao gồm các tài nguyên liên kết xuống cứng và/hoặc các tài nguyên vô tuyến liên kết lên cứng khả dụng cho nút IAB ngược (IAB-P).

4. Nút IAB (IAB-N) xuôi theo điểm 1, trong đó nút này còn được tạo cấu hình để:

nhận (304) cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ ba (conf3) biểu thị việc sử dụng của các tài nguyên vô tuyến bởi nút IAB lân cận (IAB-NE) của nút IAB (IAB-N) xuôi và bởi các nút vô tuyến được phục vụ bởi nút IAB lân cận (IAB-NE); và

xác định (104) cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai (conf2) cho nút IAB (IAB-N) xuôi phụ thuộc vào cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) và phụ thuộc vào cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ ba (conf3).
5. Nút IAB (IAB-N) xuôi theo điểm 1, trong đó nút này còn được tạo cấu hình để:

xác định (102) cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) nhờ xác định việc sử dụng tài nguyên vô tuyến được liên kết với chức năng đầu cuối di động (Mobile-Termination, MT) của nút IAB (IAB-N) xuôi.
6. Nút IAB (IAB-N) xuôi theo điểm 1, trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) biểu thị cấu hình tài nguyên vô tuyến của nút IAB ngược (IAB-P) và cấu hình tài nguyên vô tuyến của ít nhất một nút vô tuyến (UE1; IAB-N) được phục vụ bởi nút IAB ngược (IAB-P).
7. Phương pháp vận hành nút truy cập và Backhaul tích hợp IAB xuôi (IAB-N), phương pháp này bao gồm các bước:

nhận hoặc xác định (102) cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) biểu thị cấu hình tài nguyên vô tuyến của nút IAB ngược (IAB-P);

xác định (104) cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai (conf2) cho nút IAB (IAB-N) xuôi phụ thuộc vào cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1); và

truyền và/hoặc nhận (106; 106a; 106b) dữ liệu thông qua các tài nguyên vô tuyến theo cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai (conf2),

trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) ít nhất được sử dụng để truyền thông với các nút vô tuyến thứ nhất (UE1) mà được phục vụ bởi nút IAB ngược (IAB-P) trong khi không được phục vụ bởi nút IAB xuôi (IAB-N); và

trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai (conf2) ít nhất được sử dụng để truyền thông với các nút vô tuyến thứ hai (UE2) mà không được phục vụ bởi nút IAB ngược (IAB-P) trong khi được phục vụ bởi nút IAB xuôi (IAB-N).

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) bao gồm ít nhất cấu hình tài nguyên vô tuyến bán tĩnh của nút IAB ngược (IAB-P).
9. Phương pháp theo các điểm từ 7, trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) bao gồm các tài nguyên liên kết xuống cứng và/hoặc các tài nguyên vô tuyến liên kết lên cứng khả dụng cho nút IAB ngược (IAB-P).
10. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận (304) cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ ba (conf3) biểu thị việc sử dụng của các tài nguyên vô tuyến bởi nút IAB lân cận (IAB-NE) của nút IAB (IAB-N) xuôi và bởi các nút vô tuyến được phục vụ bởi nút IAB lân cận (IAB-NE); và

xác định (104) cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai (conf2) cho nút IAB (IAB-N) xuôi phụ thuộc vào cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) và phụ thuộc vào cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ ba (conf3).
11. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước

xác định (102) cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) nhờ xác định việc sử dụng tài nguyên vô tuyến được liên kết với chức năng đầu cuối di động (Mobile-Termination, MT) của nút IAB (IAB-N) xuôi.
12. Phương pháp theo điểm 7, trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) biểu thị cấu hình tài nguyên vô tuyến của nút IAB ngược (IAB-P) và cấu hình tài

nguyên vô tuyến của ít nhất một nút vô tuyến (UE1; IAB-N) được phục vụ bởi nút IAB ngược (IAB-P).

13. Nút truy cập và Backhaul tích hợp IAB (IAB-P, IAB-D) ngược bao gồm ít nhất một bộ xử lý, ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, và ít nhất một môđun truyền thông, ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý này, và ít nhất một môđun truyền thông, khiến nút IAB ngược (IAB-P, IAB-D) ít nhất:

xác định (202) hoặc nhận (320) cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) biểu thị cấu hình tài nguyên vô tuyến của nút IAB ngược (IAB-P, IAB-D); và

truyền (204) cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) về phía nút IAB (IAB-N) xuôi

trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) ít nhất được sử dụng để truyền thông với các nút vô tuyến thứ nhất (UE1) mà được phục vụ bởi nút IAB ngược (IAB-P) trong khi không được phục vụ bởi nút IAB xuôi (IAB-N), cùng với cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai (conf2) ít nhất được sử dụng để truyền thông với các nút vô tuyến thứ hai (UE2), các nút vô tuyến thứ hai (UE2) không được phục vụ bởi nút IAB ngược (IAB-P) trong khi được phục vụ bởi nút IAB xuôi (IAB-N).

14. Nút IAB ngược (IAB-P, IAB-D) theo điểm 13, trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) bao gồm ít nhất cấu hình tài nguyên vô tuyến bán tĩnh của nút IAB ngược (IAB-P, IAB-D).
15. Nút IAB ngược (IAB-P, IAB-D) theo điểm 13, trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) bao gồm các tài nguyên liên kết xuống cứng và/hoặc các tài nguyên vô tuyến liên kết lên cứng khả dụng cho nút IAB ngược (IAB-P, IAB-D).

16. Nút IAB ngược (IAB-P, IAB-D) theo điểm 13, trong đó nút này còn được tạo cấu hình để:

truyền (304), tới nút IAB xuôi, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ ba (conf3) biểu thị việc sử dụng của các tài nguyên vô tuyến bởi nút IAB lân cận (IAB-NE) của nút IAB (IAB-N) xuôi và bởi các nút vô tuyến được phục vụ bởi nút IAB lân cận (IAB-NE).

17. Nút IAB ngược (IAB-P, IAB-D) theo điểm 13, trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) biểu thị cấu hình tài nguyên vô tuyến của nút IAB ngược (IAB-P) và cấu hình tài nguyên vô tuyến của ít nhất một nút vô tuyến (UE1; IAB-N) được phục vụ bởi nút IAB ngược (IAB-P).

18. Phương pháp vận hành nút truy cập và Backhaul tích hợp IAB ngược (IAB-P, IAB-D), phương pháp này bao gồm ít nhất các bước:

xác định (202) hoặc nhận (320) cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) biểu thị cấu hình tài nguyên vô tuyến của nút IAB ngược (IAB-P); và

truyền (204) cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) về phía nút IAB (IAB-N) xuôi,

trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) ít nhất được sử dụng để truyền thông với các nút vô tuyến thứ nhất (UE1) mà được phục vụ bởi nút IAB ngược (IAB-P) trong khi không được phục vụ bởi nút IAB xuôi (IAB-N), cùng với cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ hai (conf2) ít nhất được sử dụng để truyền thông với các nút vô tuyến thứ hai (UE2), các nút vô tuyến thứ hai (UE2) không được phục vụ bởi nút IAB ngược (IAB-P) trong khi được phục vụ bởi nút IAB xuôi (IAB-N).

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) bao gồm ít nhất cấu hình tài nguyên vô tuyến bán tĩnh của nút IAB ngược (IAB-P, IAB-D).

20. Phương pháp theo điểm 18, trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) bao gồm các tài nguyên liên kết xuống cứng và/hoặc các tài nguyên vô tuyến liên kết lên cứng khả dụng cho nút IAB ngược (IAB-P, IAB-D).
21. Phương pháp theo điểm 18, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước truyền (304), tới nút IAB xuôi, cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ ba (conf3) biểu thị việc sử dụng của các tài nguyên vô tuyến bởi nút IAB lân cận (IAB-NE) của nút IAB (IAB-N) xuôi và bởi các nút vô tuyến được phục vụ bởi nút IAB lân cận (IAB-NE).
22. Phương pháp theo điểm 18, trong đó cấu hình tài nguyên vô tuyến thứ nhất (conf1) biểu thị cấu hình tài nguyên vô tuyến của nút IAB ngược (IAB-P) và cấu hình tài nguyên vô tuyến của ít nhất một nút vô tuyến (UE1; IAB-N) được phục vụ bởi nút IAB ngược (IAB-P).

1 / 3

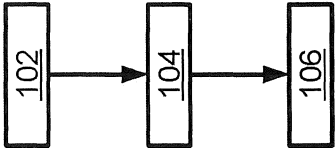


Fig. 1

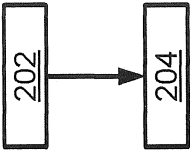


Fig. 2

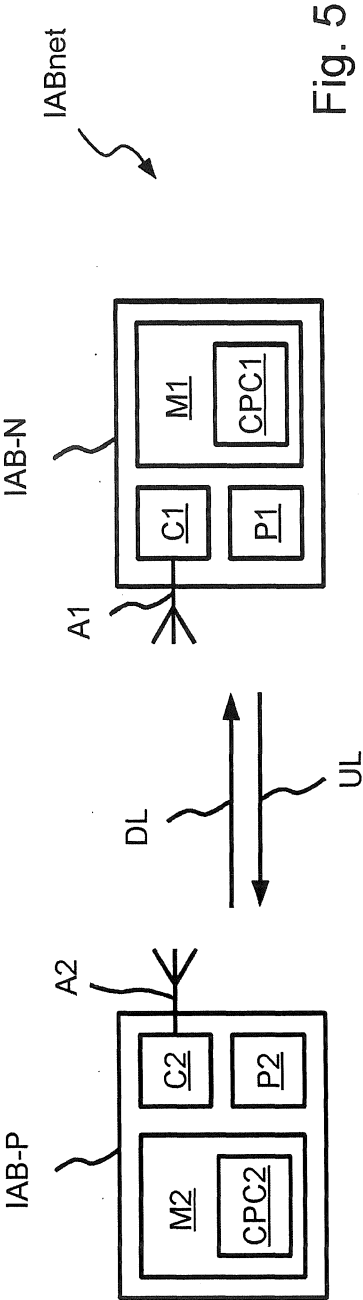


Fig. 5

2 / 3

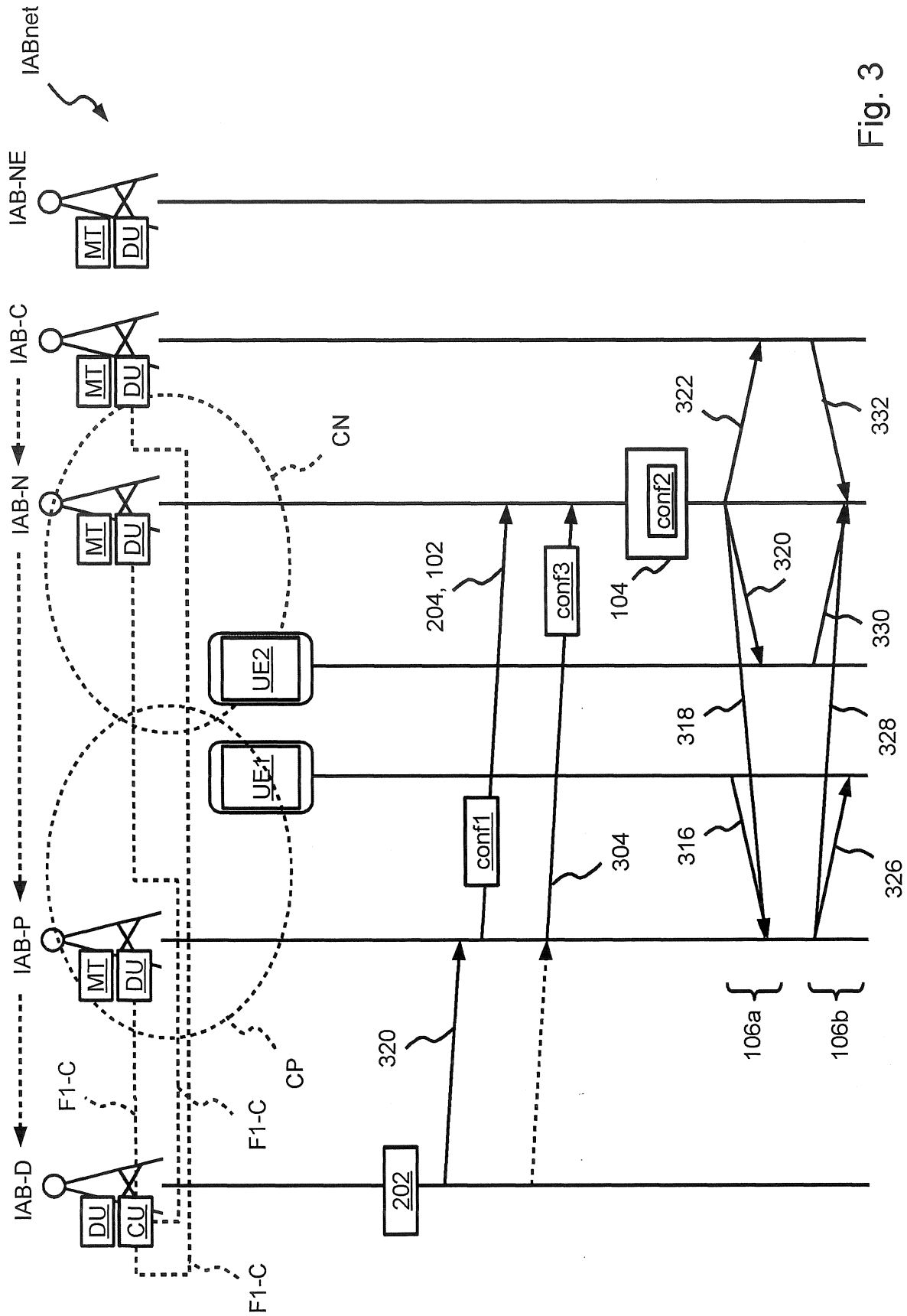


Fig. 3

3 / 3

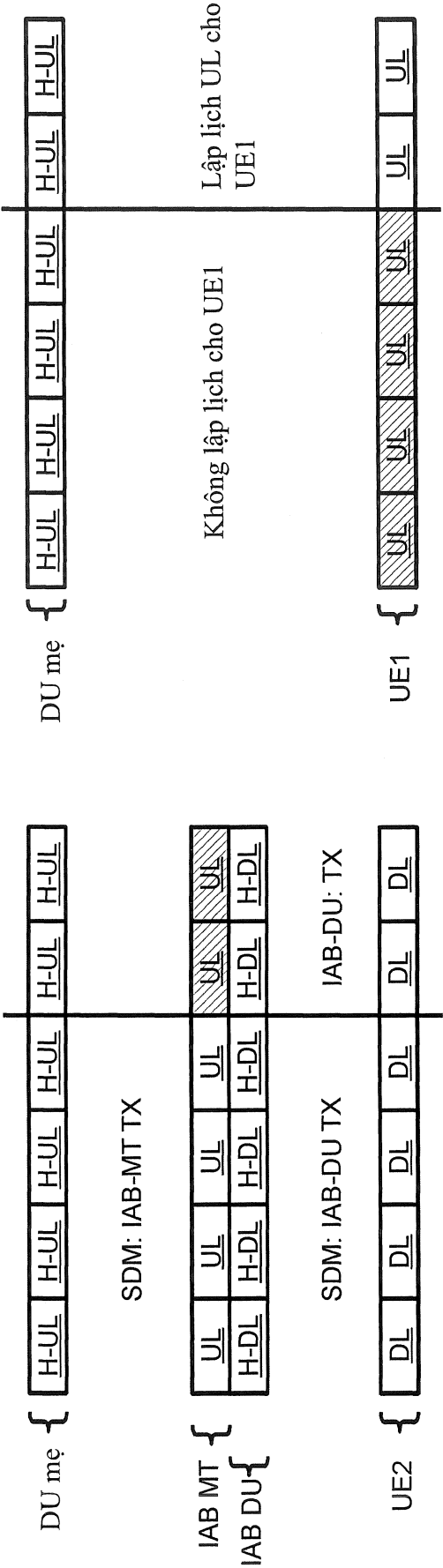


Fig. 4