



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0028373
(43) 공개일자 2011년03월17일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) Int. Cl.
H04W 72/12 (2009.01) H04B 7/26 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2011-7002371(분할)</p> <p>(22) 출원일자(국제출원일자) 2006년11월01일
심사청구일자 2011년01월28일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2009-7008059
원출원일자(국제출원일자) 2006년11월01일
심사청구일자 2009년04월20일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2011년01월28일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/321879</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2008/053550
국제공개일자 2008년05월08일</p> | <p>(71) 출원인
후지쯔 가부시끼가이샤
일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미코
다나카 4초메 1-1</p> <p>(72) 발명자
오데, 다카요시
일본 211-8588 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸
가미코다나카 4초메 1-1 후지쯔 가부시끼가이샤
내</p> <p>(74) 대리인
박충범, 이중희, 장수길</p> |
|--|---|

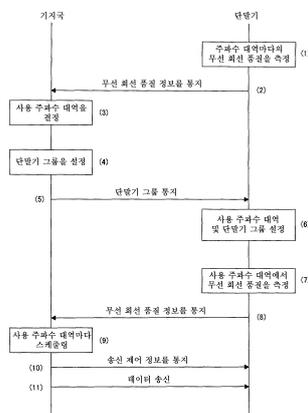
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 무선 통신 시스템 및 무선 통신 방법

(57) 요약

복수의 주파수 대역을 사용하여 기지국과 단말기가 통신을 행하는 무선 통신 시스템에서, 단말기는, 주파수 대역마다의 무선 회선 품질을 측정하고, 기지국에 이것을 통지한다. 기지국은, 단말기로부터의 통지에 기초하여, 단말기가 사용하는 주파수 대역을 결정한다. 그리고, 단말기를 사용하는 주파수 대역의 차이 등에 기초하여 그룹화하고, 단말기에, 어느 단말기 그룹에 속하는지를 통지한다. 단말기는, 기지국으로부터의 통지에 기초하여, 자 단말기의 사용 주파수 대역 및 단말기 그룹을 설정하고, 통지된 사용 주파수 대역의 무선 회선 품질을 측정한다. 측정 결과는, 기지국에 통지된다. 기지국은, 단말기의 사용 주파수 대역에 관한 무선 회선 품질에 기초하여, 사용 주파수 대역마다 스케줄링을 행하여, 단말기와 통신을 개시한다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

기지국이 복수의 주파수 대역을 사용하여 관리하의 복수의 단말기와 통신하는 무선 통신 시스템으로서,
 단말기가 기지국과의 통신에 사용하는 주파수 대역마다 얻어진 무선 회선 품질에 기초하여, 상기 복수의 단말기를 상기 주파수 대역마다의 그룹으로 분류하는 그룹화 수단과,
 상기 그룹으로 나뉘어진 단말기를, 그룹을 단위로 하여 스케줄링하는 스케줄링 수단과,
 상기 스케줄링의 결과에 기초하여, 기지국이 단말기와 통신을 행하는 통신 수단을 구비하고,
 단말기의 이동 속도의 측정값을 고려하여, 단말기를 더 그룹화하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 2

기지국이 복수의 주파수 대역을 사용하여 관리하의 복수의 단말기와 통신하는 무선 통신 시스템으로서,
 단말기가 기지국과의 통신에 사용하는 주파수 대역마다 얻어진 무선 회선 품질에 기초하여, 상기 복수의 단말기를 상기 주파수 대역마다의 그룹으로 분류하는 그룹화 수단과,
 상기 그룹으로 나뉘어진 단말기를, 그룹을 단위로 하여 스케줄링하는 스케줄링 수단과,
 상기 스케줄링의 결과에 기초하여, 기지국이 단말기와 통신을 행하는 통신 수단을 구비하고,
 상기 그룹마다, 통신에 사용하는 변조 방식, 부호화율을 설정하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 3

기지국이 복수의 주파수 대역을 사용하여 관리하의 복수의 단말기와 통신하는 무선 통신 시스템으로서,
 단말기가 기지국과의 통신에 사용하는 주파수 대역마다 얻어진 무선 회선 품질에 기초하여, 상기 복수의 단말기를 상기 주파수 대역마다의 그룹으로 분류하는 그룹화 수단과,
 상기 그룹으로 나뉘어진 단말기를, 그룹을 단위로 하여 스케줄링하는 스케줄링 수단과,
 상기 스케줄링의 결과에 기초하여, 기지국이 단말기와 통신을 행하는 통신 수단을 구비하고,
 상기 스케줄링 수단은, 각각의 그룹의 스케줄링을 담당하는 복수의 스케줄러로 이루어지는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 4

기지국이 복수의 주파수 대역을 사용하여 관리하의 복수의 단말기와 통신하는 무선 통신 방법으로서,
 단말기가 기지국과의 통신에 사용하는 주파수 대역마다 얻어진 무선 회선 품질에 기초하여, 상기 복수의 단말기를 상기 주파수 대역마다의 그룹으로 분류하고,
 상기 그룹으로 나뉘어진 단말기를, 그룹을 단위로 하여 스케줄링하고,
 상기 스케줄링의 결과에 기초하여, 기지국이 단말기와 통신을 행하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 무선 통신 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 스케줄러를 이용하여 송신 할당을 실시하는 이동 통신 시스템이며, 3GPP에서 표준화가 행해지고 있는 HSDPA 시스템의 실용화가 일부에서 시작되고 있다.

[0003] 이하, 하향 고속 전송을 실시하기 위한 HSDPA 시스템을 예로서, 단말기 구성예와 기지국 구성예를 이용하여 설명한다.

[0004] 도 1~도 5는, 종래의 HSDPA 시스템을 설명하는 도면이다.

[0005] 도 1의 단말기에서, 예를 들면, 안테나(10), 무선부(11), 복조·복호부(12)를 통하여 수신한 하향 신호의 파일럿 신호에 기초하여, 무선 회선 품질 측정·산출부(13)에서, 무선 회선 품질 지표(이후 CQI: Channel Quality Indicator라고 약칭함)를 측정하여 산출한다. 구체적으로는, 파일럿 신호의 수신 전력과 간섭 전력을 측정함으로써, SIR을 산출하고, 이것에 기초하여 CQI를 산출한다. 이 CQI값을 무선 회선 품질 지표 송신부(14)에서, 송신용의 신호에 조합하여, 부호화·변조부(15)에서 부호화하고, 변조하여, 안테나(10)를 통하여 상향 무선 회선에 의해 기지국에 전송한다. 즉, CQI값을 기지국에 보고한다.

[0006] 한편, 도 2의 기지국 내는, 안테나(20), 무선부(21), 복조·복호부(22)를 통하여, 단말기로부터 보내져 온 CQI값이 실린 신호를 수신하고, 무선 회선 품질 지표 수집부(23)에서, 무선 회선 품질 지표(CQI)를 수집하고, 스케줄러(24)에 통지한다. 스케줄러(24)에서, 예를 들면, 단말기로부터 보고된 무선 회선 품질 지표(이후 CQI: Channel Quality Indicator라고 약칭함)를 이용하여 사용 주파수 대역마다 단말기의 우선 순위를 산출하고, 우선 순위가 높은 것부터 송신 파라미터를 선택하고, 제어 신호 작성부(25)에서, 송신용의 제어 신호를 생성하고, 부호화·변조부(27), 무선부(28), 안테나(20)를 통하여, 단말기에 송신한다. 송신 데이터 버퍼(26)의 송신 데이터는, 제어 신호의 송신 후에 단말기를 향하여 송신된다.

[0007] 도 3은, 스케줄링의 처리 플로우이다.

[0008] 이제, 기지국의 셀 내에 단말기 UE1~UEn이 있다고 한다. 스텝 S10에서, 단말기 UE1~UEn의 CQI값(CQI1~CQIn)을 수신한다. 스텝 S11에서, CQI1~CQIn을 저장한다. 스텝 S12에서, TTI를 초기화한다. TTI란, transmission time interval의 약칭이며, 단말기에의 데이터의 송신 간격을 나타낸다. 여기에서는, 단말기에의 송신 횟수를 나타내는 변수로서 이용하고 있다. 스텝 S13에서, TTI를 1증가한다. 스텝 S14에서, 단말기 UEk의 우선도 Pk를 산출한다. 스텝 S15에서, i=0, j=1로 초기화한다. 스텝 S16에서, 무선 리소스의 나머지 Ri를 산출한다. i=0일 때에는, 아직, 무선 리소스를 할당하고 있지 않으므로, Ri는, 시스템의 무선 리소스 전부이다. 스텝 S17에서, 무선 리소스의 나머지 Ri가 0보다 작지 않은지의 여부를 판단한다. 스텝 S17의 판단이 '예'인 경우에는, 스텝 S21로 진행한다. 스텝 S17의 판단이 '아니오'인 경우에는, 스텝 S18에서, n-i개의 단말기로부터 우선도(우선 순위) Pk가 최대값 Pk_max로 되는 단말기 UEj를 산출한다. 스텝 S19에서, 단말기 UEj에의 데이터의 송신 방법(데이터 길이, 변조 방식 등)을 선택한다. 스텝 S20에서, i를 1증가하고, j을 1증가하여, 스텝 S16으로 되돌아간다. 스텝 S21에서는, 스텝 S19에서 선택한 송신 방법을 제어 신호로서 변조하고, 단말기에 송신한다. 스텝 S22에서는, 제어 신호를 송신한 단말기용으로 송신 데이터를 변조하여, 송신하고, 스텝 S13으로 되돌아간다.

[0009] 또한, 우선 순위의 산출 방법으로서, CQI의 값이 높은 것부터 선택하는 MAX CIR법이나, CQI가 높은 것부터 선택하고, 또한, 기회가 균등해지도록 선택하는 PF(Proportional Fairness)법 등이 사용되고 있다.

[0010] 그런데, 진술한 3GPP에서, 차세대 이동 통신 시스템으로서 E3G(Evolved 3G) 시스템의 사양 검토가 행해지고 있다. 이것에서는, 다원 접속 방식으로서, 하향에 OFDMA 방식, 상향에 SC-FDMA 방식의 도입이 검토되고 있다.

[0011] 또한, E3G 시스템에서는, 종래의 HSDPA보다 넓은 주파수 대역(예를 들면 4배)을 이용하여, HSDPA 시스템과 마찬가지로 스케줄링을 실시한다. 또한, E3G 시스템에서 사용되는 단말기는, 상향과 하향에서 대역폭이 서로 다르다. 또한, 예를 들면, 하향의 경우, 단말기를 사용할 수 있는 대역은 1.25MHz, 2.5MHz, 5MHz, 10MHz, 20MHz 등 단말기에 따라 서로 다르다.

[0012] 이 때문에, HSDPA와 같이 특정한 대역에 한정된 스케줄링을 행할 수 없어, 사용 대역폭을 고려하여 시스템 대역

20MHz에서 스케줄링을 실시할 필요가 있다.

- [0013] 바뀌 말하면, 도 4와 같이, 하나의 스케줄러에서 시스템 전체의 스케줄링을 행할 필요가 있다.
- [0014] 또한, 하향의 시스템의 대역폭이 20MHz이고, 단말기의 하향 대역폭이 5MHz인 경우를 상정한다. 이 때, 운용시에 사용되는 주파수는, 다른 단말기와의 균형으로부터, 사용 주파수는 가변으로 되고, 4개의 가능성이 있다. 따라서, 기지국의 스케줄러가, 다른 단말기의 사용 대역폭을 고려하고, 또한 복수의 대역으로부터 최적의 대역을 선택할 수 있도록 하기 위해서는, 도 5에 도시된 바와 같이, 단말기에서 5MHz 대역마다 CQI를 측정·산출하고, CQI를 기지국에 보고해야만 한다.
- [0015] 즉, HSDPA와 비교하여 4배의 CQI의 측정·산출이 필요하게 된다. 또한, 기지국에의 CQI 보고 횟수도 4배로 된다. 이 결과, 상향 회선의 간섭도 4배로 되게 된다.
- [0016] E3G 시스템에서, 시스템 전체의 스케줄링을 하나의 스케줄러에서 실시하는 경우,
- [0017] · 종래의 HSDPA 시스템의 스케줄러와 비교하여 단순하게는, 스케줄링 대상의 단말기수는, HSDPA 시스템과 비교하여 단순하게는 몇배(예를 들면 4배)로 되는 것.
- [0018] · 송신 간격이 종래의 HSDPA 시스템의 2msec에 비교하여 1/4인 0.5msec로 되는 것.
- [0019] 이상의 2점으로부터, 예를 들면, 종래의 16배의 스케줄링 속도가 요구되고 있다. 바뀌 말하면, 우선 순위 계산 시간을 1/16로 해야만 한다.
- [0020] 한편, 이제까지 스케줄링을 행하는 CPU나 DSP의 처리 성능의 향상은, E3G의 서비스 개시 목표인 2010년을 기준으로 생각하면, 무어의 법칙(18개월에서 처리 속도 2배)을 고려하여도 4배 정도로 밖에 되지 않아, 상기 16배에는 미치지 못한다.
- [0021] 따라서, 스케줄링 처리의 고속화가 필요 불가결하다.
- [0022] 특허 문헌 1에서는, 고속 이동하는 단말기를 그룹핑하고, 스케줄링하는 기술이 개시되어 있다. 또한, 스케줄링의 대상으로 되는 대역을 특화하고 있다. 이들은, 3GPP의 HSUPA(High Speed Uplink Packet Access)를 베이스로 하는 것이라고 생각된다. 그러나, 저속 이동 중이나 정지 중의 단말기에 대해서는 스케줄링을 실시하지 않는 것이 설명되어 있다.
- [0023] 특허 문헌 2는, OFCDM(Orthogonal Frequency and Code Division Multiplexing)을 이용한 예이다. 즉, 주파수 방향 및 시간 방향으로 확산을 실시하고, 다중하는 방법을 이용한 것이다.
- [0024] 특허 문헌 3은, 송신 전력의 감쇠량을 이용하여 단말기의 그룹핑을 행하는 것으로, 사용 주파수 대역에 관해서는 기술이 없으므로, 종래의 OFDM을 사용하고 있는 것으로 생각된다.
- [0025] 특허 문헌 4는, 기지국이 이동국의 이동 속도를 도플러 주파수를 사용하여 검출하고, 부호화 레이트와 변조 방식을 최적으로 선택하는 것이다.
- [0026] 특허 문헌 5는, 이동국의 도플러 주파수 등의 정보에 의해, 이동국과 기지국의 통신의 전송 레이트를 최적으로 결정하는 것이다.
- [0027] 특허 문헌 6은, 부반송파를 그룹화하고, 그룹마다 채널 품질 정보를 취득하여, 송수신하는 것이다.
- [0028] [특허 문헌 1] 일본 특허 공개 2006-060814호 공보
- [0029] [특허 문헌 2] 일본 특허 공개 2005-318434호 공보
- [0030] [특허 문헌 3] 일본 특허 공개 2001-036950호 공보
- [0031] [특허 문헌 4] 일본 특허 공개 2003-259437호 공보
- [0032] [특허 문헌 5] 일본 특허 공개 2005-260992호 공보
- [0033] [특허 문헌 6] 일본 특허 공개 2005-160079호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0034] 본 발명의 과제는, 기지국에서의 스케줄링 처리의 처리 속도를 고속화할 수 있는 무선 통신 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0035] 본 발명의 무선 통신 시스템은, 기지국이 복수의 주파수 대역을 사용하여 관리하의 복수의 단말기와 통신하는 무선 통신 시스템에서, 단말기가 기지국과의 통신에 사용하는 주파수 대역마다 얻어진 무선 회선 품질에 기초하여, 상기 복수의 단말기를 그 주파수 대역마다의 그룹으로 분류하는 그룹화 수단과, 그 그룹으로 나뉘어진 단말기를, 그룹을 단위로 하여 스케줄링하는 스케줄링 수단과, 그 스케줄링의 결과에 기초하여, 기지국이 단말기와 통신을 행하는 통신 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1은 종래의 HSDPA 시스템을 설명하는 도면(그 1).
 도 2는 종래의 HSDPA 시스템을 설명하는 도면(그 2).
 도 3은 종래의 HSDPA 시스템을 설명하는 도면(그 3).
 도 4는 종래의 HSDPA 시스템을 설명하는 도면(그 4).
 도 5는 종래의 HSDPA 시스템을 설명하는 도면(그 5).
 도 6은 본 발명의 실시 형태의 처리의 흐름을 나타내는 시퀀스도.
 도 7은 본 발명에 따른, 회선 설정시에 가장 간이한 각 대역의 회선 품질을 이용하여 그룹핑하는 경우의 설명도.
 도 8은 사용 대역마다의 무선 회선 품질의 측정 이미지를 나타내는 도면.
 도 9는 단말기의 그룹핑과 스케줄링의 방법에 관한 설명을 하는 도면(그 1).
 도 10은 단말기의 그룹핑과 스케줄링의 방법에 관한 설명을 하는 도면(그 2).
 도 11은 단말기의 사용 대역폭이 도 10과 다른 경우의 그룹핑과 스케줄링의 방법의 이미지를 나타내는 도면.
 도 12는 계층화 그룹핑에 대하여 설명하는 도면(그 1).
 도 13은 계층화 그룹핑에 대하여 설명하는 도면(그 2).
 도 14는 단말기를 그룹화하였을 때에 기지국이 갖는 그룹화 테이블의 예를 나타내는 도면.
 도 15는 그룹화의 다른 방법을 설명하는 도면.
 도 16은 도 15의 그룹핑에 대응하는, 기지국이 갖는 그룹화 테이블의 예를 나타내는 도면.
 도 17은 각각 단말기를 그룹으로 분류할 때의 처리예를 나타내는 도면(그 1).
 도 18은 각각 단말기를 그룹으로 분류할 때의 처리예를 나타내는 도면(그 2).
 도 19는 각각 단말기를 그룹으로 분류할 때의 처리예를 나타내는 도면(그 3).
 도 20은 각각 단말기를 그룹으로 분류할 때의 처리예를 나타내는 도면(그 4).
 도 21은 각각 단말기를 그룹으로 분류할 때의 처리예를 나타내는 도면(그 5).
 도 22는 본 발명의 단말기의 원리 구성을 나타내는 도면.
 도 23은 본 발명의 기지국의 원리 구성을 나타내는 도면.
 도 24는 도 22의 구성을 무선 회선 품질로서 CQI를 측정하는 경우에 적용한 구성예를 나타내는 도면.
 도 25는 도 23의 구성을 무선 회선 품질로서 CQI를 측정하는 경우에 적용한 구성예를 나타내는 도면.
 도 26은 본 발명의 실시 형태의 기지국의 제2 구성예를 나타내는 도면.
 도 27은 본 발명의 실시 형태의 기지국의 제3 구성예를 나타내는 도면.

도 28은 도 27에 대응하는 본 발명의 실시 형태의 단말기의 제2 구성예를 나타내는 도면.

도 29는 본 발명의 실시 형태의 기지국의 제4 구성예를 나타내는 도면.

도 30은 본 발명의 실시 형태의 기지국의 제5 구성예를 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 이하, 하향 전송을 예로서, 설명한다.
- [0038] 도 6은, 본 발명의 실시 형태의 처리의 흐름을 나타내는 시퀀스도이다.
- [0039] 도 6에서, 단말기는, 주파수 대역마다의 무선 회선 품질을 측정한다(1). 즉, 주파수 대역마다, 수신 데이터로부터 SIR을 계산하고, 이것에 기초하여, CQI값을 구한다. 측정된 무선 회선 품질을 기지국에 통지한다(2). 기지국에서는, 수신된 무선 회선 품질의 정보로부터, 단말기가 사용할 주파수 대역을 결정하고(3), 무선 회선 품질을 송신해 온 모든 단말기를 그룹으로 분류한다(4). 그룹화의 설정이 끝나면, 기지국은, 각 단말기에 그 단말기가 속하는 단말기 그룹을 통지한다(5). 단말기 그룹 통지를 수취한 단말기는, 사용 주파수 대역 및 단말기 그룹의 설정을 행한다(6). 자단말기에 설정된 사용 주파수 대역에서 무선 회선 품질을 측정하고(7), 이 측정 결과를 기지국에 통지한다(8). 기지국에서는, 통지된 무선 회선 품질에 기초하여, 사용 주파수 대역마다, 스케줄링을 행한다. 즉, 단말기의 우선 순위에 기초하여 송신하는 단말기를 선택하고, 또한 송신 방법을 선택한다. 이 결과에 기초하여 단말기가 수신하기 위한 제어 정보를 작성한다(9). 단말기에, 송신 제어 정보를 통지하고(10), 그 후, 데이터를 송신한다(11).
- [0040] 이와 같이, OFDMA 시스템이나 MC-CDMA 시스템에서, 단말기가 사용 가능한 대역폭과 사용 주파수에 의해, 단말기를 그룹핑한다. 그룹핑은, 무선 회선 설정시에 실시하여도 되고, 무선 회선 설정 후 일정 주기에서 그룹핑하여도 된다. 또한, 그룹핑하기 위한 정보는, 단말기의 사용 가능 대역폭 외에, 대역마다의 회선 품질, 각 대역의 회선 사용 상황(부하) 등이 생각된다.
- [0041] 도 7은, 본 발명에 따른, 회선 설정시에 가장 간이한 각 대역의 회선 품질을 이용하여 그룹핑하는 경우의 설명도이다.
- [0042] 구체적으로는, 임의의 단말기가 사용 가능한 최대 대역폭이 5MHz이고, 시스템의 대역폭이 20MHz인 경우를 생각한다. 회선 설정시에, 단말기에서, 시스템 대역 20MHz를 사용 가능한 최대 대역폭 5MHz로 분할한 각각에 대하여, 무선 회선 품질을 측정하여, 무선 회선 품질 지표를 산출하고(1), 기지국에 대하여 통지한다(2). 기지국(또는, 무선 회선 제어국)은, 이 정보와 단말기의 사용 가능 대역폭에 기초하여 사용 주파수를 결정하고(3), 사용 대역폭과 사용 주파수마다 단말기를 분류하여 그룹핑을 실시한다(4). 또한, 수용 가능한 주파수간의 회선 부하를 고려하여, 사용 주파수를 결정하여도 된다.
- [0043] 도 7은, 도 6과 거의 동일하지만, 사용 주파수 대역 및 단말기 그룹의 설정이 회선 설정시에 행해지고, 정상 상태에서는, 각 단말기가 자단말기의 사용 주파수 대역의 무선 회선 품질을 측정하고, 보고된 무선 회선 품질에 기초하여 기지국에서 스케줄링을 행하여 통신을 개시한다. 정상 상태의 동작은 도 6과 동일하기 때문에 설명을 생략한다.
- [0044] 도 8은, 사용 대역마다의 무선 회선 품질의 측정 이미지를 나타내는 도면이다.
- [0045] 전술한 바와 같이 단말기 그룹이 결정된 단말기는, 결정된 사용 주파수에 대해서만 회선 품질을 측정하여 CQI를 산출하고, 기지국에 대하여 보고를 행한다.
- [0046] 이에 의해, CQI 보고수가 삭감되어, 상향 간섭을 저감할 수 있다.
- [0047] CQI를 수신한 기지국은, 그 단말기의 그룹마다 CQI를 분류하고, 단말기 그룹마다(사용 주파수 대역마다) 스케줄링을 행한다. 이에 의해, 스케줄링 대상의 단말기가 감소하기 때문에, 스케줄링에서의 단말기의 우선도 산출 처리량이 삭감되어, 처리를 고속화할 수 있다. 또한, 단말기 그룹마다 스케줄링하기 때문에, 복수의 스케줄러를 병렬하게 동작시킴으로써, 처리를 더욱 고속화할 수 있다.
- [0048] 도 9 및 도 10은, 단말기의 그룹핑과 스케줄링의 방법에 관한 설명을 하는 도면이다.
- [0049] 도 9 및 도 10에서는, 시스템의 대역이 20MHz이고, 단말기의 사용 대역폭이 5MHz인 경우를 나타내고 있고, 단말기 UE100~UE139를 4개의 그룹으로 그룹화하고 있다. 그룹 1은, 주파수 대역 1을 사용하고, 4개 설치된 스케줄러 중의 스케줄러 1을 이용하여 스케줄링을 한다. 마찬가지로, 그룹 2는 대역 2, 스케줄러 2가 할당되고, 그룹

3은 대역 3, 스케줄러 3, 그룹 4는 대역 4, 스케줄러 4가 할당된다. 이 이미지를 나타낸 것이, 도 10의 (a)이다. 각 그룹의 스케줄링은, 데이터의 송신 간격이, 0.5ms이므로, 0.5ms마다 행한다.

- [0050] 이와 같이, 스케줄러를 복수개나 받은 경우에는, 각 단말기 그룹에 1개의 스케줄러를 할당한다. 즉, 그룹 1은, 예를 들면 스케줄러 1에서 스케줄링을 행하고, 그룹 2는 스케줄러 2에서 스케줄링을 행한다. 이들 스케줄링은, 도 10의 (b)에 도시한 바와 같이 병렬로 실시하는 것이 가능하다.
- [0051] 도 11은, 단말기의 사용 대역폭이 도 10과 다른 경우의 그룹핑과 스케줄링의 방법의 이미지를 나타내는 도면이다.
- [0052] 도 11에서는, 단말기의 사용 대역폭이 10MHz인 경우를 나타내고 있고, 대역 1과 대역 2를 사용하여, 스케줄러 5에서 스케줄링을 행하는 그룹 5와, 대역 3과 대역 4를 사용하여, 스케줄러 6에서 스케줄링을 행하는 그룹 6으로 그룹화되어 있다.
- [0053] 도 12 및 도 13은, 계층화 그룹핑에 대하여 설명하는 도면이다.
- [0054] 전술한 바와 같이 단말기가 사용 가능한 대역폭은, 단말기의 성능에 의해 서로 다르다. 이 때문에, 사용 가능 대역폭에서 그룹핑하는 방법이 생각된다. 도 12의 경우, 20MHz를 사용 가능한 단말기 UE160~UE169는, 그룹 7로 분류되고, 대역 1~4의 모두를 사용하여, 스케줄러 7에서 스케줄링한다. 한편, 사용 대역이 10MHz인 단말기 UE140~UE149와, UE150~159는, 각각, 대역 1, 2를 사용하여, 스케줄러 5에 의해 스케줄링되는 그룹 5와, 대역 3, 4를 사용하여, 스케줄러 6에 의해 스케줄링되는 그룹 6으로 분류된다. 사용 대역이 5MHz인 단말기 UE100~109, UE110~119, UE120~129, UE130~139는, 각각, 대역 1을 사용하여, 스케줄러 1에 의해 스케줄링되는 그룹 1과, 대역 2를 사용하여, 스케줄러 2에 의해 스케줄링되는 그룹 2와, 대역 3을 사용하여, 스케줄러 3에서 스케줄링되는 그룹 3과, 대역 4를 사용하여, 스케줄러 4에서 스케줄링되는 그룹 4로 분류된다.
- [0055] 도 13의 (a) 및 (b)에 도시되는 바와 같이, 사용 가능 대역을 모두 사용하는 것을 전제로 하여, 예를 들면, 사용 가능 대역이 20MHz와 같이 사용 가능 대역이 넓은 그룹을 상위 그룹으로 하고, 예를 들면 사용 가능 대역이 5MHz와 같이 좁은 그룹을 하위 그룹으로 한다. 이 때, 스케줄링은, 상위 그룹으로부터 하위 그룹으로 실시된다.
- [0056] 도 13의 (a)에 도시된 바와 같이, 각 데이터의 전송 시간인 0.5ms마다, 최초로, 그룹 7이 스케줄링되고, 다음으로, 그룹 5와 6이, 마지막으로, 그룹 1~4가 스케줄링된다. 도 13의 (b)는, 계층화된 스케줄링의 이미지를 기재한 것이다. 스케줄러 7부터 순차 계층적으로, 스케줄링을 행한다. 스케줄러 5와 6에서는, 2개의 스케줄러가, 스케줄러 1~4에서는, 4개의 스케줄러가 병렬 동작하므로, 스케줄링의 고속화가 기대된다.
- [0057] 도 14는, 단말기를 그룹화하였을 때에 기지국이 갖는 그룹화 테이블의 예이다.
- [0058] 각 단말기 그룹 번호에 대응하여, 각 그룹의 사용 대역의 중심 주파수, 대역폭, 및, 각 그룹에 속하는 단말기의 식별 번호가 등록된다.
- [0059] 도 15는, 그룹화의 다른 방법을 설명하는 도면이다.
- [0060] 전송하는 데이터에 따라서는, 필요 전송 속도가 서로 다르다. 그 때문에, 필요 대역폭이 데이터에 따라 서로 다르다. 즉, QoS에 의해서, 사용 대역폭을 넓게 취할 필요가 있는 경우나 사용 대역폭을 좁게 하는 것이 가능한 경우도 생각된다. 또한, 필요 전송 속도를 충족시킬 수 없는 경우에도, 다른 단말기와의 균형으로부터 대역폭을 좁게 함으로써 전송 가능한 경우에는, 전송을 실시하는 것도 생각된다. 이 때문에, 임의의 단말기의 사용 가능한 대역폭이 20MHz이었던 경우, 사용 대역폭이 20MHz인 단말기 그룹에 속할뿐만 아니라, 10MHz나 5MHz 등, 보다 좁은 대역폭의 단말기 그룹에 속하는 것도 가능하다. 따라서, 단말기 그룹을 그 사용 대역폭의 크기의 순으로 계층화한다. 도 15에서는, 사용 대역이 20MHz인 단말기는, 10MHz에서도, 5MHz에서도 통신이 가능하다. 또한, 사용 대역이 10MHz인 단말기는, 5MHz에서도 통신이 가능하다. 사용 대역이 20MHz인 단말기 UE160~UE169는, 대역 1~4를 사용하여, 스케줄러 7에 의해 스케줄링되는 그룹 7에 속하는 것 외에, 그룹 1~6의 모든 그룹에 속하도록 그룹화되어 있다. 따라서, 단말기 UE160~UE169가 20MHz의 대역을 사용할 수 없을 때에는, 10MHz의 대역의 그룹 5 혹은 6, 10MHz의 대역도 사용할 수 없는 경우에는, 5MHz의 대역의 그룹 1~4 중 어느 하나로 할당하여, 단말기 UE160~169를 통신할 수 없게 될 가능성을 낮춘다. 마찬가지로, 사용 대역이 10MHz인 단말기 UE140~149, UE150~159의 단말기는, 그룹 1~4에도 할당하여, 10MHz 대역에서의 통신이 불가능한 경우에는, 5MHz 대역에서의 통신을 행할 수 있게 한다. 사용 대역이 5MHz인 단말기 UE100~109, UE110~119, UE120~129, UE130~139는, 5MHz 이하의 사용 대역이 없으므로, 그룹 1~4에만 각각 속한다.

- [0061] 스케줄링에서는, 상위 계층의 그룹(예를 들면 20MHz)으로부터 하위 계층의 그룹(예를 들면 5MHz)으로 순서대로 스케줄링을 행한다. 이에 의해, 그룹에서의 스케줄링 대상 단말기수를 삭감할 수 있어, 우선 순위 산출 처리를 삭감할 수 있기 때문에, 스케줄링을 고속화할 수 있다.
- [0062] 도 16은, 도 15의 그룹핑에 대응하는, 기지국이 갖는 그룹화 테이블의 예이다.
- [0063] 단말기 그룹 번호 1~7에 각각 대응하여, 각 그룹의 사용 대역의 중심 주파수, 대역폭, 각 그룹에 속하는 단말기의 식별 번호가 등록되어 있다.
- [0064] 도 14의 경우도 마찬가지로이지만, 스케줄러를 복수 설치하는 경우에는, 그룹의 수만큼 설치한다. 그리고, 그룹마다 스케줄러를 설치하고, 각 스케줄러를, 전술한 바와 같이 계층적으로 병렬로 동작시킴으로써, 스케줄링 속도를 올릴 수 있다. 또한, 스케줄러를 복수 설치하는 대신에, 병렬 동작이 가능한 1개의 스케줄러를 이용하여도 된다.
- [0065] 도 17~도 21은, 각각 단말기를 그룹으로 분류할 때의 처리의 흐름의 예를 나타내는 도면이다.
- [0066] 도 17의 처리의 예에서는, 스텝 S30에서, 대상 단말기의 최대 사용 가능 대역폭을 확인한다. 스텝 S31에서, 대역마다의 CQI를 단말기로부터 수신한다. 스텝 S32에서, CQI의 최대값으로부터 사용 대역을 선택한다. 스텝 S33에서, 선택된 대역에 대응하는 단말기 그룹을 선택한다.
- [0067] 도 18의 예에서는, 스텝 S35에서, 대상 단말기의 최대 사용 가능 대역폭을 확인하고, 스텝 S36에서, 대역마다의 CQI를 단말기로부터 수신한다. 스텝 S37에서, CQI와 각 대역의 사용 상황으로부터 사용 대역을 선택하고, 스텝 S38에서, 단말기 그룹을 선택한다. 각 대역의 사용 상황이란, 각 대역에 이미 할당되어 있는 단말기의 수 등이다. 임의의 대역에 할당되는 단말기의 수가 지나치게 많아지면, 스케줄러에 의한 선택되는 빈도가 저하하여 전송 속도가 떨어지기 때문에, 그 경우에는, CQI가 최대인 대역이 아니라, CQI가 2번째로 큰 대역을 선택하는 등의 처리를 실시한다.
- [0068] 도 19의 예에서는, 스텝 S40에서, 대상 단말기의 최대 사용 가능 대역폭을 확인한다. 스텝 S41에서, 대역폭 및 대역마다의 CQI를 단말기로부터 수신한다. 스텝 S42에서, CQI의 최대값으로부터 사용 대역폭 및 사용 대역을 선택한다. 스텝 S43에서, 단말기 그룹을 선택한다. 도 19에서는, 단말기가 복수의 사용 대역을 사용할 수 있는 경우를 상정하고 있다. 예를 들면, 시스템 대역이 20MHz이고, 단말기의 사용 대역이 10MHz인 경우, 단말기는, 사용 대역폭으로서, 10MHz와 5MHz를 사용할 수 있다. 따라서, 단말기는, 10MHz폭의 2개의 대역과, 5MHz폭의 4개의 대역의 CQI를 측정하고, 기지국은, 이 측정 결과로부터, 사용 대역을 선택한다.
- [0069] 도 20의 예에서는, 예를 들면, QoS의 GBR(Guaranteed Bit Rate)이 설정되어 있는 경우를 생각한다. 즉, 최저의 전송 속도를 규정한 서비스가 설정되어 있는 경우를 생각한다. 예를 들면, 대역 5MHz, 변조 방식 QPSK, 부호화율 1/3로 전송 가능한 전송 속도가 3Mbps인 것으로 한다. 이 때, 임의의 단말기의 GBR이 5Mbps이었던 경우, GBR을 만족시키기 위해서는, 대역폭을 10MHz로 할 필요가 있다. 따라서, 사용 대역폭 10MHz의 그룹에 단말기를 할당하도록 한다. 변조 방식으로서, QPSK 외에, 16QAM, 64QAM 등의 다차 변조 방식이 있으며, 부호화율을 가변으로 하거나, MIMO 기능을 사용하거나 하는 것도 가능하다.
- [0070] 스텝 S45에서, 대상 단말기의 최대 사용 가능 대역폭을 확인한다. 스텝 S46에서, 대상 단말기에의 전송 데이터의 QoS를 확인한다. 스텝 S47에서, 필요 대역폭을 산출한다. 스텝 S48에서, 필요 대역폭의 대역마다의 CQI를 단말기로부터 수신한다. 스텝 S49에서, CQI의 최대값과 사용 가능 대역폭과 필요 대역폭으로부터 사용 대역폭을 선택하고, 스텝 S50에서, 단말기 그룹을 선택한다.
- [0071] 도 21의 예에서는, 단말기의 이동에 의해 전송 특성이 열화하는 것을 고려한다. 즉, 단말기의 이동 속도에 의해, 도플러 주파수가 결정되고, 도플러 주파수에 의해, 그 전송 특성의 열화의 정도를 판단한다. 도플러 주파수는, 사용 주파수가 높을수록 커지기 때문에, 고속 이동에 대응하기 위하여, 단말기와의 통신에 낮은 주파수를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0072] 따라서, 예를 들면, 시스템 대역폭이 20MHz이고, 중심 주파수를 도 14에서 $f_1 < f_2 < f_3 < f_4$ 로 한 경우, 주파수가 높은 대역(중심 주파수 f_3, f_4, f_6)을 고속 이동 단말기용으로 하고, 낮은 쪽의 주파수 대역(f_1, f_2, f_5)을 저속 이동 또는 정지 중의 단말기용으로 한다.
- [0073] 단말기의 그룹 분류에 앞서서, 단말기의 이동 속도를 단말기 또는 기지국에서 추정한다. 추정 방법으로서, 예를 들면, 페이딩에 의한 수신 전계 강도의 떨어짐의 간격(페이딩 피치)을 측정함으로써, 이동 속도를 추정한다. 그 결과를 이동 속도의 임계값과 비교하여, 빠른 경우에는 고속 이동으로 하고, 느린 경우에는, 저속 이동

또는 정지 중으로 판단한다.

- [0074] 스텝 S55에서, 대상 단말기의 이동 속도 추정을 행한다. 스텝 S56에서, 고속 이동/저속 이동을 판정한다. 스텝 S57에서, 대상 단말기의 최대 사용 가능 대역폭을 확인하고, 스텝 S58에서, 필요 대역폭의 대역마다의 CQI를 단말기로부터 수신하고, 스텝 S59에서, 이동 속도와 사용 가능 대역폭과 각 대역의 CQI로부터 대역폭과 사용 대역을 선택하고, 스텝 S60에서, 단말기 그룹을 선택한다.
- [0075] 도 22는, 본 발명의 단말기의 원리 구성을 나타내는 도면이다. 도 23은, 본 발명의 기지국의 원리 구성을 나타내는 도면이다. 도 22에서는, 도 1에 대응하는 구성에는 동일한 참조 부호를 붙인다. 도 23에서는, 도 2에 대응하는 구성에는 동일한 참조 부호를 붙인다.
- [0076] E3G 등의 OFDMA나 MC-CDMA 등 복수 대역을 사용하는 무선 통신 시스템의 하향 송신에서, 임의의 단말기가, 회선 설정시에 하향 제어 신호(예를 들면 파일럿)를, 안테나(10), 무선부(11), 복조·복호부(12)를 통하여 수신하고, 수신 전력을 측정함으로써, 회선 품질 측정부(13)에서 각 대역의 무선 회선 품질을 측정 및 산출하고, 그 결과를, 회선 품질 송신부(14), 부호화·변조부(15), 무선부(16), 안테나(10)를 통하여 상향 무선 채널을 사용하여 기지국에 통지한다.
- [0077] 각 대역의 무선 회선 품질을 수신한 기지국에서는, 회선 설정용 측정 결과 추출부(29)가 단말기가 측정한 대역마다의 무선 회선 품질 등을 추출하고, 회선 설정부(30)에 공급한다. 회선 설정부(30)는, 단말기 그룹 설정부(31)의 단말기에 관한 정보를 참조하면서, 그 단말기의 사용 가능 대역폭이나, 대역의 사용 상황이나 부하를 고려하여, 그 단말기가 사용하는 대역을 결정하고, 사용 대역에 의해 단말기를 그룹핑하고, 그 결과를, 단말기 그룹 설정 신호 작성부(32)를 통하여 단말기에 통지한다.
- [0078] 통지를 받은 단말기는, 단말기 그룹 설정 정보 추출부(17)에서 이 정보를 추출하고, 자단말기가 할당받은 단말기 그룹의 주파수 대역 등의 설정을 단말기 설정 제어부(18)를 통하여, 무선부(11, 16), 회선 품질 측정부(13)에 행한다. 그 후, 회선 품질 측정부(13)에서 사용 대역의 회선 품질을 정기적으로 측정하여, 회선 품질 지표를 산출하고, 상향 무선 채널을 통하여 기지국에 보고한다.
- [0079] 회선 품질 정보 수집·분류부(23)에서 각 단말기로부터의 무선 회선 품질 지표를 수신한 기지국은, 단말기가 속하는 그룹마다 무선 회선 품질 지표를 분류하고, 스케줄러(24-1~24-n)를 이용하여, 그룹마다 무선 회선 품질 지표에 기초하여 송신 우선 순위를 산출한다. 이 때, 각 스케줄러(24-1~24-n)는, 회선 품질 정보를 보내 온 단말기가 속하는 단말기 그룹을 담당하는 스케줄러가 선택되어, 송신 우선 순위를 산출한다. 또한, 도 23에서는, 스케줄러는, 2개만 기재되지 있지만, 일반적으로 n개 설치할 수 있고, 단말기 그룹의 수만큼 설치하면 효과적이다.
- [0080] 우선 순위의 산출 결과에 기초하여, 송신하는 단말기를 선택함과 함께, 송신 방법(예를 들면, 송신 데이터량, 변조 방식, 부호화율 등)을 선택하고, 그 결과에 기초하여, 제어 신호 작성부(25-1~25-n)에서, 송신 제어 신호를 작성하고, 데이터를 송신하는 단말기에 대하여 송신한다. 송신 제어 신호에 계속해서, 결정된 송신 방법에 기초하여 송신 데이터를 부호화하고, 변조 후 단말기에 송신한다. 또한, 단말기의 사용 가능 대역폭이나 사용 가능 변조 방식 등을 고려하여, 송신 방법의 선택을 행한다. 또한, 그룹마다(스케줄러마다) 사용 가능한 변조 방식 등을 제한함으로써, 송신 방법 선택 처리를 간단히 한다.
- [0081] 단말기에서는, 기지국으로부터 보내져 오는 송신 제어 신호를 제어 신호 추출부(19)에서 추출하고, 신호의 내용을 해독하여, 데이터의 수신에 필요한 설정을 복조·복호부(12)에 행한다. 설정 후에는, 기지국으로부터 보내져 오는 데이터를 수신한다.
- [0082] 상기한 바와 같이, 단말기를 사용하는 대역에서 그룹화함으로써, 이하의 처리가 가능하게 된다.
- [0083] 1) 사용 대역에 대해서만 무선 회선 품질을 측정하고, 무선 회선 품질 지표를 산출하여 기지국에 보고한다.
- [0084] 2) 그룹마다 스케줄링을 행하고, 우선 순위의 산출, 송신 단말기의 선택 및 송신 방법을 결정한다.
- [0085] 상기에 의해 이하의 효과가 있다.
- [0086] 미사용의 대역에 관하여 무선 회선 품질의 측정을 삭감할 수 있다. 즉, 처리가 간이하게 된다. 또한, 기지국에 대한 무선 회선 품질 지표의 보고수를 삭감할 수 있다. 이에 의해, 단말기에서의 송신 처리를 경감할 수 있고, 보고수가 삭감되기 때문에, 상향 회선의 전파 간섭을 저감할 수 있다.
- [0087] 또한, 그룹마다 스케줄링하기 때문에, 스케줄링 대상 단말기수를 삭감할 수 있어, 우선 순위 산출 등의 처리 시

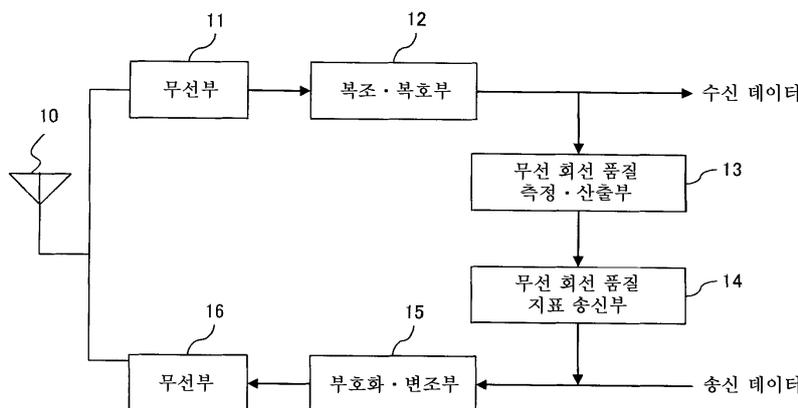
간을 단축할 수 있다. 또한, 그룹마다 스케줄링하기 때문에, 스케줄링의 병행 동작이 가능해져, 우선 순위 산출 등의 처리 시간을 단축할 수 있다.

- [0088] 또한, 도 23의 기지국 구성예에서, 점선으로 둘러싸여진 회선 설정부(30)와 단말기 그룹 설정부(31)에 대해서는, 기지국의 상위 장치인 무선 회선 제어국(RNC)에 구비하여도 된다.
- [0089] 상기에서는 단말기의 그룹핑을 회선 설정시에 행하는 것으로 하였지만, 일정 간격으로 그룹핑을 변경하거나, 대응하는 대역에서의 단말기의 수용수(즉 부하)의 조정을 위한 것 등으로 수시로 그룹핑을 변경하여도 된다. 이 경우, 예를 들면 도 6에 나타낸 바와 같은 수순으로 처리한다.
- [0090] 도 24는, 도 22의 구성을 무선 회선 품질로서 CQI를 측정하는 경우에 적용한 구성예이다. 도 25는, 도 23의 구성을 무선 회선 품질로서 CQI를 측정하는 경우에 적용한 구성예이다.
- [0091] 도 24의 CQI 측정·산출부는, 자단말기가 어느 단말기 그룹에 속하는지 결정되고 나서, 자단말기 그룹이 사용하는 주파수 대역에 대해서만 CQI를 측정, 산출하는 것이다. 그를 위한 설정은, 단말기 설정 제어부(18)에 의해 행해진다. 도 25의 CQI 수집·분류부(23)는, 단말기로부터의, 그 단말기가 속하는 단말기 그룹의 사용 주파수 대역에 관한 CQI의 측정, 산출값을 수집하는 것으로, 얻어진 CQI값은, 대응하는 단말기 그룹의 스케줄링을 담당하는 스케줄러에 전달된다.
- [0092] 도 26은, 본 발명의 실시 형태의 기지국의 제2 구성예이다.
- [0093] 도 26에서, 도 23에 대응하는 구성에는 동일한 참조 부호를 붙인다.
- [0094] 상기 구성예에서는, 단말기의 사용 가능 대역폭을 고려하여, 그룹핑을 실시하였다. 여기에서는, 예를 들면, 단말기의 사용 가능 대역이 20MHz이고, 분할된 하나의 대역이 5MHz이었던 경우를 생각한다. 이 단말기는 사용 대역 20MHz의 그룹에 속한다. 그러나, 전송하는 데이터에 따라서는, 20MHz의 대역폭을 사용하지 않아도 될 정도의 요구 전송 속도일 가능성이 있다. 이 경우, 사용 대역폭을 20MHz로 하는 것은 비효율적이다. 그러나, 사용 대역폭이 고정된 그룹에서는, 20MHz의 사용으로 되게 된다.
- [0095] 따라서, 예를 들면 사용 가능한 대역폭 20MHz에서의 그룹과, 대역폭이 10MHz인 그룹 및 대역폭이 5MHz인 그룹에 중복하여 속하는 것으로 한다. 또한, 사용 중심 주파수가 서로 다른 그룹에 속하는 것도 가능하기 때문에, 이 경우 7개의 그룹에 속하는 것으로 된다. 이 때, 넓은 대역폭을 사용하는 경우에는, 송신하는 단말기를 선택할 때에, 사용하는 대역폭이 넓은 것부터 순서대로 스케줄링을 실시하지 않으면 안된다. 따라서, 사용 대역폭이 넓은 그룹으로부터 좁은 그룹으로 계층화함으로써, 넓은 대역의 사용을 용이하게 할 수 있다. 또한, 넓은 사용 대역을 사용할 때에는, 연속된 대역을 선택하는 것이 바람직하지만, 상기한 바와 같이 계층화함으로써 연속된 대역의 사용이 용이하게 된다.
- [0096] 이러한 계층화된 그룹핑을 하는 경우, 각 단말기 그룹에 서로 다른 스케줄러를 할당하는 것이 아니라, 병렬 계산이 가능한 1개의 계층화 스케줄러(24a)를 설치함으로써, 실현이 가능하다.
- [0097] 도 27은, 본 발명의 실시 형태의 기지국의 제3 구성예를 나타내는 도면이다. 도 28은, 도 27에 대응하는 본 발명의 실시 형태의 단말기의 제2 구성예를 나타내는 도면이다. 도 27에서, 도 23에 대응하는 구성에는 동일한 참조 부호를 붙인다. 도 28에서, 도 22에 대응하는 구성에는 동일한 참조 부호를 붙인다.
- [0098] 여기에서는, 상향 전송을 예로서 설명하지만, 하향 전송시에 상향 무선 회선 품질을 이용하여 사용 주파수 대역을 선택하여도 된다.
- [0099] 단말기는, 단말기 성능 기억부(52)에 기억된 단말기 성능에 기초하여 단말기 성능 정보 작성부(53)가 단말기 성능 정보를 작성하고, 단말기 성능인 사용 가능 대역 정보에 따라서, 상향 제어 신호 작성부(54)가 작성한 제어 신호(예: 파일럿 신호)를 기지국에 송신한다.
- [0100] 기지국은, CQI 측정·산출부(50)에서 회선 설정시에 단말기로부터 각 대역에서 송신받은 제어 신호(예: 파일럿 신호)의 수신 전력을 측정하고, 각 대역의 무선 회선 품질을 산출하여 얻어진 결과와, 단말기의 사용 가능 대역폭을 단말기 성능 정보 추출부(51)가 추출하고, 이것을 회선 설정부(30)에 공급하여, 해당하는 단말기가 속하는 그룹을 선택하고, 단말기에 통지한다.
- [0101] 통지를 받은 단말기는, 단말기 그룹 설정 정보 추출부(17)에서 그룹 정보를 추출하고, 대응하는 대역에서 수신할 수 있도록, 단말기 설정 제어부(18)가 무선부(11, 16) 등의 장치 설정을 행하고, 이 후 그 대역을 이용하여 상향 데이터 전송을 실시한다.

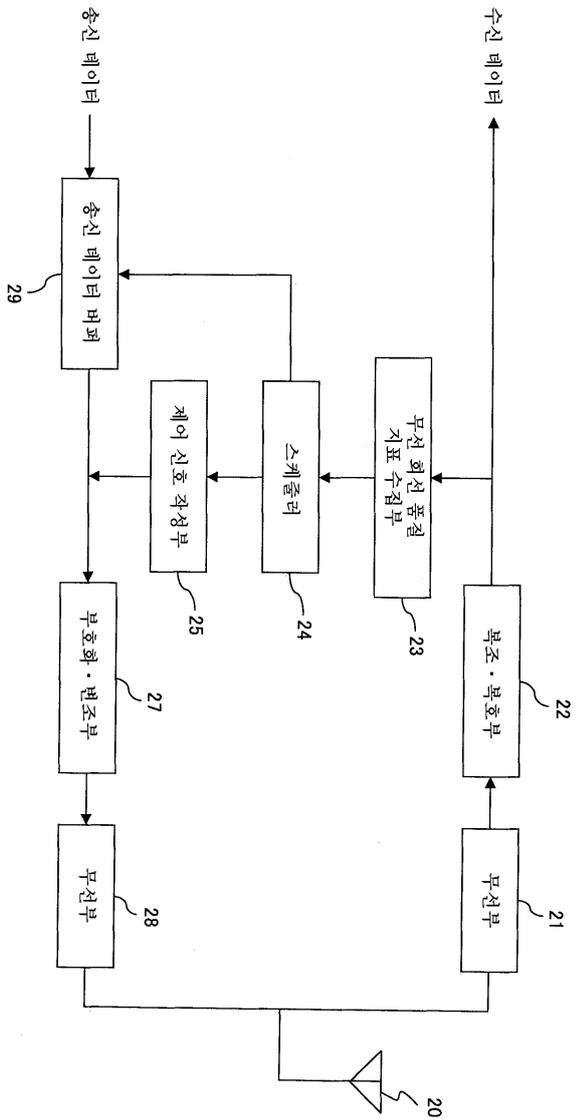
- [0102] 한편, 기지국은, 이후 단말기가 속하는 그룹의 대역에 대해서만, CQI 측정·산출부(23)에서 상향 무선 회선 품질을 측정·산출하고, 그 결과에 기초하여 상향 스케줄링을 실시한다. 스케줄링에 의해 산출한 우선도에 기초하여 단말기를 선택하고, 상향 송신 방법을 선택하여, 선택한 단말기에 대하여 통지한다. 이 통지는, 단말기의 제어 신호 추출부(19)에서 추출되고, 복조·복호부(12)에 설정된다.
- [0103] 도 29는, 본 발명의 실시 형태의 기지국의 제4 구성예를 나타내는 도면이다. 도 29에서, 도 23에 대응하는 구성에는 동일한 참조 부호를 붙인다.
- [0104] 상기 구성에서는, 각 대역의 무선 회선 품질과, 단말기의 사용 가능 대역폭을 이용하여 단말기의 그룹핑을 실시하였지만, 여기에서는, 전송하는 데이터의 QoS(Quality of Service)를 고려하여 단말기의 그룹핑을 더 행한다. QoS는, 기지국과 단말기가 통신을 행하는 경우에 미리(예를 들면, 회선 설정시) 결정되어 있고, 기지국은 단말기와 통신할 때의 QoS를 미리 알고 있으므로, 이 정보를 회선 설정부(30) 및 단말기 그룹 설정부(31)에 입력하여, 단말기를 그룹화할 때의 고려 대상으로 한다.
- [0105] 도 30은, 본 발명의 실시 형태의 기지국의 제5 구성예를 나타내는 도면이다. 도 30에서, 도 23에 대응하는 구성에는 동일한 참조 부호를 붙인다.
- [0106] 상기 구성에서는, 각 대역의 무선 회선 품질과, 단말기의 사용 가능 대역폭을 이용하여 단말기의 그룹핑을 실시하였지만, 여기에서는, 단말기의 이동 속도를 고려하여 그룹핑을 더 실시한다. 기지국에서, 예를 들면 단말기로부터 보내진 제어 신호(예를 들면 파일럿 신호)나 데이터의 수신 전력을 이동 속도 측정·산출부(40)에서 측정하고, 측정 결과에 기초하여 단말기의 이동 속도(또는 단말기와 기지국의 상대 속도)를 산출한다. 단말기 그룹 설정부(31) 또는 회선 설정부(30)에서, 측정·산출한 단말기의 속도와 단말기 그룹 설정부(31) 또는 회선 설정부(30)의 내부에 유지된 속도 임계값을 비교하여 임계값 이상인 경우, 단말기가 고속 이동하고 있다고 판단하고, 사용 대역폭이나 사용 주파수의 선택을 행함과 함께, 단말기의 그룹을 선택한다. 또한, 속도 임계값은, 단말기 그룹 설정부(31)나 회선 설정부(30)의 외부에 유지되어도 된다.
- [0107] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 단말기를 사용 주파수마다 그룹핑하고, 그룹마다 스케줄링을 실시함으로써, 스케줄러당 스케줄링 대상 단말기수를 삭감하는 것이 가능해져, 스케줄링을 병렬로 실시할 수 있고, 또한 스케줄링 처리 시간을 단축하는 것이 가능하게 된다.
- [0108] 또한, 사용 주파수 대역에 대해서만 무선 회선 품질의 측정을 실시하면 되므로, 측정 처리를 삭감할 수 있다. 또한, 무선 회선 품질의 보고수를 삭감할 수 있기 때문에 간섭 전력을 삭감할 수 있다.

도면

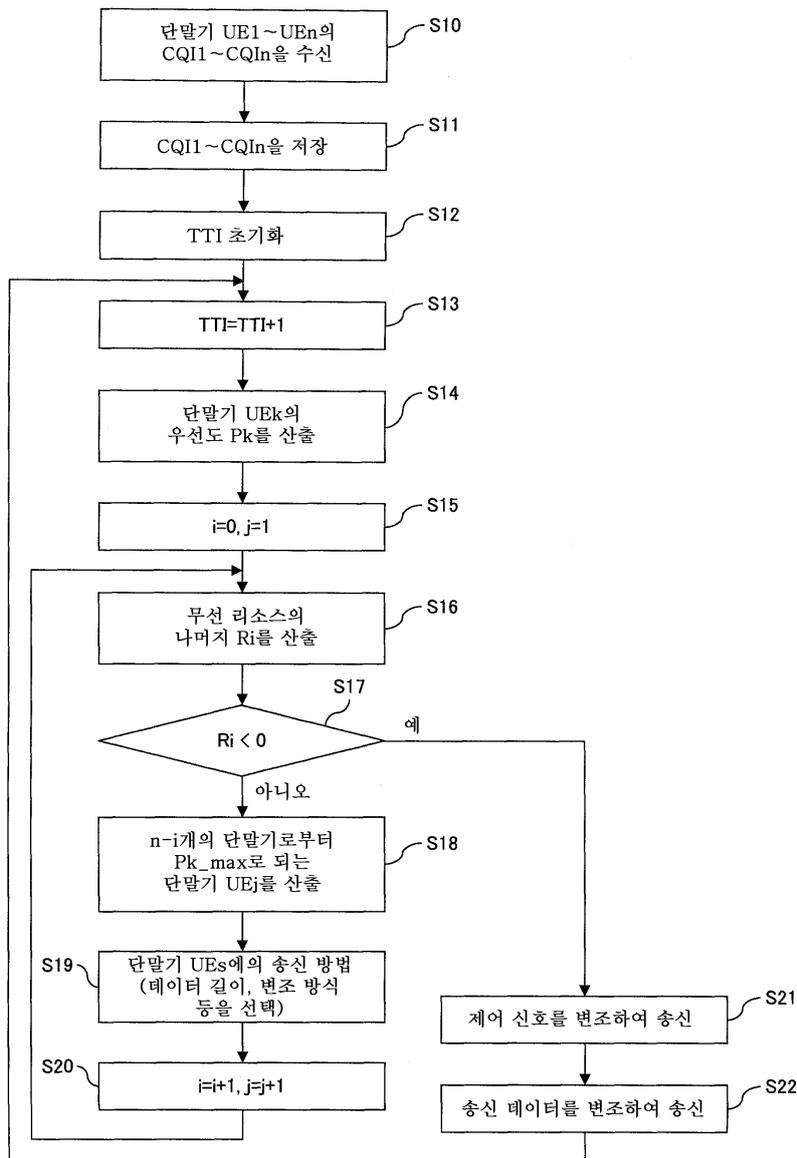
도면1



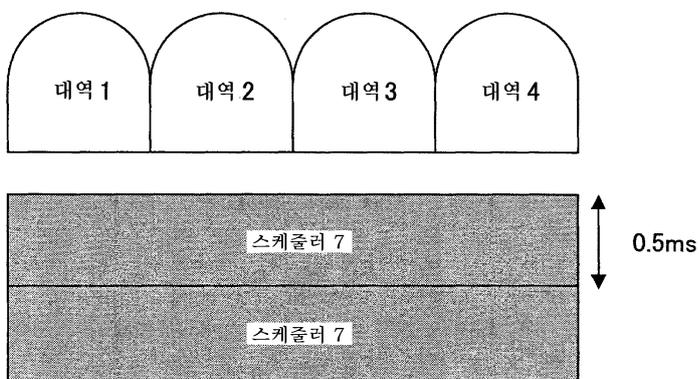
도면2



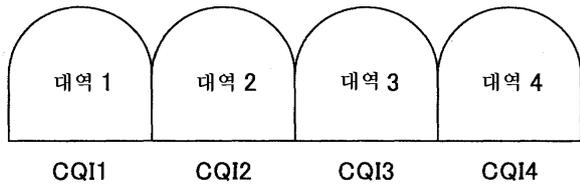
도면3



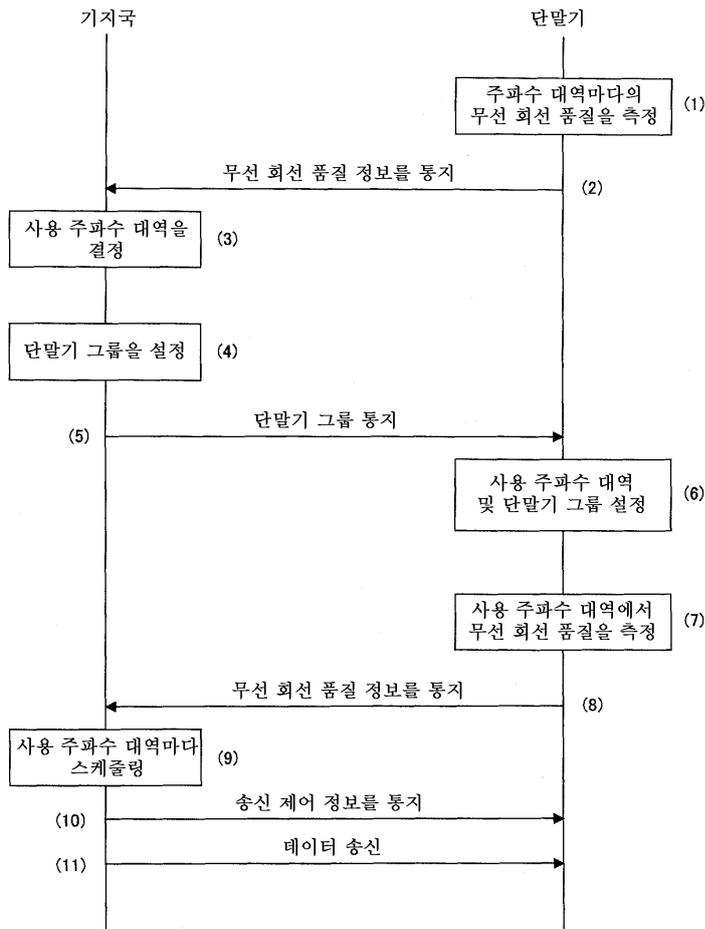
도면4



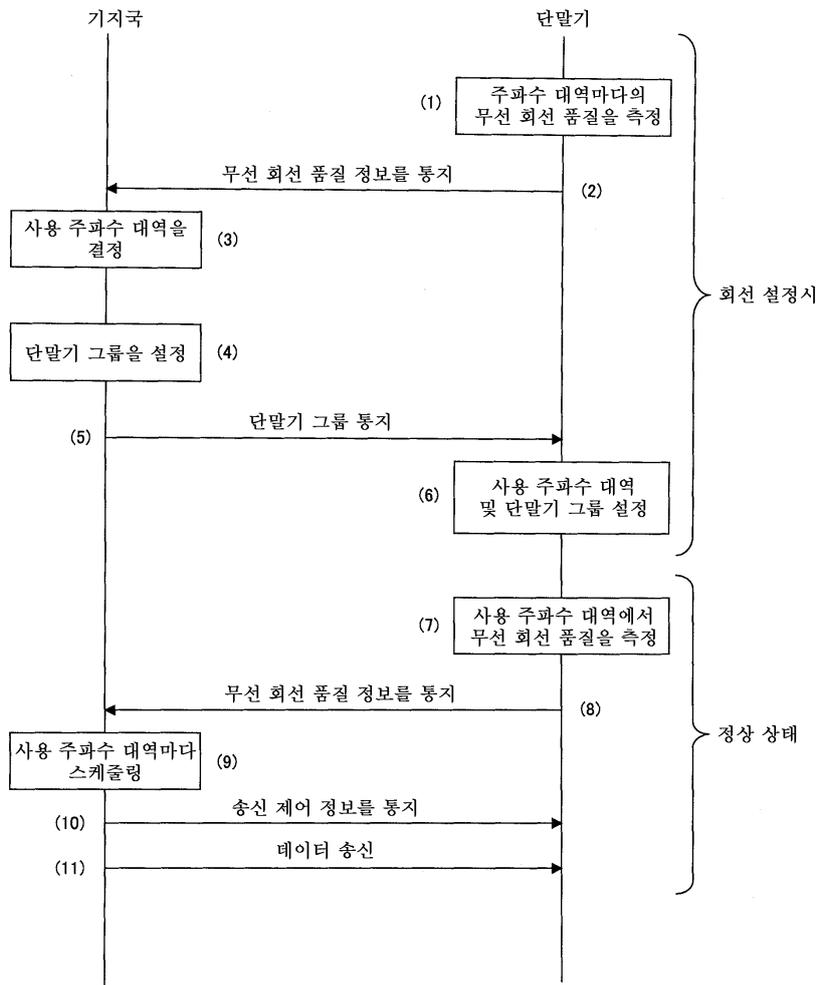
도면5



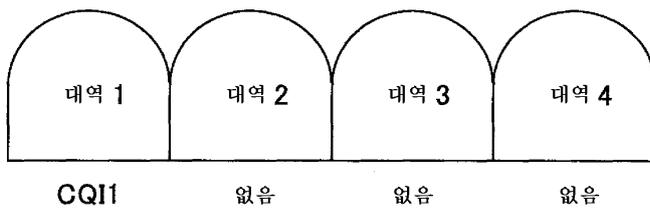
도면6



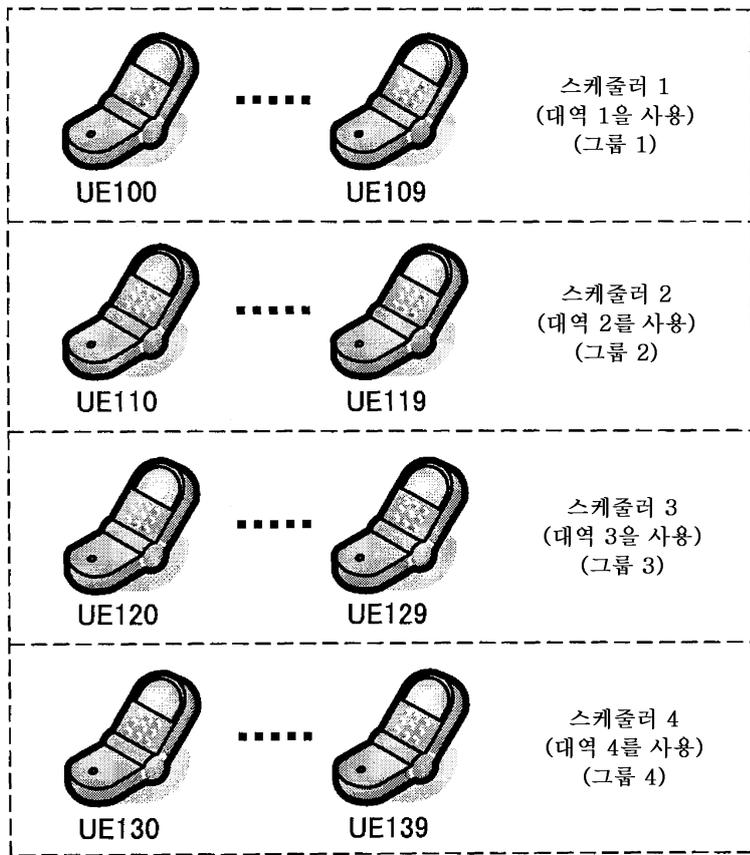
도면7



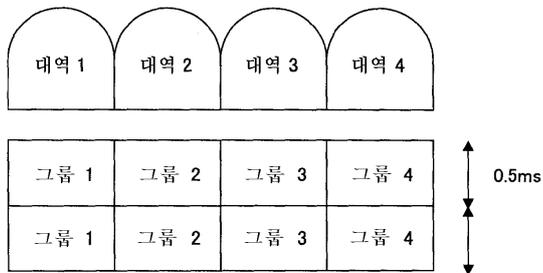
도면8



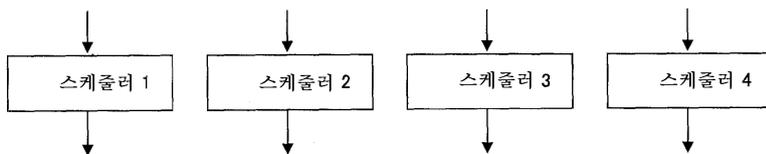
도면9



도면10

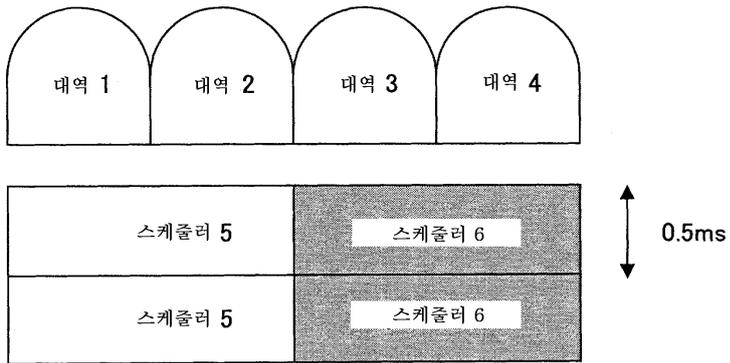


(a)

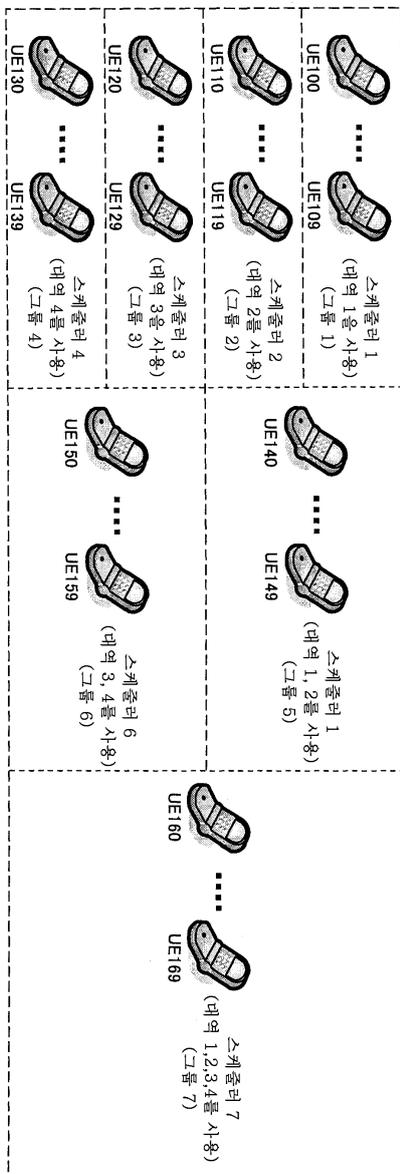


(b)

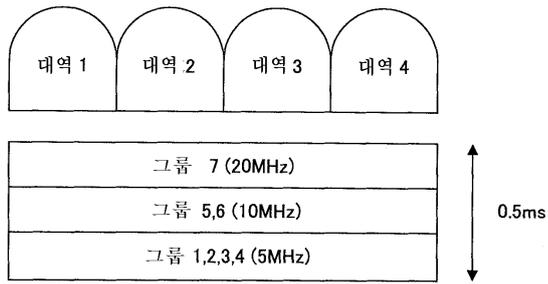
도면11



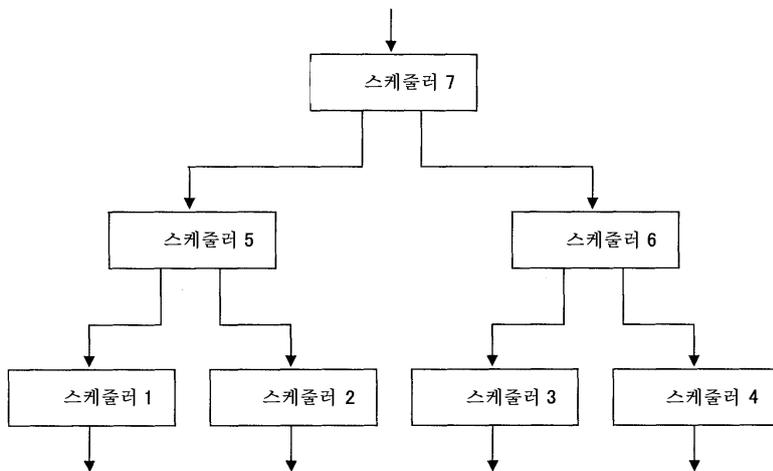
도면12



도면13



(a)

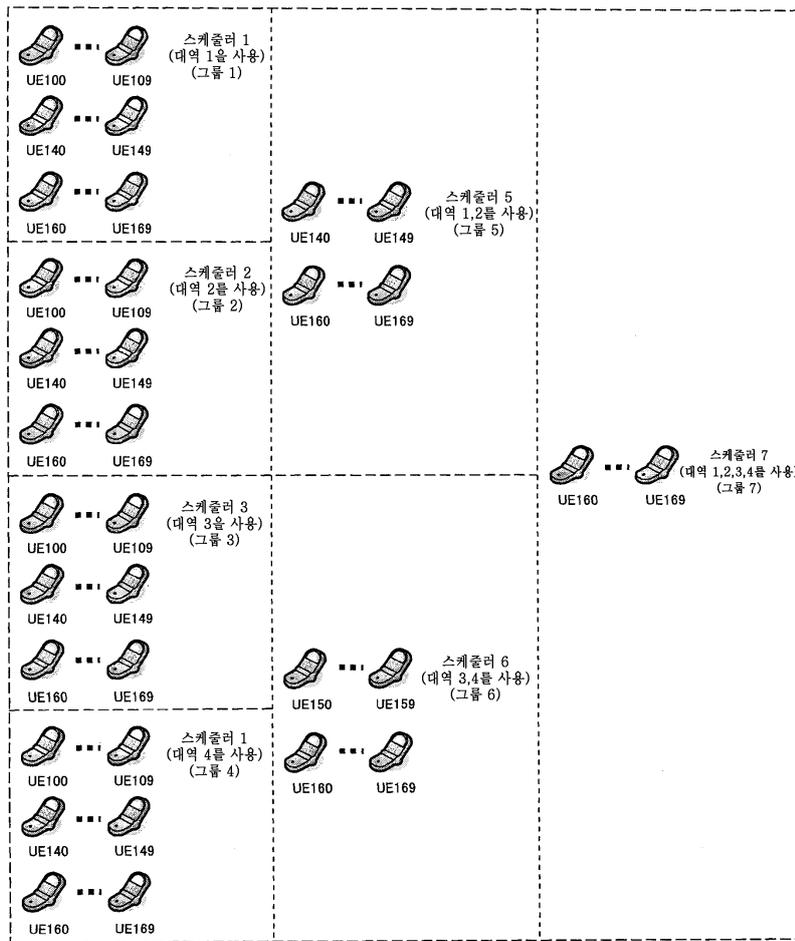


(b)

도면14

단말기 그룹 번호	중심 주파수	대역 [MHz]	단말기
1	f1	5	UE100, UE101, ..., UE108, UE109
2	f2	5	UE110, UE111, ..., UE118, UE119
3	f3	5	UE120, UE121, ..., UE128, UE129
4	f4	5	UE130, UE131, ..., UE138, UE139
5	$f5 = ((f1+f2)/2)$	10	UE140, UE141, ..., UE148, UE149
6	$f6 = ((f3+f4)/2)$	10	UE150, UE151, ..., UE158, UE159
7	$f7 = ((f2+f3)/2)$	20	UE160, UE161, ..., UE168, UE169

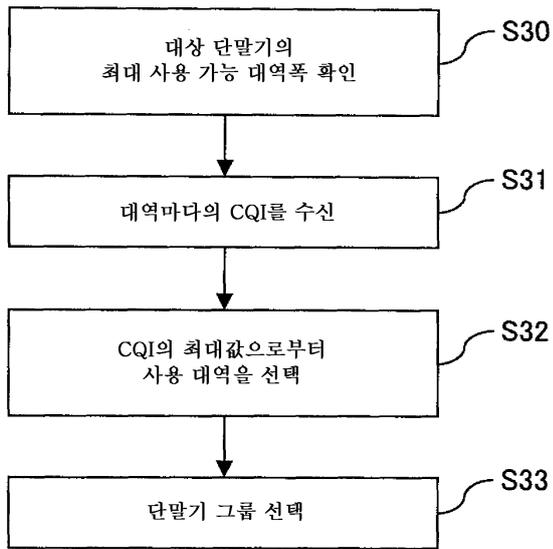
도면15



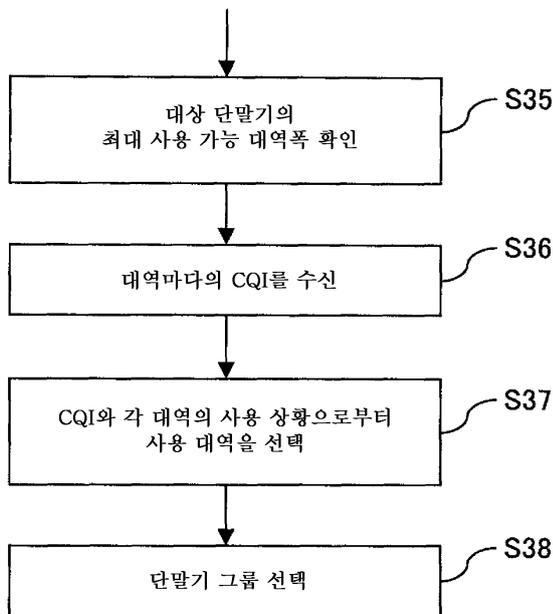
도면16

단말기 그룹 번호	중심 주파수	대역 [MHz]	단말기
1	f1	5	UE100, UE101, ..., UE108, UE109, UE140, UE141, ..., UE148, UE149, UE160, UE161, ..., UE168, UE169
2	f2	5	UE110, UE111, ..., UE118, UE119, UE140, UE141, ..., UE148, UE149, UE160, UE161, ..., UE168, UE169
3	f3	5	UE120, UE121, ..., UE128, UE129, UE150, UE151, ..., UE158, UE159, UE160, UE161, ..., UE168, UE169
4	f4	5	UE130, UE131, ..., UE138, UE139, UE150, UE151, ..., UE158, UE159, UE160, UE161, ..., UE168, UE169
5	$f5 = ((f1+f2)/2)$	10	UE140, UE141, ..., UE148, UE149, UE160, UE161, ..., UE168, UE169
6	$f6 = ((f3+f4)/2)$	10	UE150, UE151, ..., UE158, UE159, UE160, UE161, ..., UE168, UE169
7	$f7 = ((f2+f3)/2)$	20	UE160, UE161, ..., UE168, UE169

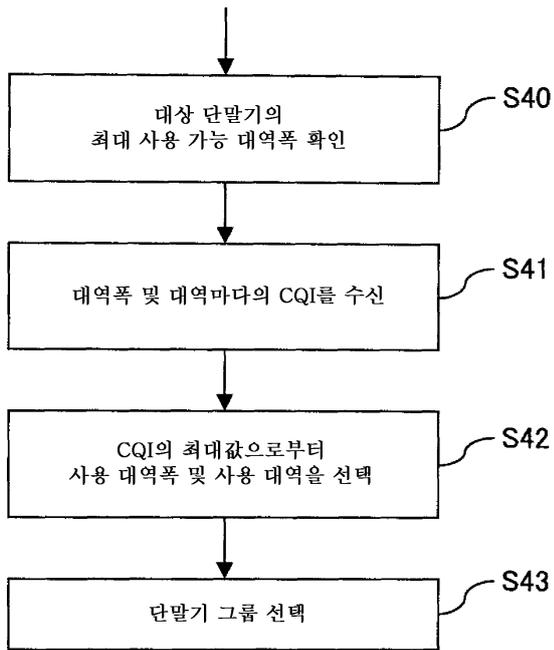
도면17



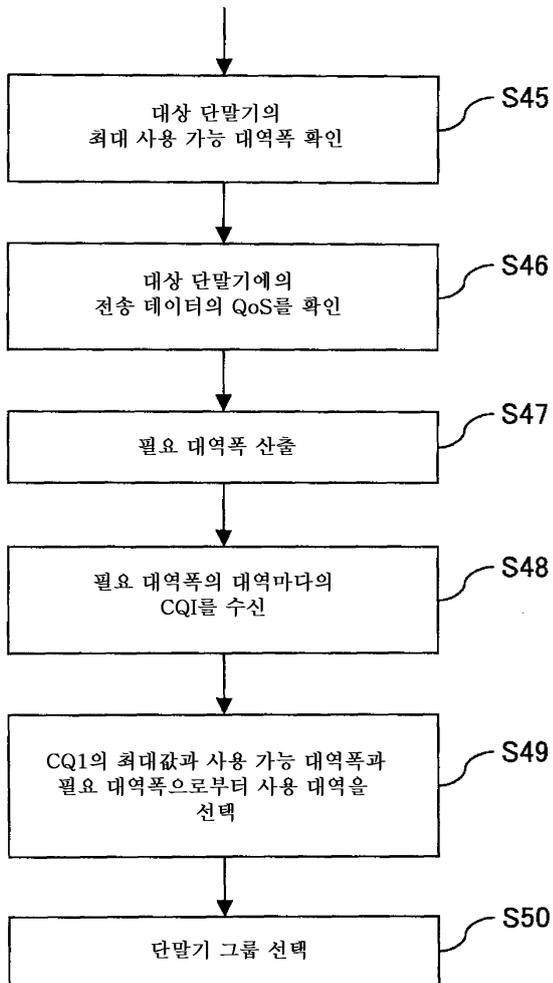
도면18



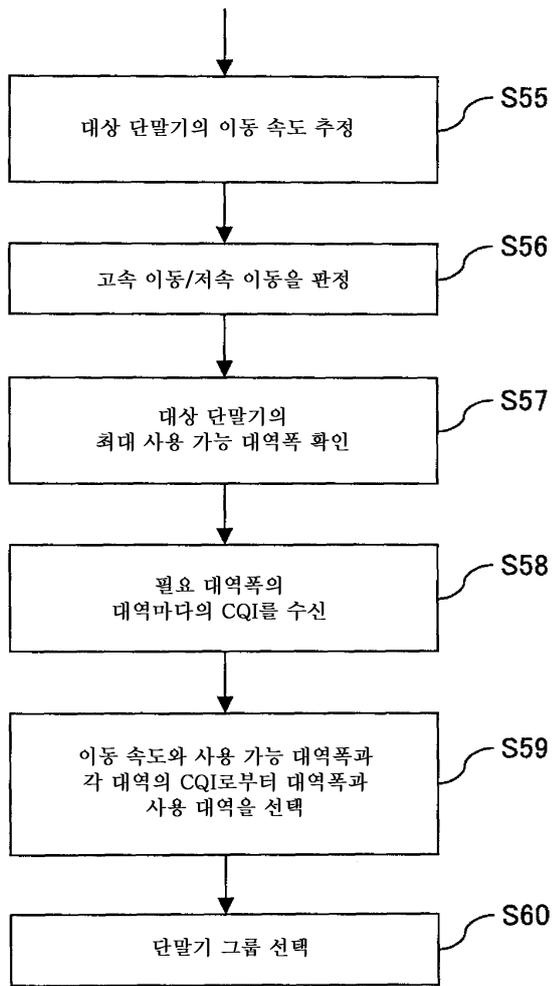
도면19



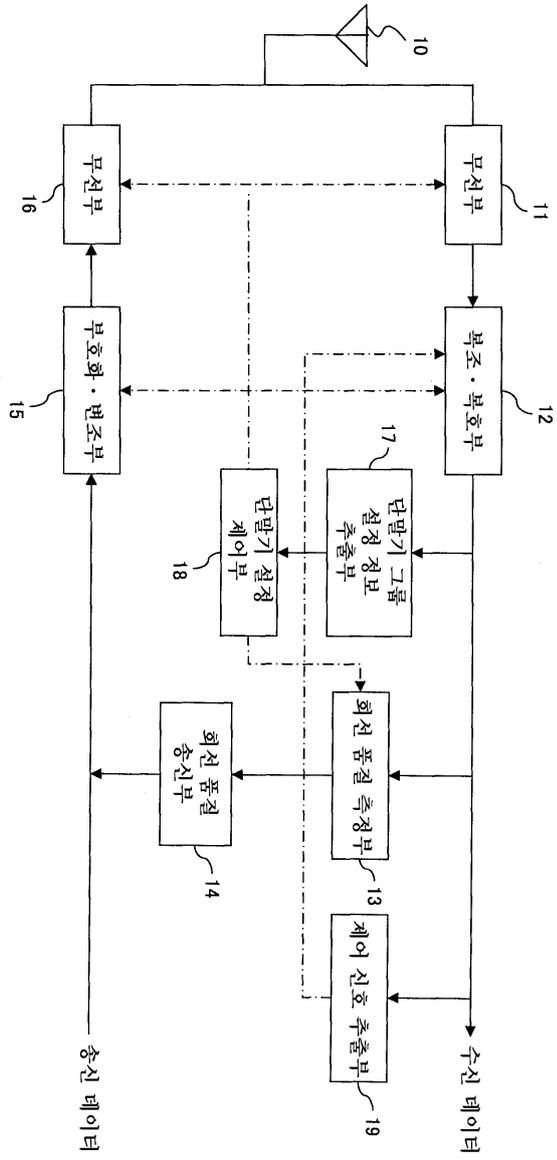
도면20



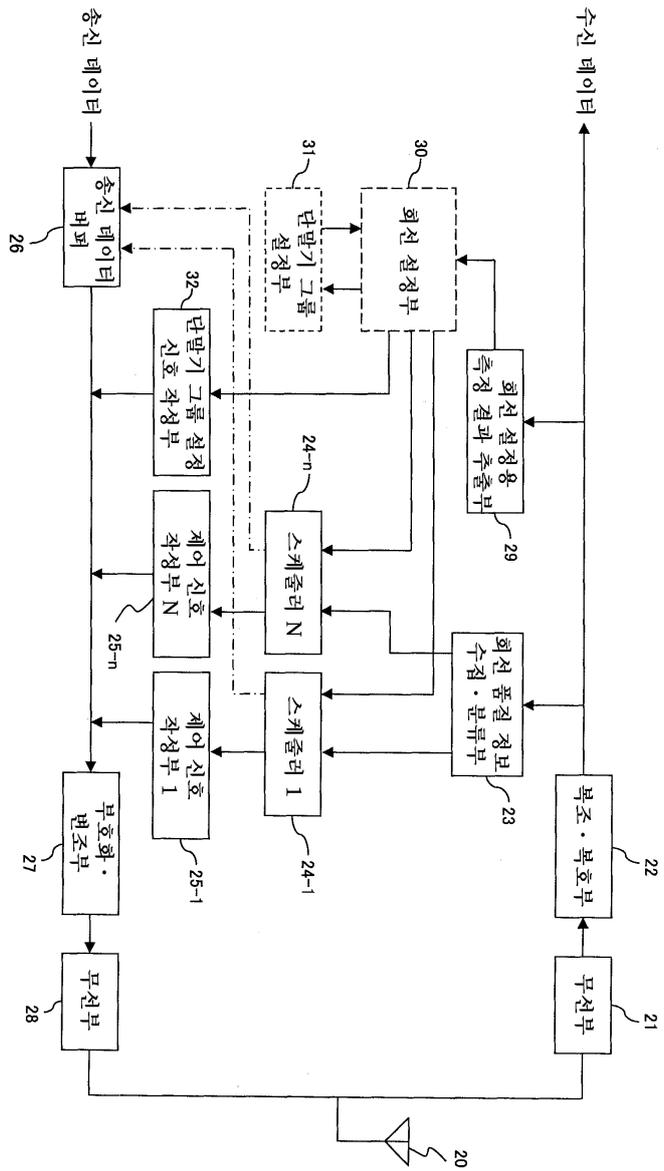
도면21



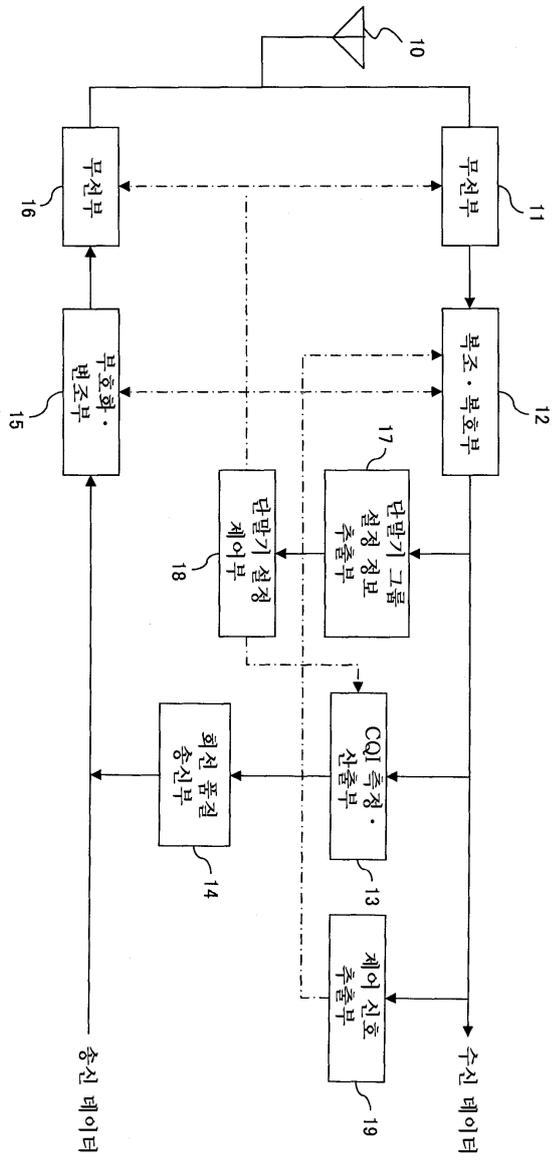
도면22



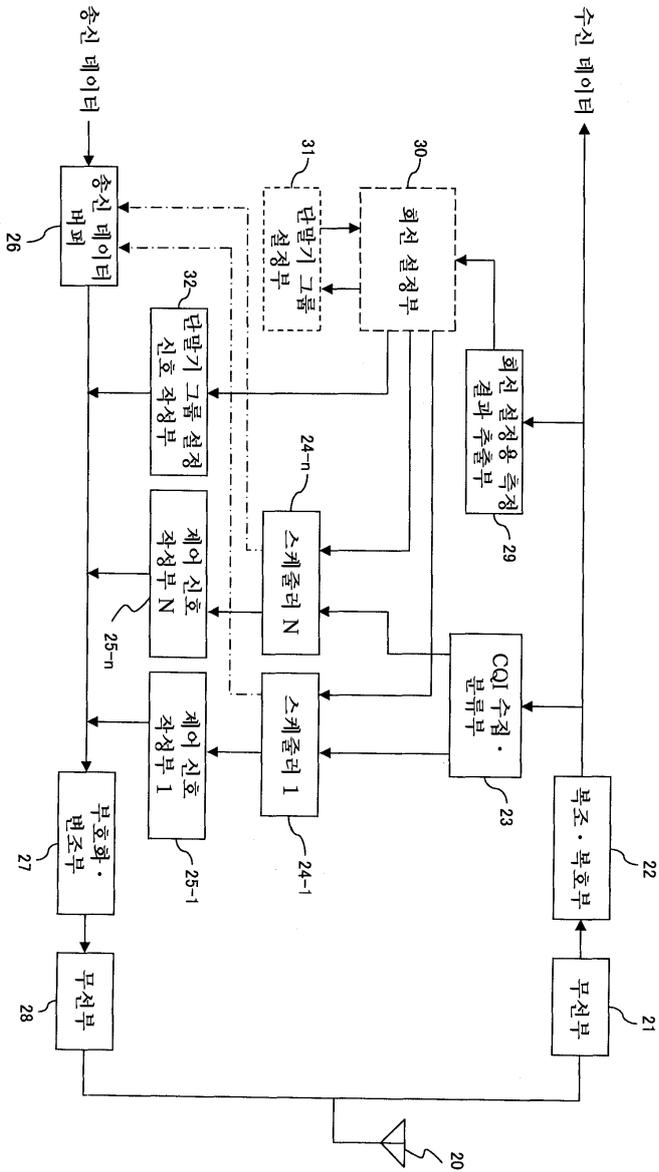
도면23



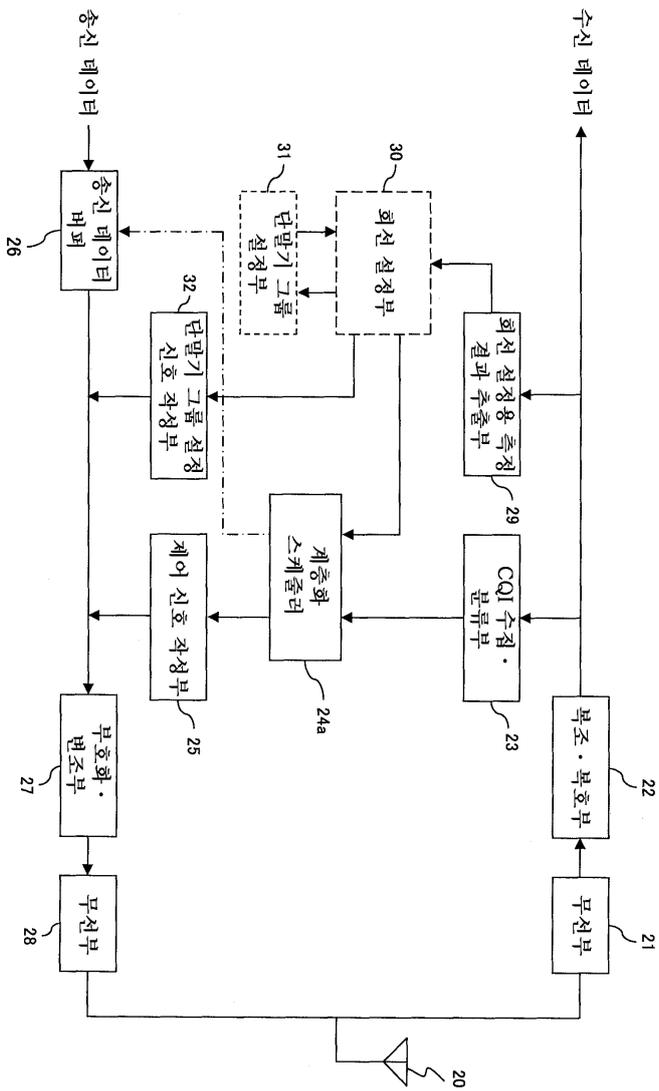
도면24



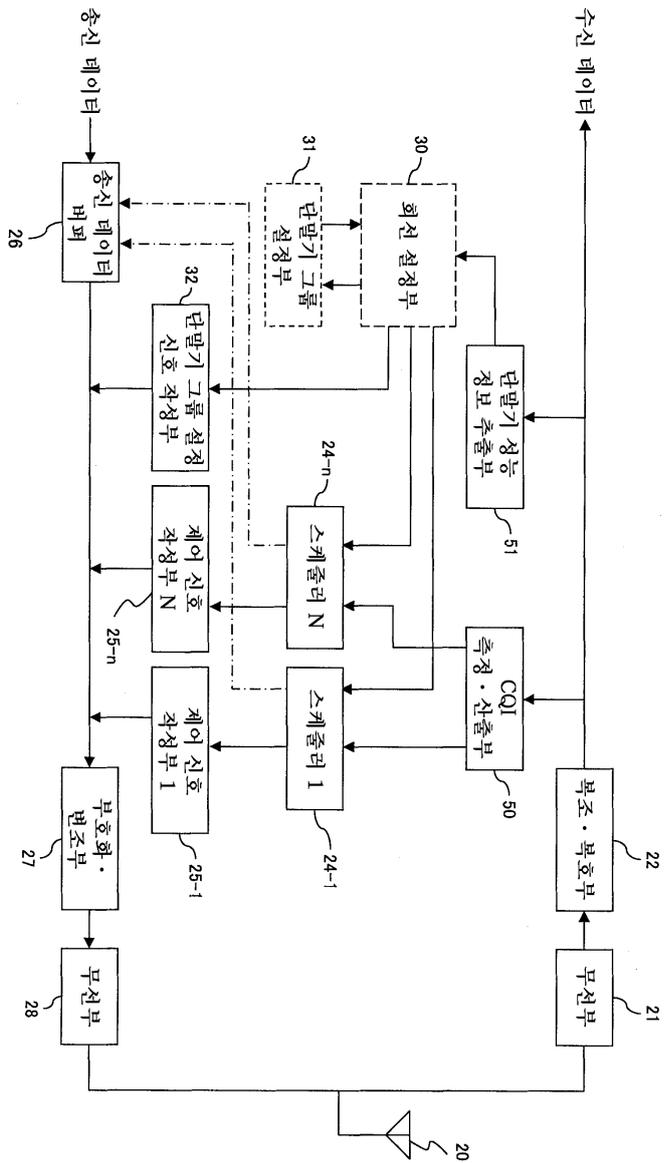
도면25



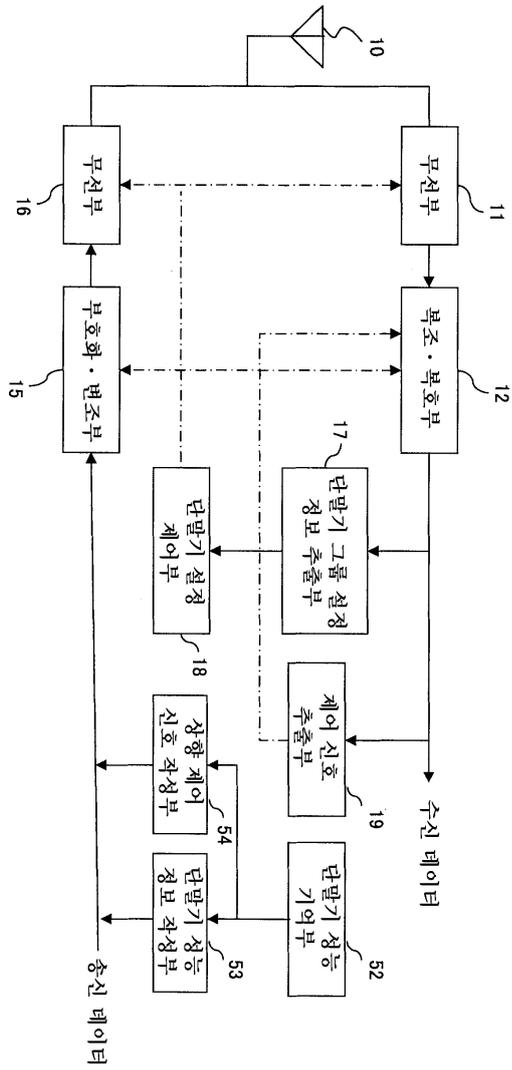
도면26



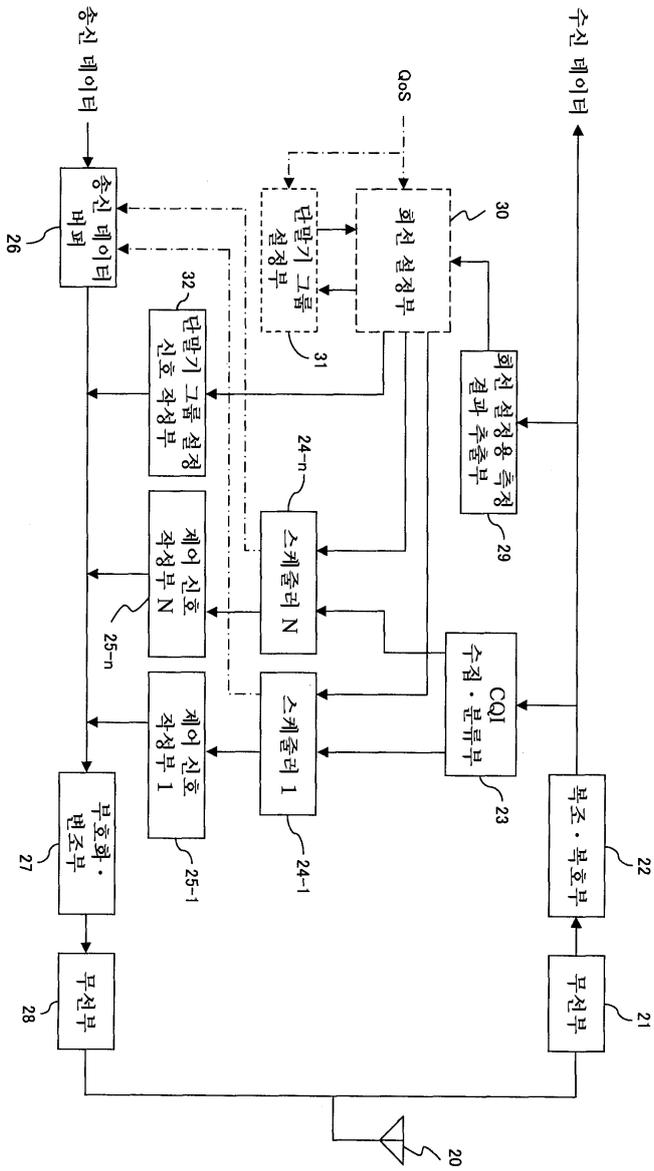
도면27



도면28



도면29



도면30

