
S（0）
S（1）
……
S（i）
……
S（N_s-1）
P（i，0）
P（i，1）
……
P（i，N_p-1）

图 1

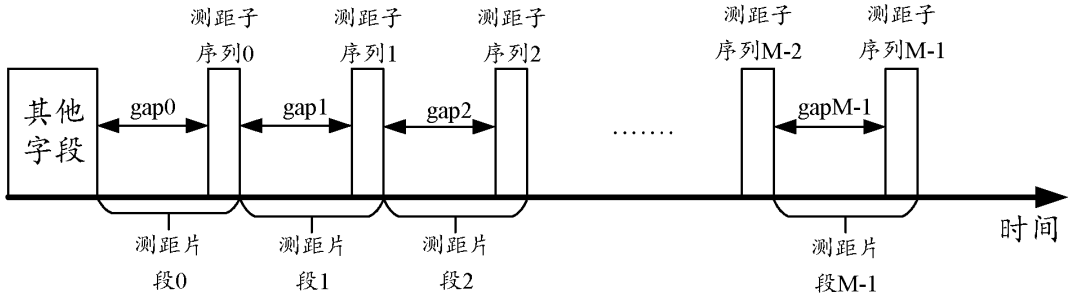

测距子序列0
测距子序列1
测距子序列2
测距子序列M-2
测距子序列M-1
其他字段
gap0
gap1
gap2
.....
gapM-1
时间
测距片段0
测距片段1
测距片段2
测距片段M-1

图 2

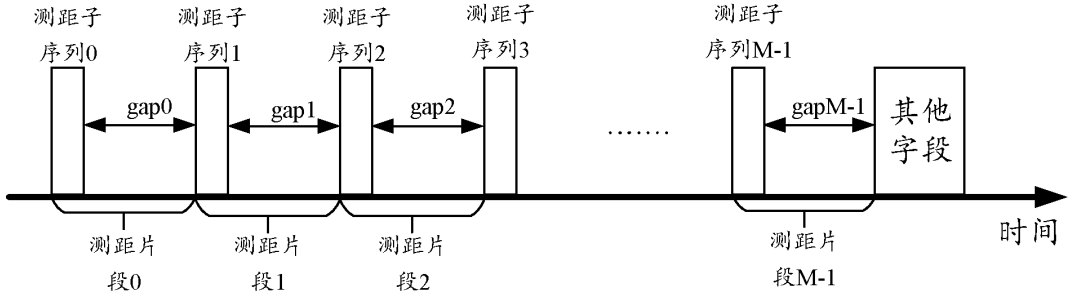

测距子序列0
测距子序列1
测距子序列2
测距子序列3
测距子序列M-1
gap0
gap1
gap2
.....
gapM-1
其他字段
时间
测距片段0
测距片段1
测距片段2
测距片段M-1

图 3

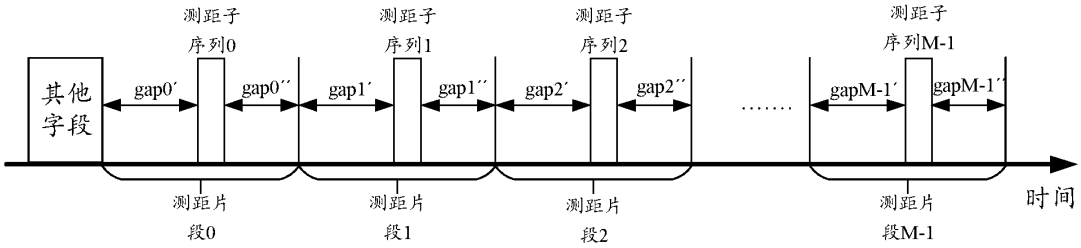

测距子序列0
测距子序列1
测距子序列2
测距子序列M-1
其他字段
gap0′
gap0″
gap1′
gap1″
gap2′
gap2″
.....
gapM-1′
gapM-1″
时间
测距片段0
测距片段1
测距片段2
测距片段M-1

图 4

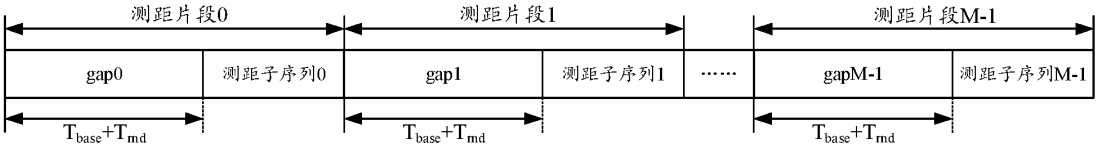

测距片段0
测距片段1
测距片段M-1
gap0
测距子序列0
gap1
测距子序列1
……
gapM-1
测距子序列M-1
$T_{base}+T_{md}$
$T_{base}+T_{md}$
$T_{base}+T_{md}$

图 5

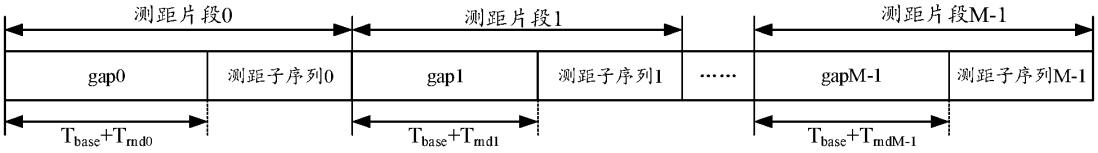

测距片段0
测距片段1
测距片段M-1
gap0
测距子序列0
gap1
测距子序列1
……
gapM-1
测距子序列M-1
$T_{base}+T_{md0}$
$T_{base}+T_{md1}$
$T_{base}+T_{mdM-1}$

图 6

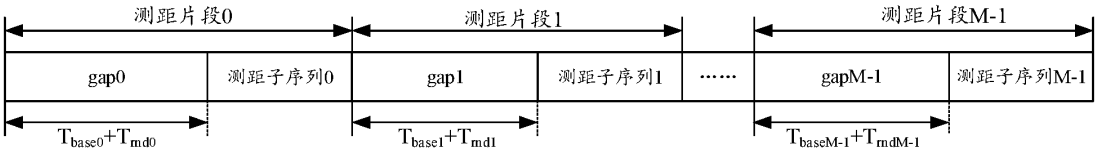

测距片段0
测距片段1
测距片段M-1
gap0
测距子序列0
gap1
测距子序列1
……
gapM-1
测距子序列M-1
$T_{base0}+T_{md0}$
$T_{base1}+T_{md1}$
$T_{baseM-1}+T_{mdM-1}$

图 7

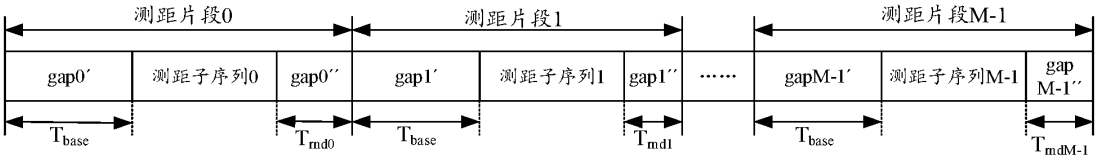

测距片段0
测距片段1
测距片段M-1
gap0′
测距子序列0
gap0′′
gap1′
测距子序列1
gap1′′
……
gapM-1′
测距子序列M-1
gap M-1′′
T_{base}
T_{md0}
T_{base}
T_{md1}
T_{base}
T_{mdM-1}

图 8

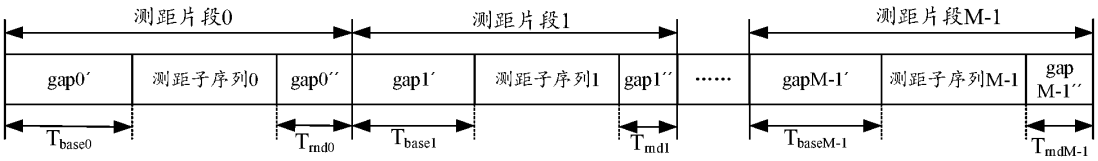

测距片段0
测距片段1
测距片段M-1
gap0′
测距子序列0
gap0′′
gap1′
测距子序列1
gap1′′
……
gapM-1′
测距子序列M-1
gap M-1′′
T_{base0}
T_{md0}
T_{base1}
T_{md1}
$T_{baseM-1}$
T_{mdM-1}

图 9

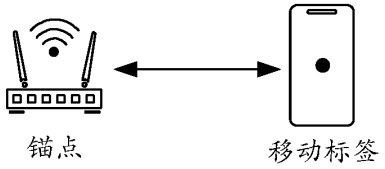

锚点
移动标签

图 10

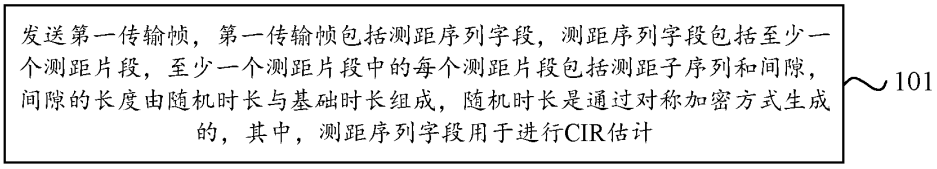

发送第一传输帧，第一传输帧包括测距序列字段，测距序列字段包括至少一个测距片段，至少一个测距片段中的每个测距片段包括测距子序列和间隙，间隙的长度由随机时长与基础时长组成，随机时长是通过对称加密方式生成的，其中，测距序列字段用于进行CIR估计
101

图 11

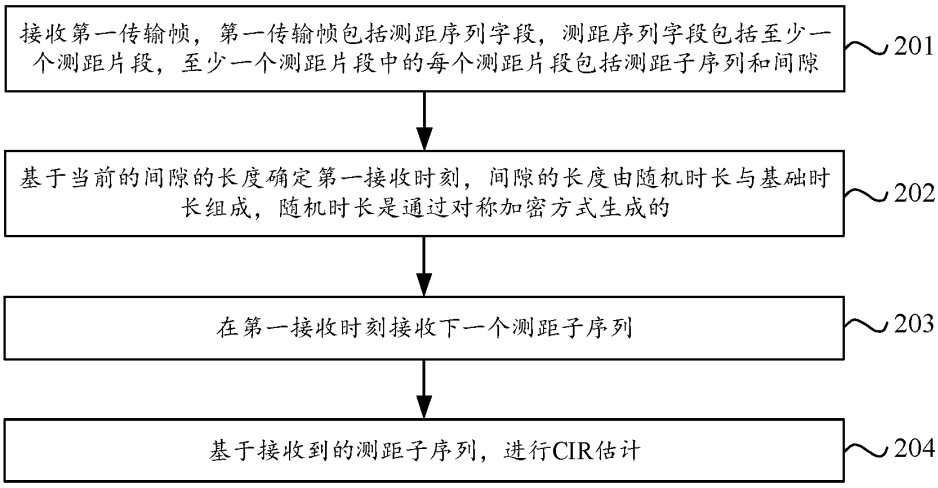

接收第一传输帧，第一传输帧包括测距序列字段，测距序列字段包括至少一个测距片段，至少一个测距片段中的每个测距片段包括测距子序列和间隙
201
基于当前的间隙的长度确定第一接收时刻，间隙的长度由随机时长与基础时长组成，随机时长是通过对称加密方式生成的
202
在第一接收时刻接收下一个测距子序列
203
基于接收到的测距子序列，进行CIR估计
204

图 12

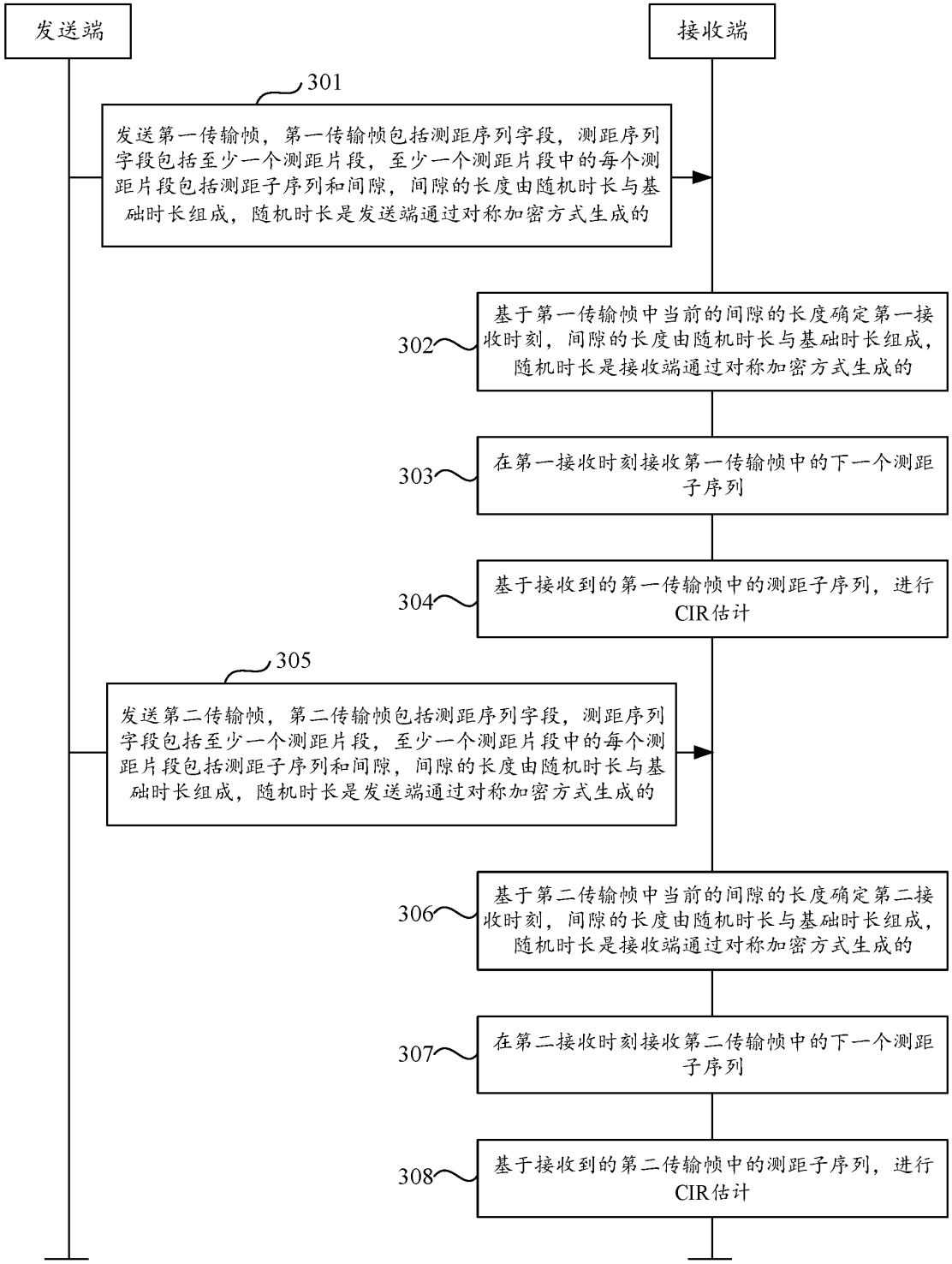

发送端
接收端
301
发送第一传输帧，第一传输帧包括测距序列字段，测距序列字段包括至少一个测距片段，至少一个测距片段中的每个测距片段包括测距子序列和间隙，间隙的长度由随机时长与基础时长组成，随机时长是发送端通过对称加密方式生成的
302
基于第一传输帧中当前的间隙的长度确定第一接收时刻，间隙的长度由随机时长与基础时长组成，随机时长是接收端通过对称加密方式生成的
303
在第一接收时刻接收第一传输帧中的下一个测距子序列
304
基于接收到的第一传输帧中的测距子序列，进行CIR估计
305
发送第二传输帧，第二传输帧包括测距序列字段，测距序列字段包括至少一个测距片段，至少一个测距片段中的每个测距片段包括测距子序列和间隙，间隙的长度由随机时长与基础时长组成，随机时长是发送端通过对称加密方式生成的
306
基于第二传输帧中当前的间隙的长度确定第二接收时刻，间隙的长度由随机时长与基础时长组成，随机时长是接收端通过对称加密方式生成的
307
在第二接收时刻接收第二传输帧中的下一个测距子序列
308
基于接收到的第二传输帧中的测距子序列，进行CIR估计

图 13

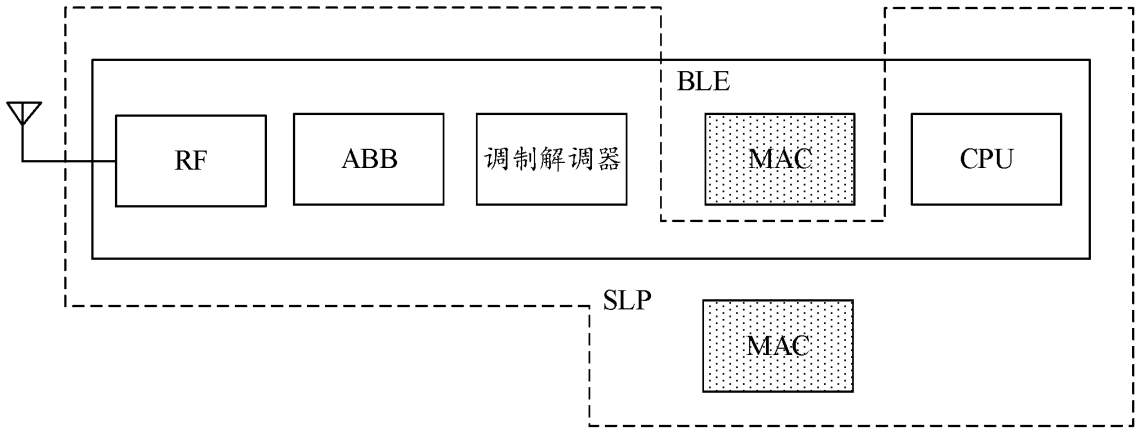
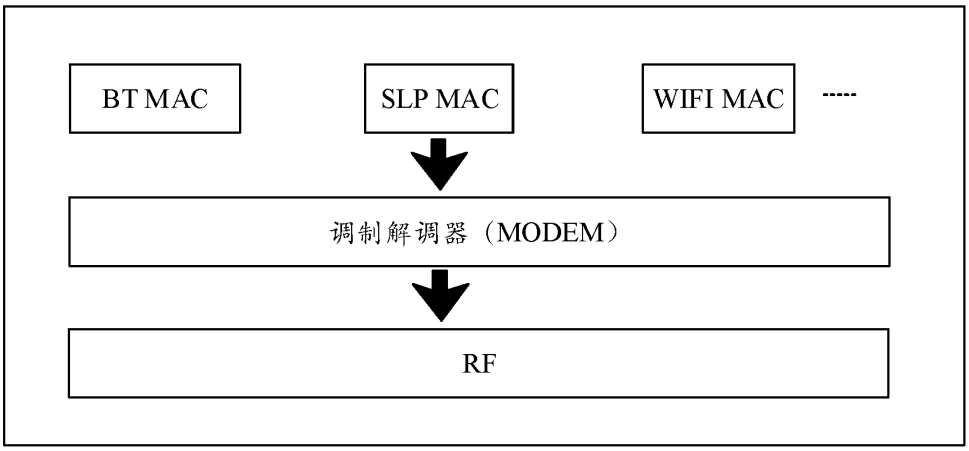
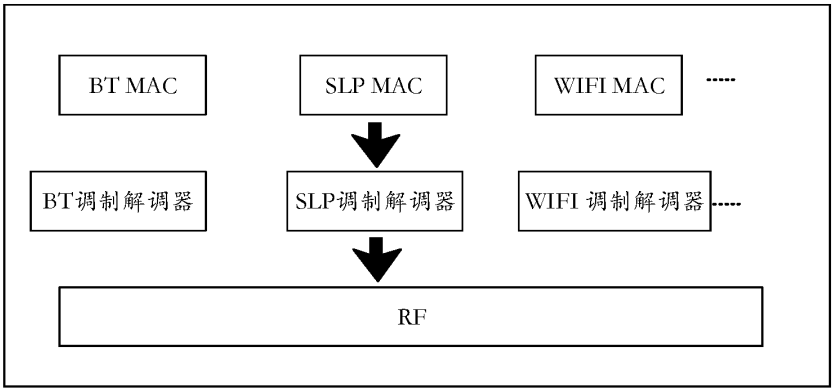

BLE
RF
ABB
调制解调器
MAC
CPU
SLP
MAC

图 14


BT MAC
SLP MAC
WIFI MAC

调制解调器（MODEM）
RF

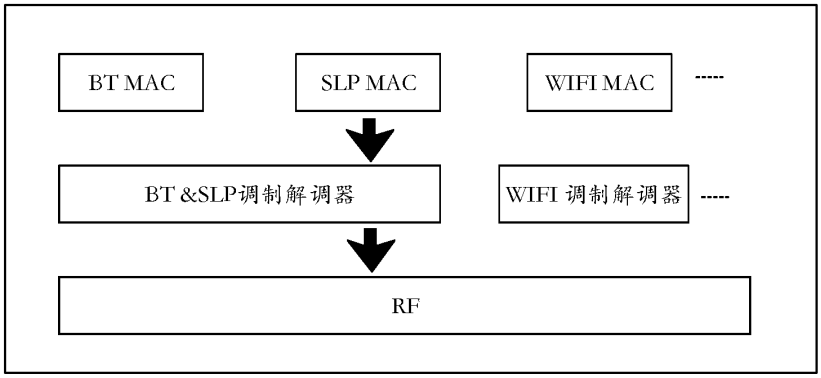
图 15


BT MAC
SLP MAC
WIFI MAC

BT调制解调器
SLP调制解调器
WIFI 调制解调器

RF

图 16


BT MAC
SLP MAC
WIFI MAC

BT &SLP调制解调器
WIFI 调制解调器

RF

图 17

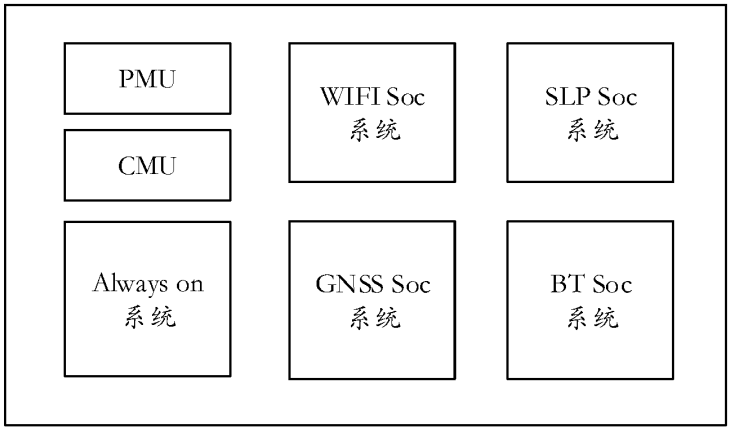

PMU
CMU
Always on
系统
WIFI Soc
系统
GNSS Soc
系统
SLP Soc
系统
BT Soc
系统

图 18

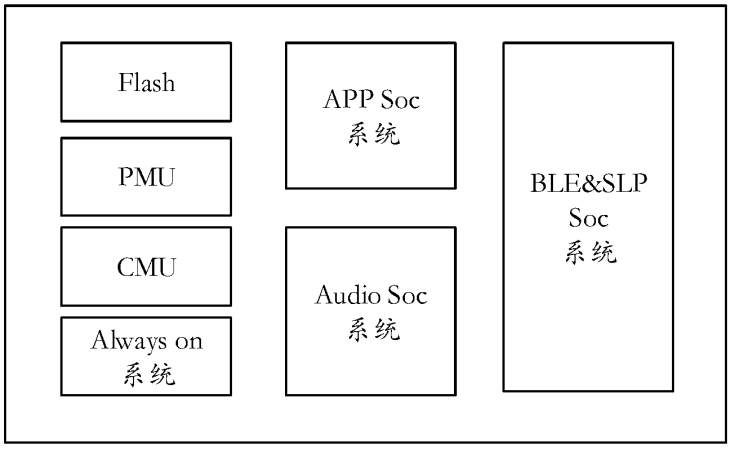

Flash
PMU
CMU
Always on
系统
APP Soc
系统
Audio Soc
系统
BLE&SLP
Soc
系统

图 19

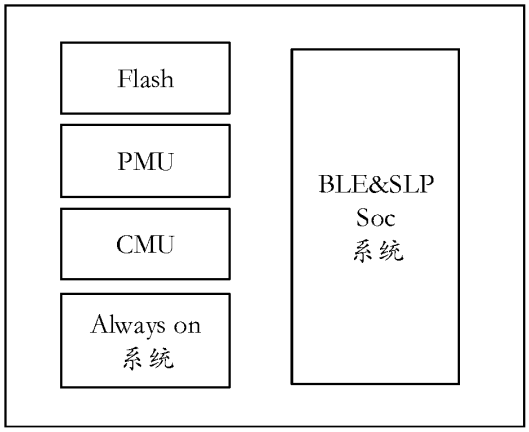

Flash
PMU
CMU
Always on
系统
BLE&SLP
Soc
系统

图 20

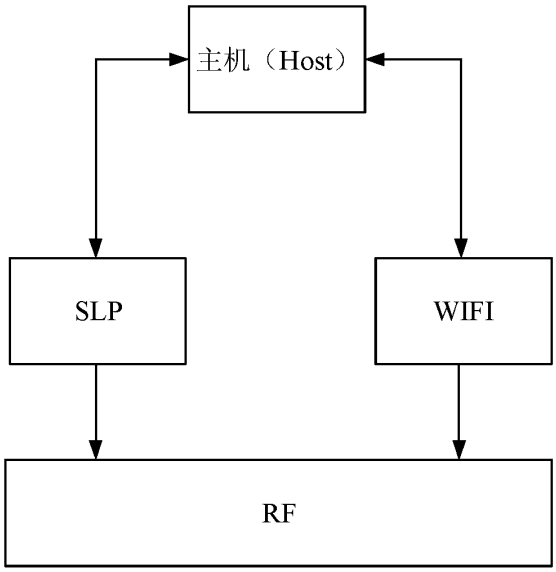

主机（Host）
SLP
WIFI
RF

图 21

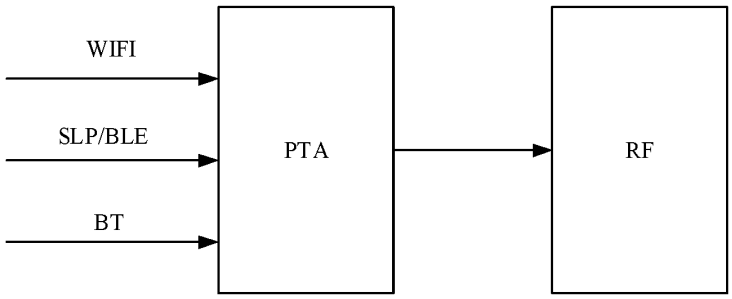

WIFI
SLP/BLE
BT
PTA
RF

图 22

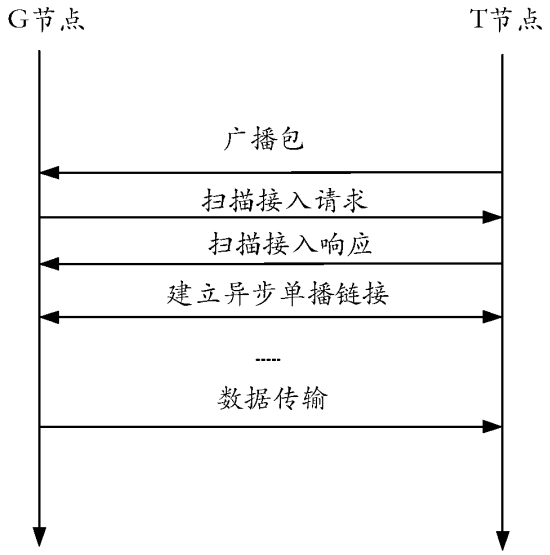

G节点
T节点
广播包
扫描接入请求
扫描接入响应
建立异步单播链接
.....
数据传输

图 23

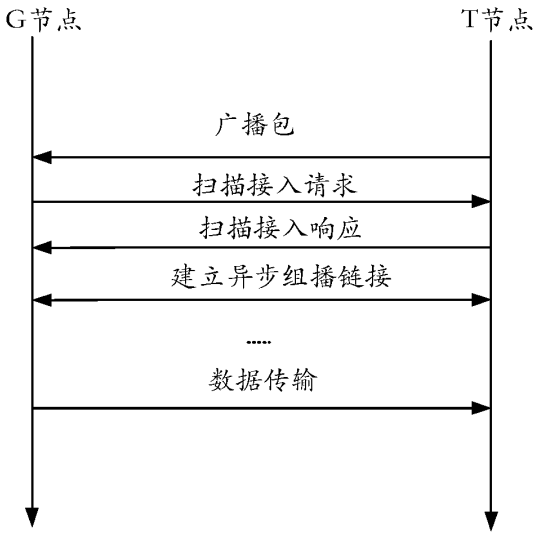

G节点
T节点
广播包
扫描接入请求
扫描接入响应
建立异步组播链接
.....
数据传输

图 24

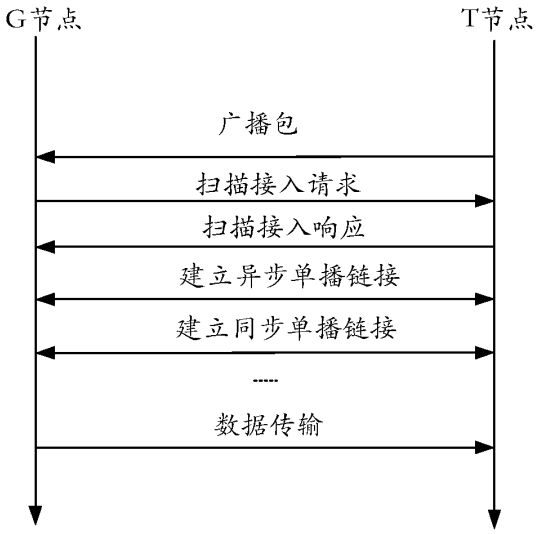

G节点
T节点
广播包
扫描接入请求
扫描接入响应
建立异步单播链接
建立同步单播链接
.....
数据传输

图 25

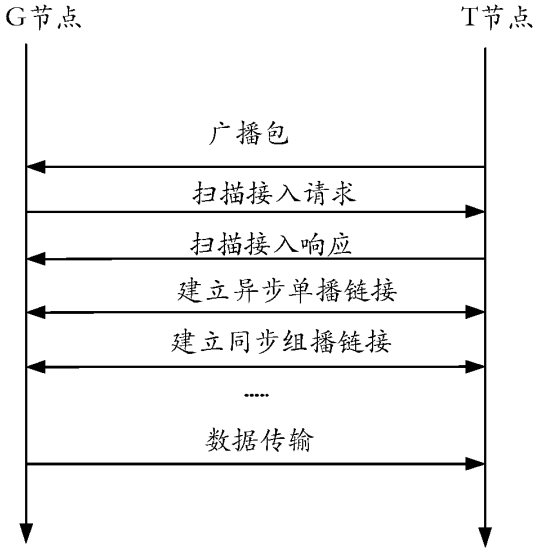

G节点
T节点
广播包
扫描接入请求
扫描接入响应
建立异步单播链接
建立同步组播链接
.....
数据传输

图 26

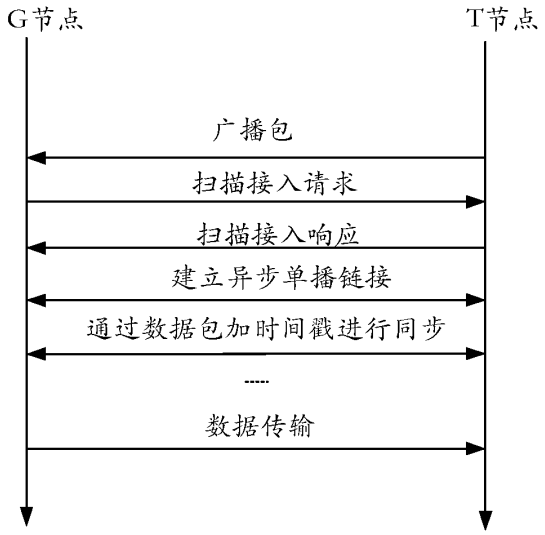

G节点
T节点
广播包
扫描接入请求
扫描接入响应
建立异步单播链接
通过数据包加时间戳进行同步
.....
数据传输

图 27

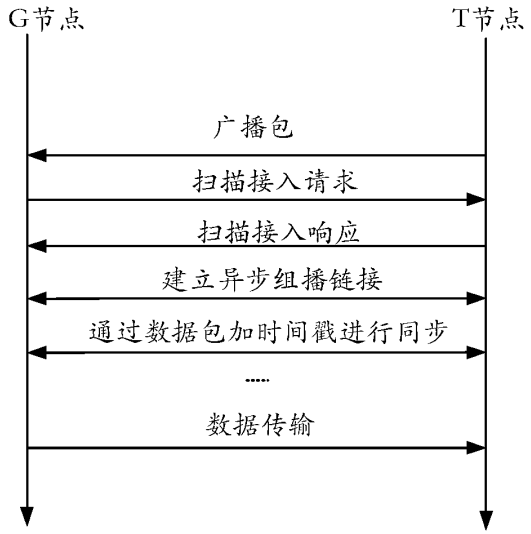

G节点
T节点
广播包
扫描接入请求
扫描接入响应
建立异步组播链接
通过数据包加时间戳进行同步
.....
数据传输

图 28

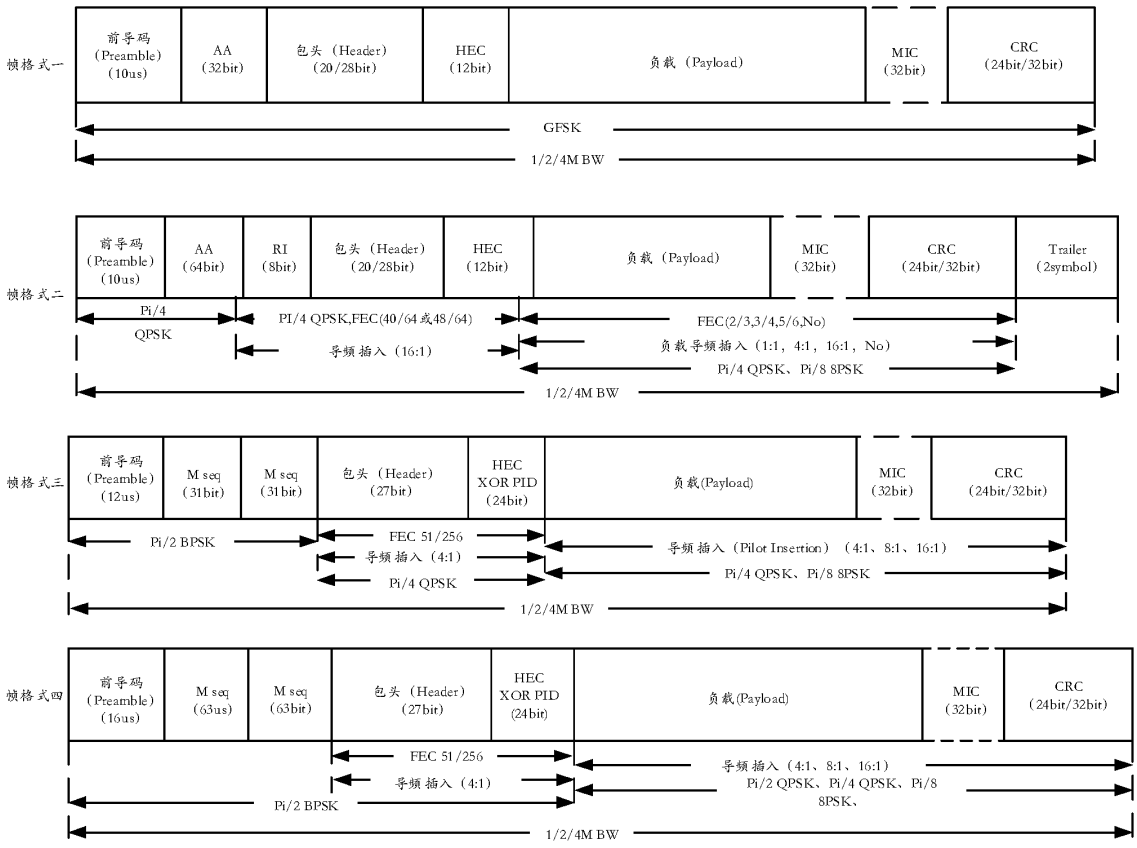

帧格式一
前导码 (Preamble) (10us)
AA (32bit)
包头 (Header) (20/28bit)
HEC (12bit)
负载 (Payload)
MIC (32bit)
CRC (24bit/32bit)
GFSK
1/2/4M BW
帧格式二
前导码 (Preamble) (10us)
AA (64bit)
RI (8bit)
包头 (Header) (20/28bit)
HEC (12bit)
负载 (Payload)
MIC (32bit)
CRC (24bit/32bit)
Trailer (2symbol)
Pi/4 QPSK
PI/4 QPSK,FEC(40/64或48/64)
FEC(2/3,3/4,5/6,No)
导频插入 (16:1)
负载导频插入 (1:1, 4:1, 16:1, No)
Pi/4 QPSK、Pi/8 8PSK
1/2/4M BW
帧格式三
前导码 (Preamble) (12us)
M seq (31bit)
M seq (31bit)
包头 (Header) (27bit)
HEC XOR PID (24bit)
负载(Payload)
MIC (32bit)
CRC (24bit/32bit)
Pi/2 BPSK
FEC 51/256
导频插入 (4:1)
Pi/4 QPSK
导频插入 (Pilot Insertion) (4:1、8:1、16:1)
Pi/4 QPSK、Pi/8 8PSK
1/2/4M BW
帧格式四
前导码 (Preamble) (16us)
M seq (63us)
M seq (63bit)
包头 (Header) (27bit)
HEC XOR PID (24bit)
负载(Payload)
MIC (32bit)
CRC (24bit/32bit)
FEC 51/256
导频插入 (4:1)
Pi/2 BPSK
导频插入 (4:1、8:1、16:1)
Pi/2 QPSK、Pi/4 QPSK、Pi/8 8PSK、
1/2/4M BW

图 29

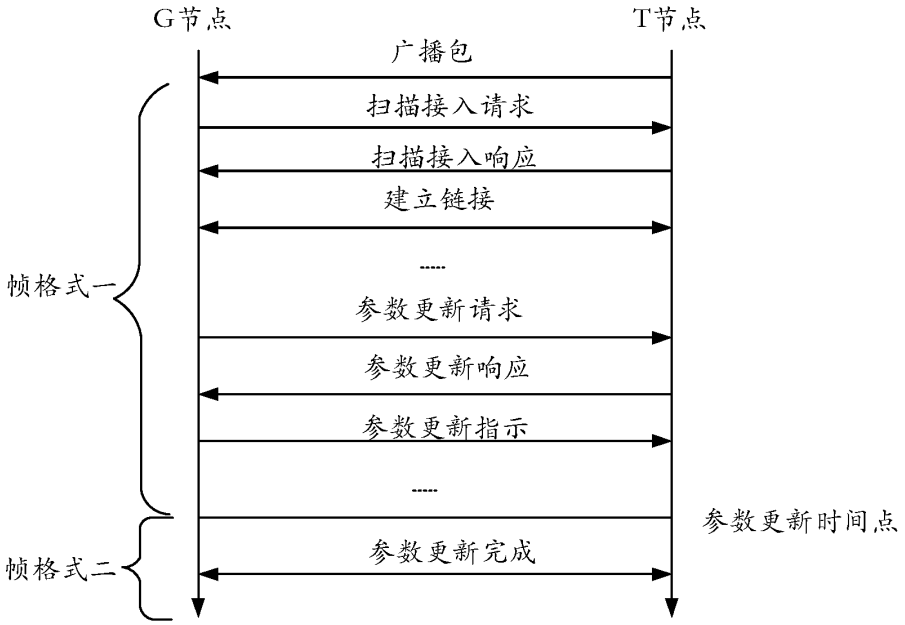

G节点
T节点
广播包
扫描接入请求
扫描接入响应
建立链接
.....
帧格式一
参数更新请求
参数更新响应
参数更新指示
.....
参数更新时间点
帧格式二
参数更新完成

图 30

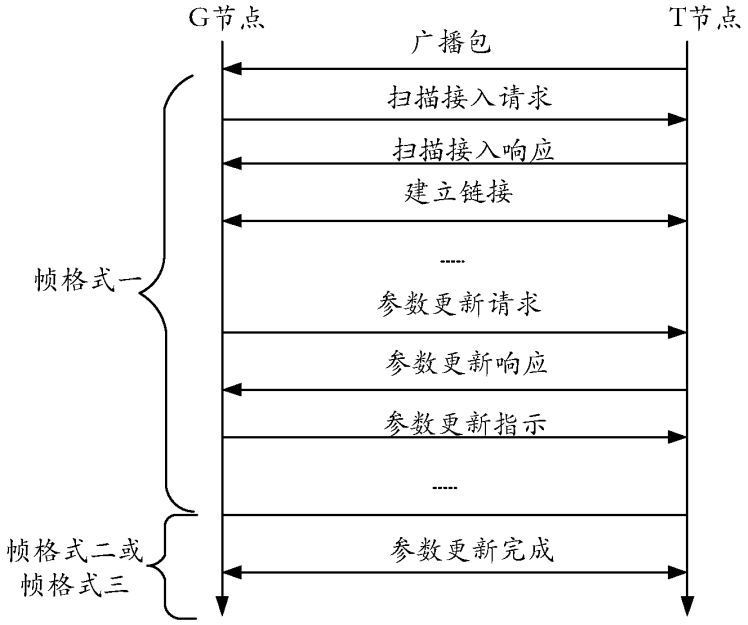

G节点
T节点
广播包
扫描接入请求
扫描接入响应
建立链接
.....
帧格式一
参数更新请求
参数更新响应
参数更新指示
.....
帧格式二或
帧格式三
参数更新完成

图 31

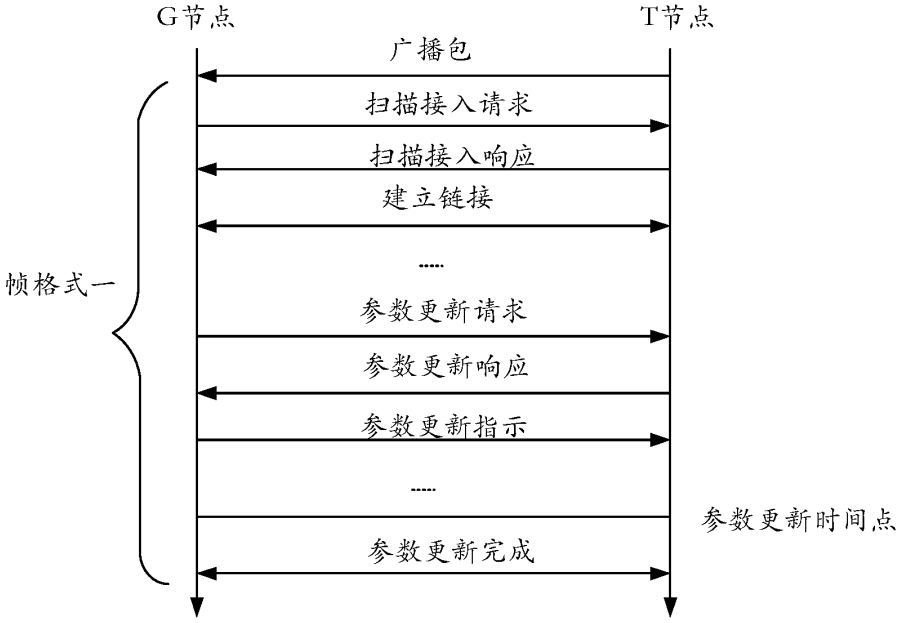

G节点
T节点
广播包
扫描接入请求
扫描接入响应
建立链接
.....
帧格式一
参数更新请求
参数更新响应
参数更新指示
.....
参数更新时间点
参数更新完成

图 32

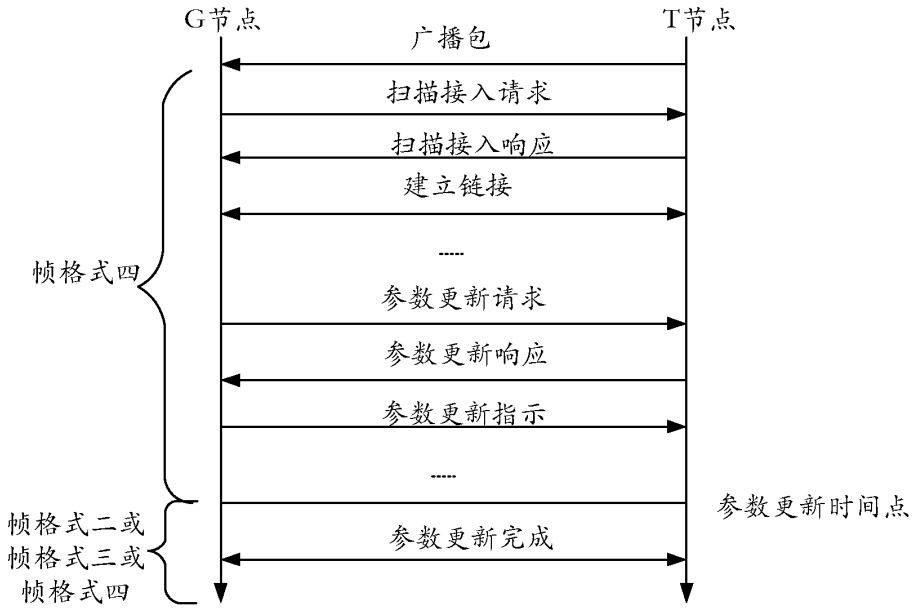

G节点
T节点
广播包
扫描接入请求
扫描接入响应
建立链接
.....
帧格式四
参数更新请求
参数更新响应
参数更新指示
.....
参数更新时间点
帧格式二或
帧格式三或
帧格式四
参数更新完成

图 33

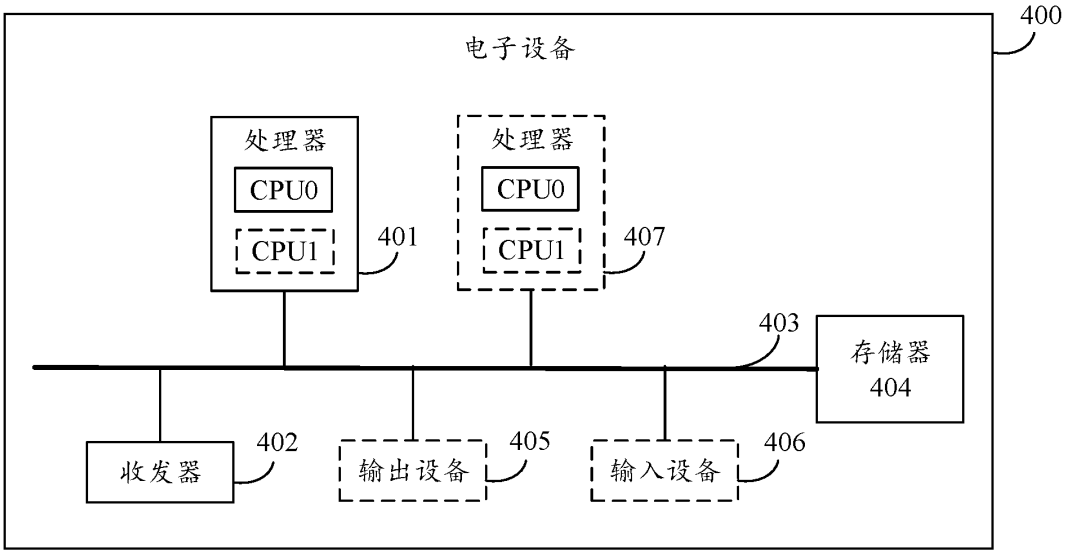

400
电子设备
处理器
CPU0
CPU1
401
处理器
CPU0
CPU1
407
403
存储器
404
收发器
402
输出设备
405
输入设备
406

图 34

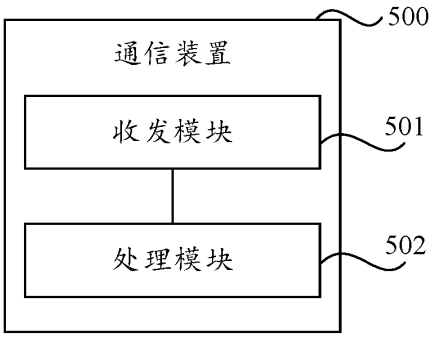


图 35

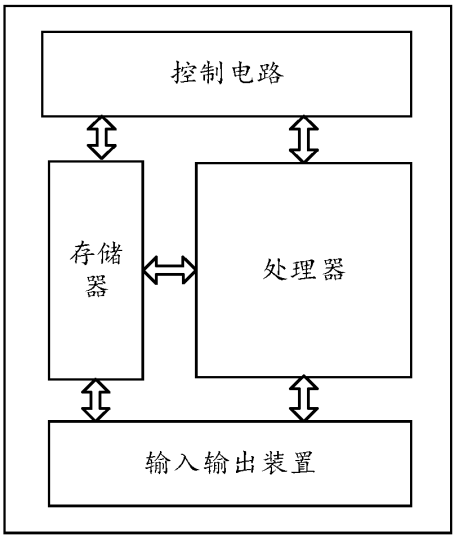


图 36