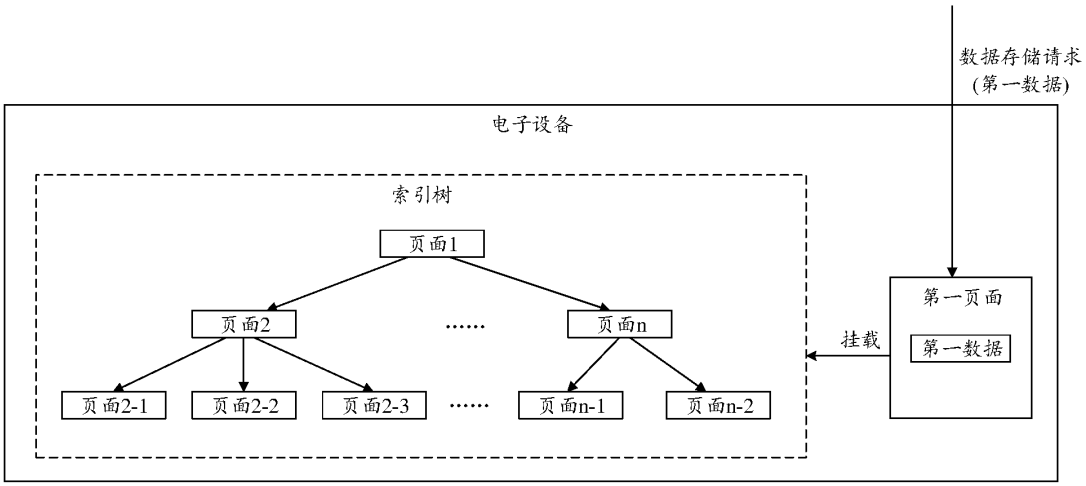

数据存储请求
(第一数据)
电子设备
索引树
页面1
页面2
页面n
页面2-1
页面2-2
页面2-3
页面n-1
页面n-2
挂载
第一页面
第一数据

图 1

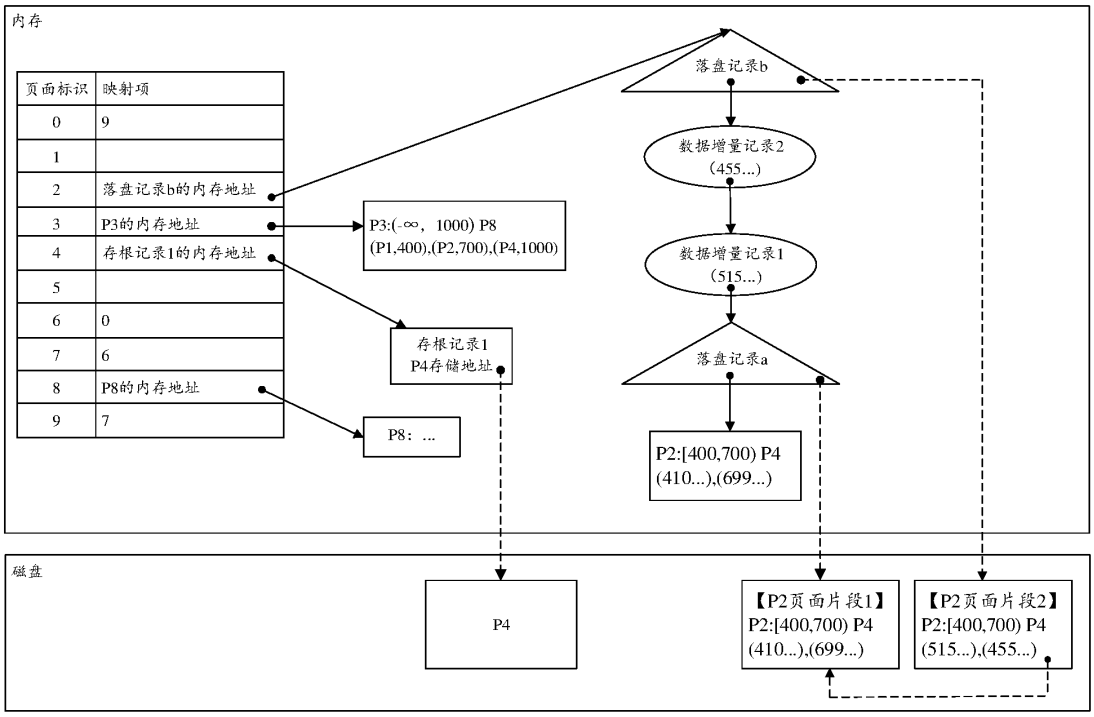

内存
页面标识
映射项
0
9
1
2
落盘记录b的内存地址
3
P3的内存地址
4
存根记录1的内存地址
5
6
0
7
6
8
P8的内存地址
9
7
P3:(-∞，1000) P8
(P1,400),(P2,700),(P4,1000)
存根记录1
P4存储地址
P8：...
落盘记录b
数据增量记录2
(455...)
数据增量记录1
(515...)
落盘记录a
P2:[400,700) P4
(410...),(699...)
磁盘
P4
【P2页面片段1】
P2:[400,700) P4
(410...),(699...)
【P2页面片段2】
P2:[400,700) P4
(515...),(455...)

图 2

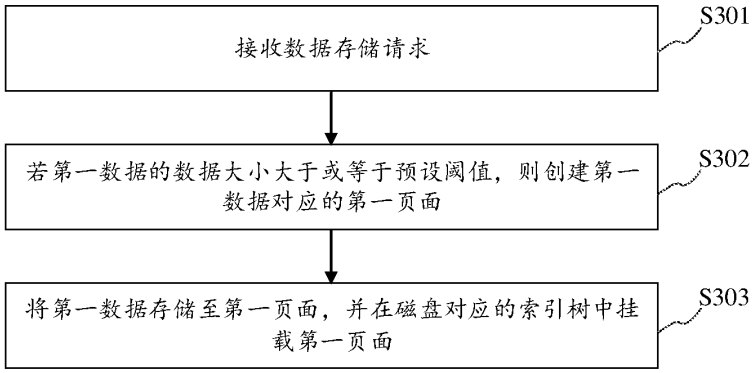

接收数据存储请求
S301
若第一数据的数据大小大于或等于预设阈值，则创建第一数据对应的第一页面
S302
将第一数据存储至第一页面，并在磁盘对应的索引树中挂载第一页面
S303

图 3

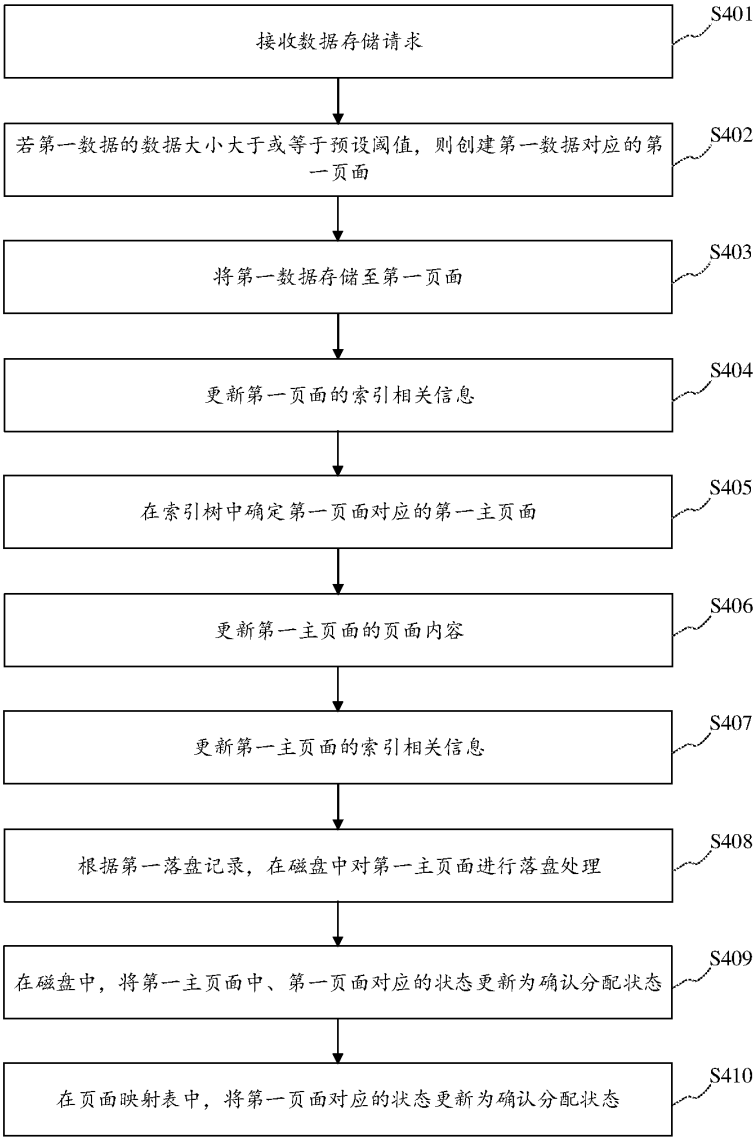

接收数据存储请求
S401
若第一数据的数据大小大于或等于预设阈值，则创建第一数据对应的第一页面
S402
将第一数据存储至第一页面
S403
更新第一页面的索引相关信息
S404
在索引树中确定第一页面对应的第一主页面
S405
更新第一主页面的页面内容
S406
更新第一主页面的索引相关信息
S407
根据第一落盘记录，在磁盘中对第一主页面进行落盘处理
S408
在磁盘中，将第一主页面中、第一页面对应的状态更新为确认分配状态
S409
在页面映射表中，将第一页面对应的状态更新为确认分配状态
S410

图 4

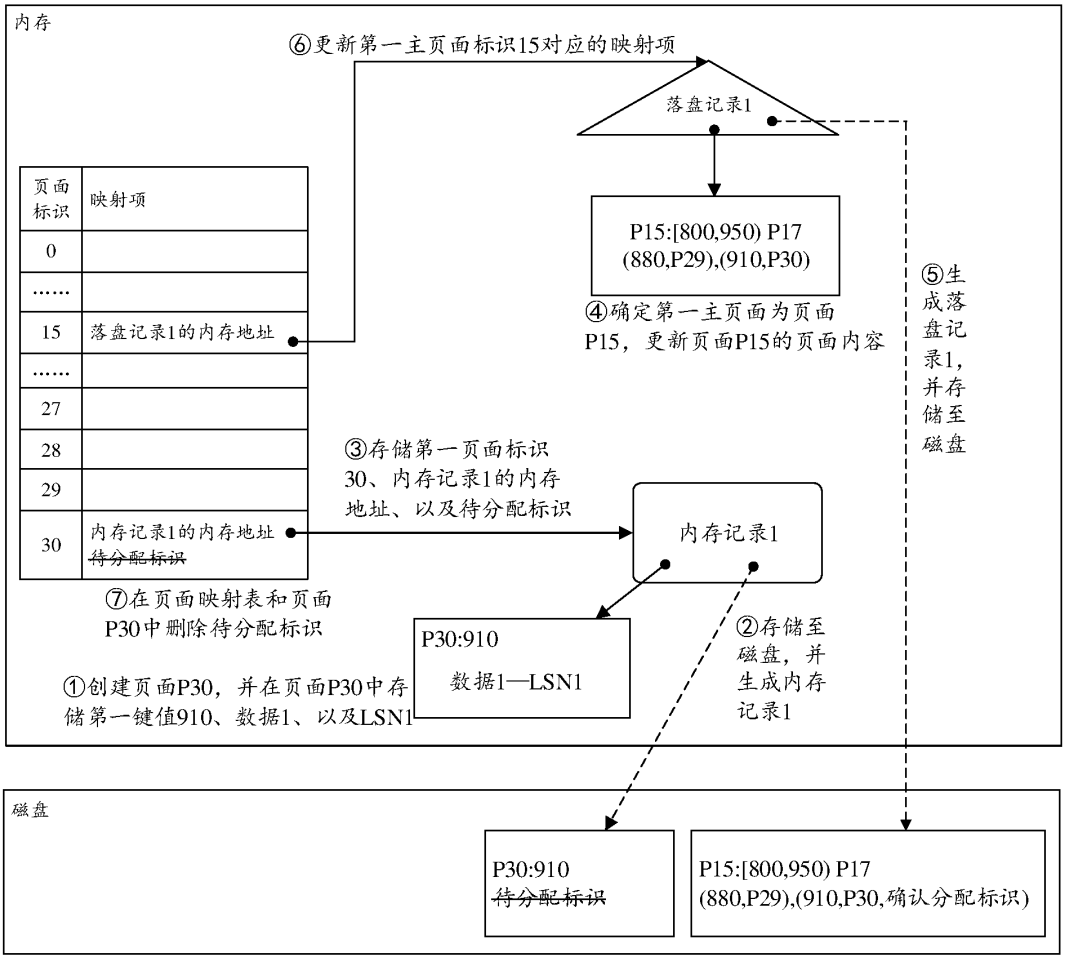

内存
⑥更新第一主页面标识15对应的映射项
落盘记录1
页面标识
映射项
0
……
15
落盘记录1的内存地址
……
27
28
29
30
内存记录1的内存地址
待分配标识
P15:[800,950) P17
(880,P29),(910,P30)
④确定第一主页面为页面P15，更新页面P15的页面内容
⑤生成落盘记录1，并存储至磁盘
③存储第一页面标识30、内存记录1的内存地址、以及待分配标识
内存记录1
⑦在页面映射表和页面P30中删除待分配标识
P30:910
数据1—LSN1
①创建页面P30，并在页面P30中存储第一键值910、数据1、以及LSN1
②存储至磁盘，并生成内存记录1
磁盘
P30:910
待分配标识
P15:[800,950) P17
(880,P29),(910,P30,确认分配标识)

图 5

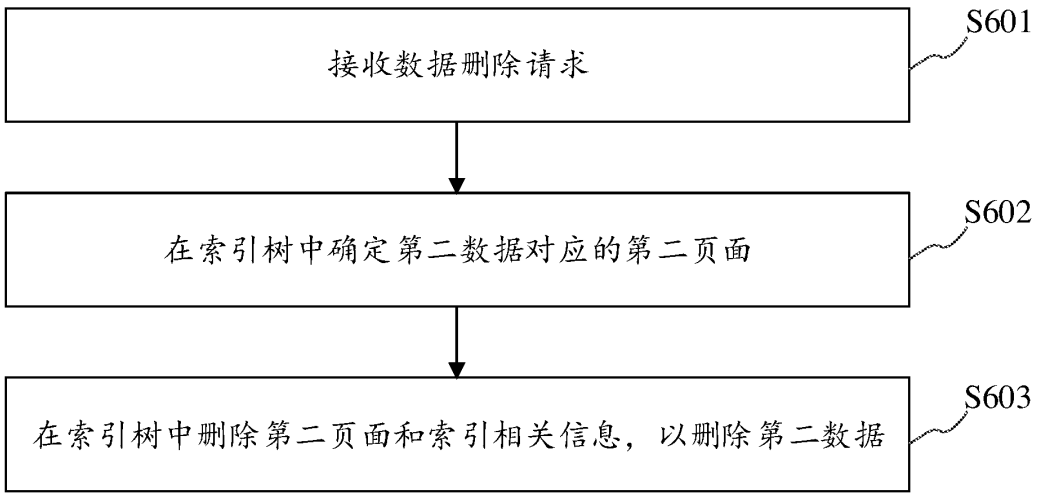

接收数据删除请求
S601
在索引树中确定第二数据对应的第二页面
S602
在索引树中删除第二页面和索引相关信息，以删除第二数据
S603

图 6

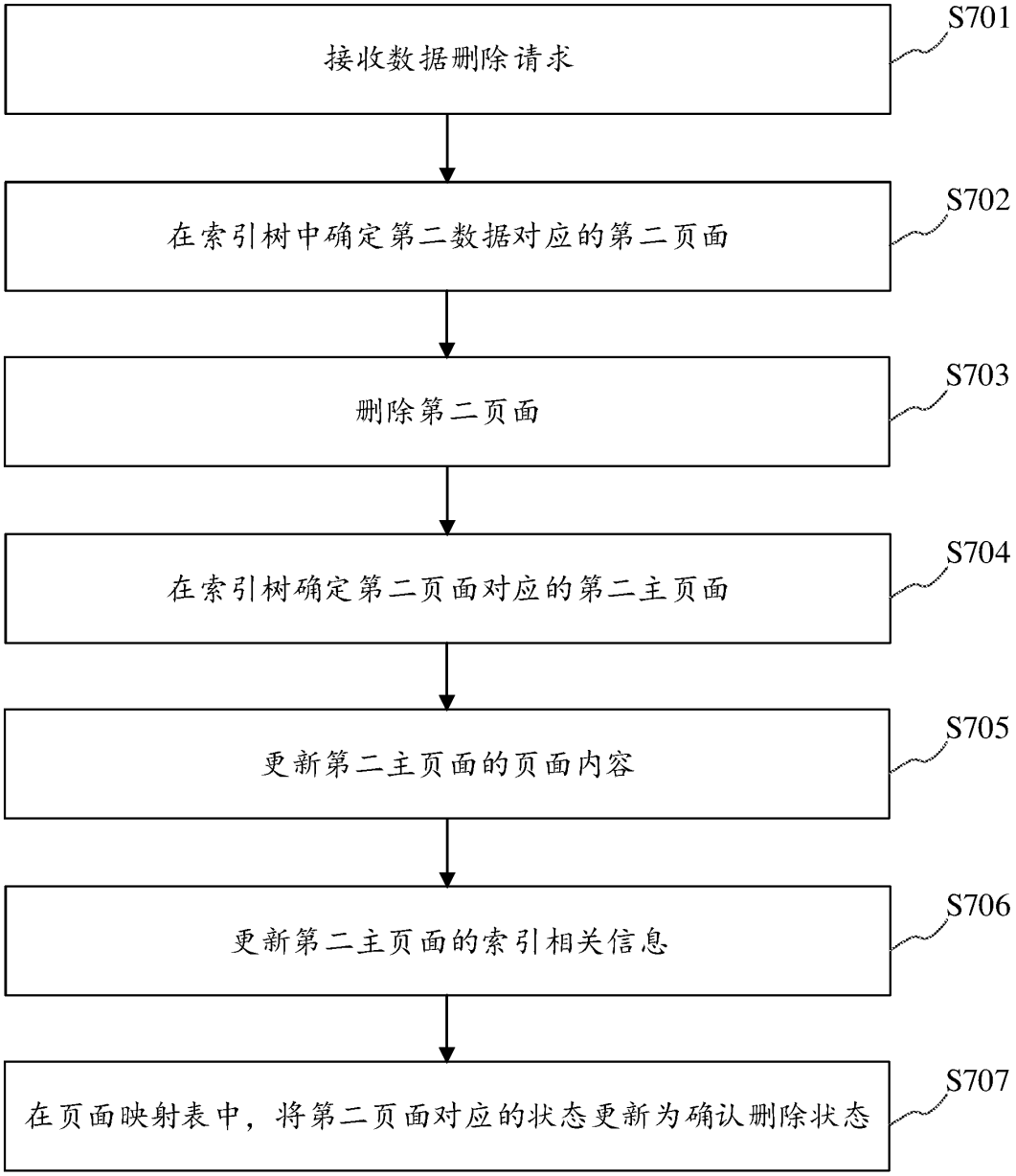

接收数据删除请求
S701
在索引树中确定第二数据对应的第二页面
S702
删除第二页面
S703
在索引树确定第二页面对应的第二主页面
S704
更新第二主页面的页面内容
S705
更新第二主页面的索引相关信息
S706
在页面映射表中，将第二页面对应的状态更新为确认删除状态
S707

图 7

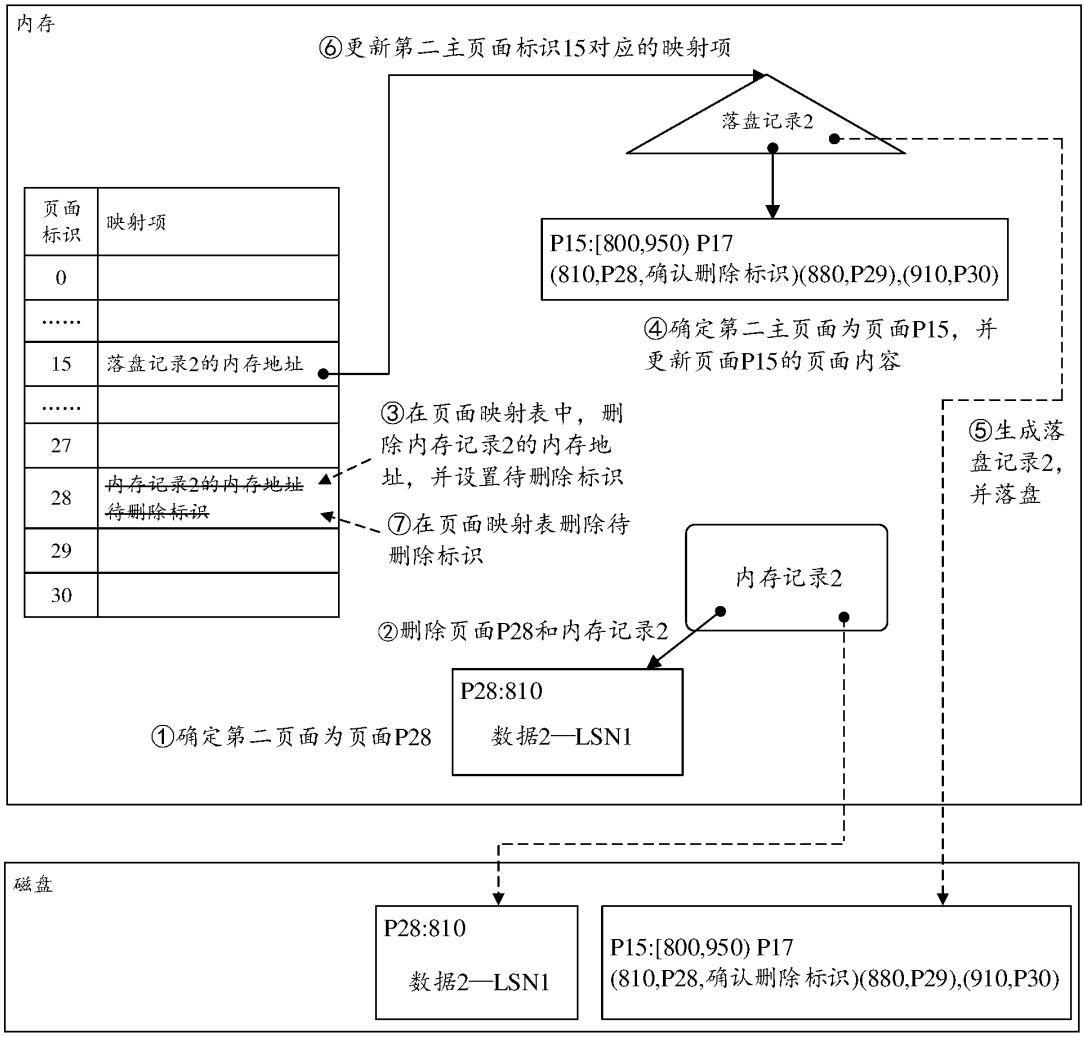

内存
⑥更新第二主页面标识15对应的映射项
落盘记录2
页面标识
映射项
0
……
15
落盘记录2的内存地址
……
27
28
~~内存记录2的内存地址~~
~~待删除标识~~
29
30
P15:[800,950) P17
(810,P28,确认删除标识)(880,P29),(910,P30)
④确定第二主页面为页面P15，并更新页面P15的页面内容
③在页面映射表中，删除内存记录2的内存地址，并设置待删除标识
⑤生成落盘记录2，并落盘
⑦在页面映射表删除待删除标识
内存记录2
②删除页面P28和内存记录2
P28:810
数据2—LSN1
①确定第二页面为页面P28
磁盘
P28:810
数据2—LSN1
P15:[800,950) P17
(810,P28,确认删除标识)(880,P29),(910,P30)

图 8

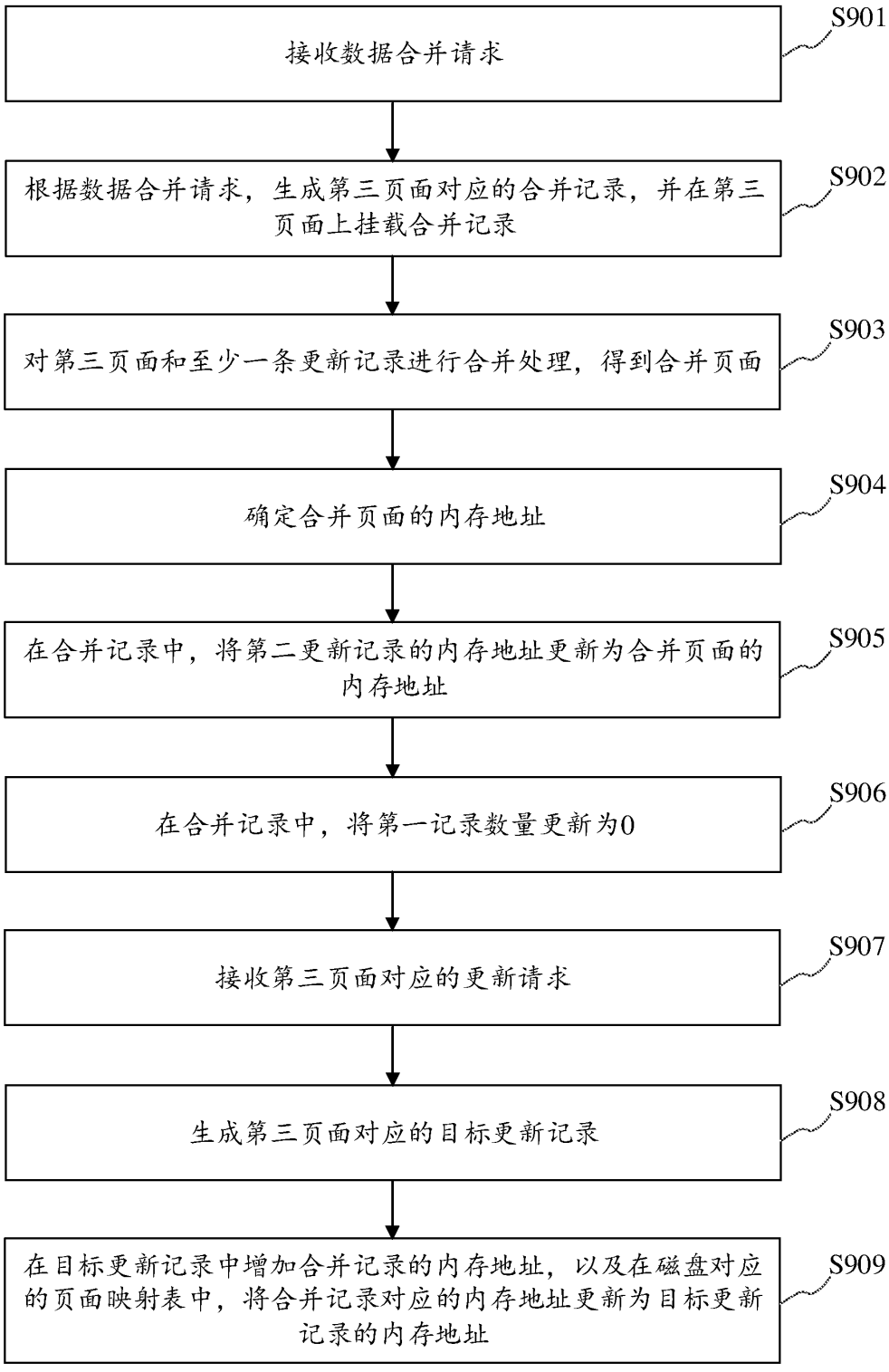

接收数据合并请求
S901
根据数据合并请求，生成第三页面对应的合并记录，并在第三页面上挂载合并记录
S902
对第三页面和至少一条更新记录进行合并处理，得到合并页面
S903
确定合并页面的内存地址
S904
在合并记录中，将第二更新记录的内存地址更新为合并页面的内存地址
S905
在合并记录中，将第一记录数量更新为0
S906
接收第三页面对应的更新请求
S907
生成第三页面对应的目标更新记录
S908
在目标更新记录中增加合并记录的内存地址，以及在磁盘对应的页面映射表中，将合并记录对应的内存地址更新为目标更新记录的内存地址
S909

图 9

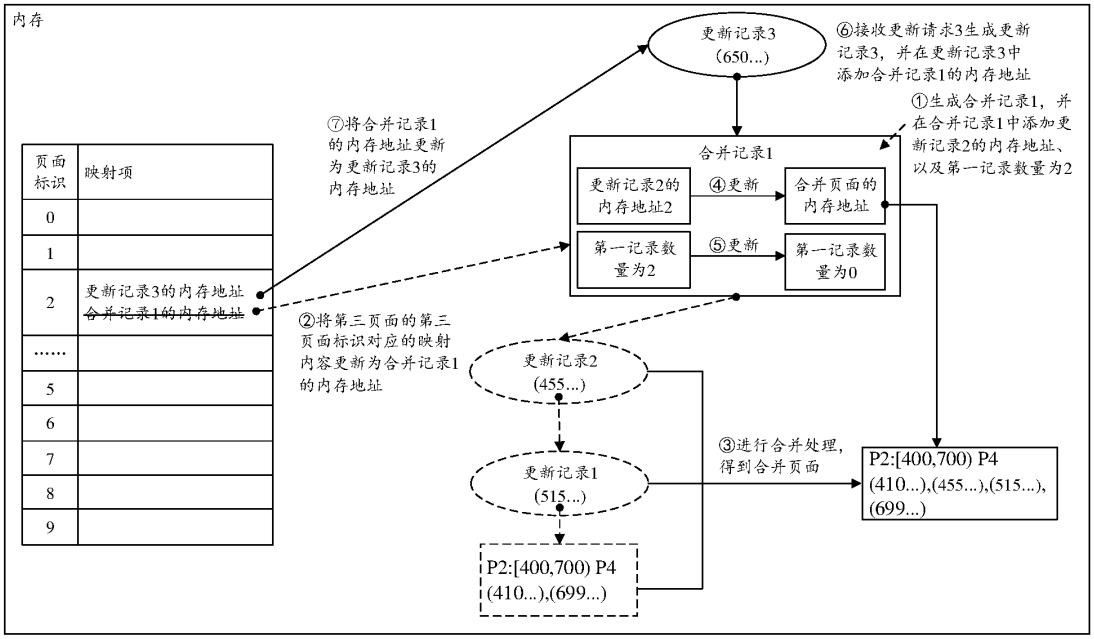

内存
更新记录3
(650...)
⑥接收更新请求3生成更新记录3，并在更新记录3中添加合并记录1的内存地址
①生成合并记录1，并在合并记录1中添加更新记录2的内存地址、以及第一记录数量为2
⑦将合并记录1的内存地址更新为更新记录3的内存地址
合并记录1
更新记录2的内存地址2
④更新
合并页面的内存地址
第一记录数量为2
⑤更新
第一记录数量为0
页面标识
映射项
0
1
2
更新记录3的内存地址
~~合并记录1的内存地址~~
.....
5
6
7
8
9
②将第三页面的第三页面标识对应的映射内容更新为合并记录1的内存地址
更新记录2
(455...)
更新记录1
(515...)
P2:[400,700) P4
(410...),(699...)
③进行合并处理，得到合并页面
P2:[400,700) P4
(410...),(455...),(515...),
(699...)

图 10

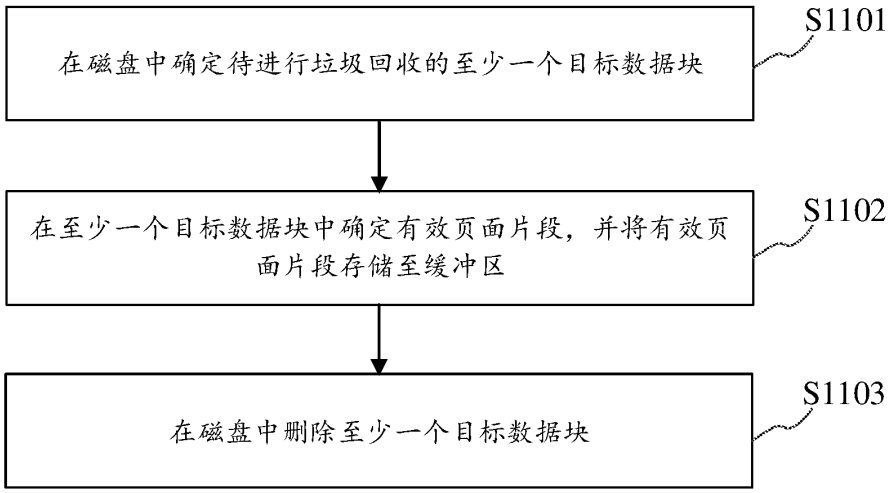

在磁盘中确定待进行垃圾回收的至少一个目标数据块
S1101
在至少一个目标数据块中确定有效页面片段，并将有效页面片段存储至缓冲区
S1102
在磁盘中删除至少一个目标数据块
S1103

图 11

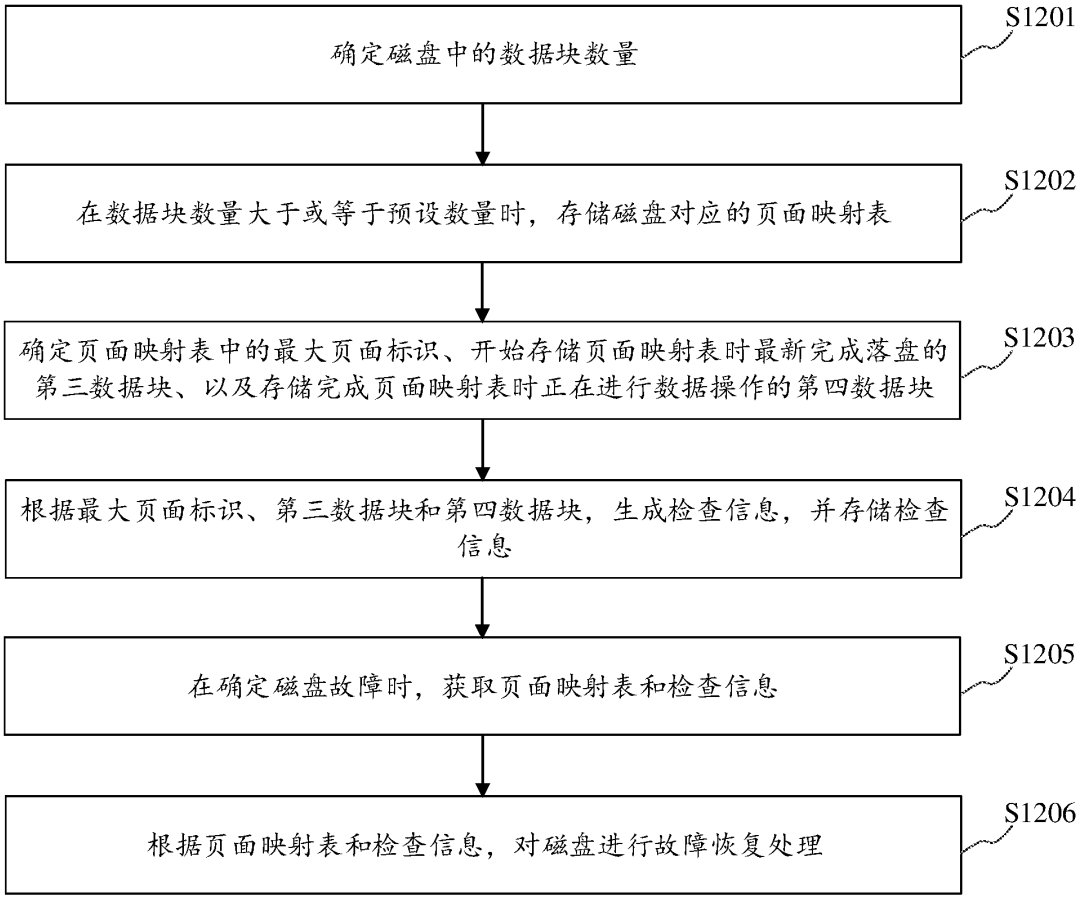

确定磁盘中的数据块数量
S1201
在数据块数量大于或等于预设数量时，存储磁盘对应的页面映射表
S1202
确定页面映射表中的最大页面标识、开始存储页面映射表时最新完成落盘的第三数据块、以及存储完成页面映射表时正在进行数据操作的第四数据块
S1203
根据最大页面标识、第三数据块和第四数据块，生成检查信息，并存储检查信息
S1204
在确定磁盘故障时，获取页面映射表和检查信息
S1205
根据页面映射表和检查信息，对磁盘进行故障恢复处理
S1206

图 12

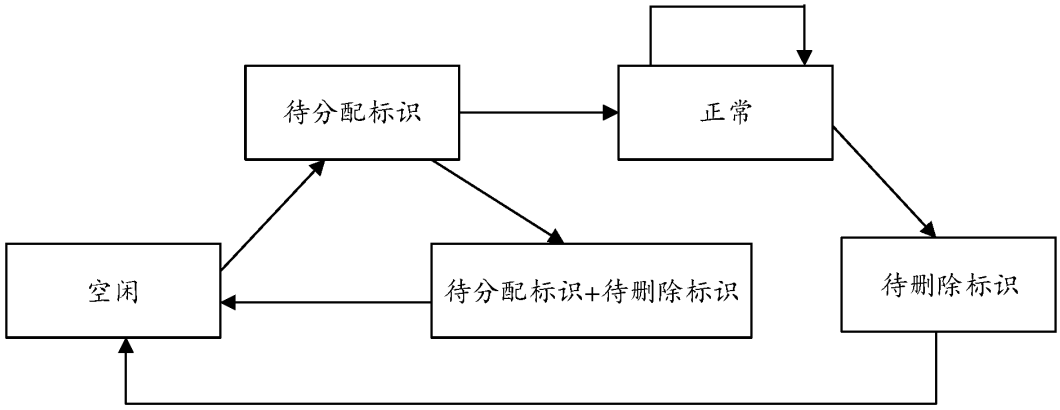

待分配标识
正常
空闲
待分配标识+待删除标识
待删除标识

图 13

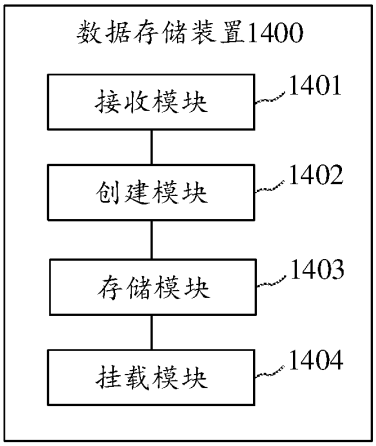

数据存储装置1400
接收模块
1401
创建模块
1402
存储模块
1403
挂载模块
1404

图 14

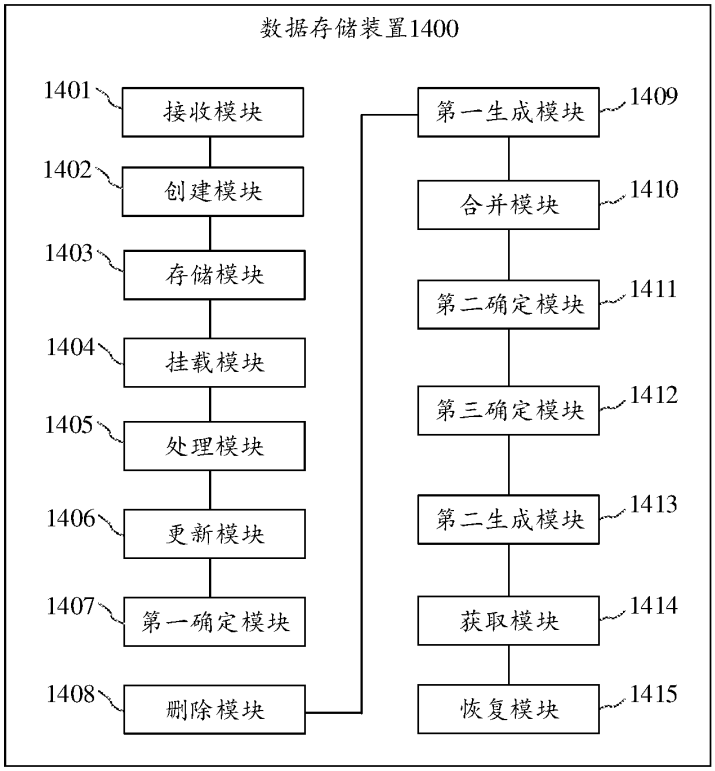

数据存储装置1400
1401
接收模块
1402
创建模块
1403
存储模块
1404
挂载模块
1405
处理模块
1406
更新模块
1407
第一确定模块
1408
删除模块
第一生成模块
1409
合并模块
1410
第二确定模块
1411
第三确定模块
1412
第二生成模块
1413
获取模块
1414
恢复模块
1415

图 15

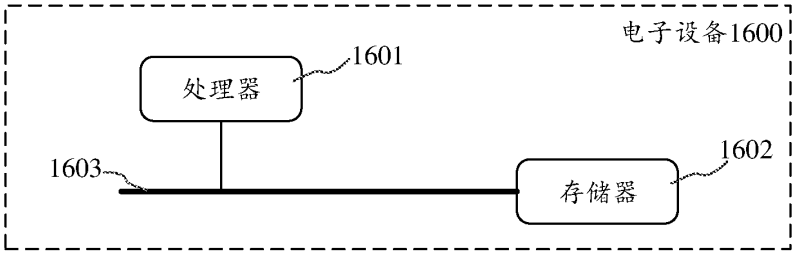

电子设备1600
处理器
1601
1603
存储器
1602

图 16