

2.11 廃プラスチックの無害化・資源化

2.11.1 技術課題の状況

自動車のリサイクル技術における廃プラスチックの無害化・資源化の開発課題を分析すると以下の3つの開発課題がある。

- ・分別処理
- ・コスト低減
- ・再生品の品質向上

ここでとりあげる分別処理とは、廃棄物中にプラスチック、金属、非金属、ガラス等が混在した中から、各成分を分離あるいは同質の物質に選別した後、資源化することである。

コスト低減は、リサイクル技術が従来よりも低コストで実施し、リサイクル化を推進する技術のことである。

再生品の品質向上とは、リサイクル再生品を使って成型品を製造した場合に、十分使用に耐えうる本来の樹脂特性あるいは他の樹脂特性が付加される資源化方法のことである。

表 2.11.1-1 に、廃プラスチックの無害化・資源化の開発課題と解決手段のマトリックスを示す。

表 2.11.1-1 廃プラスチックの無害化・資源化における開発課題と解決手段

開発課題 解決手段	分別処理	コスト低減	再生品の品質向上
廃プラスチックの分解	特開平11-80844 特開平11-116727	特許2727031	
比重分離	特開2000-43044 特開2000-43045	特許2512266	
風力選別	特開平11-48248		
分離熱媒体	特開2000-87018		
塗膜の炭化		特開平9-11237	
破碎片の圧潰処理		特開平10-166364	
樹脂塗膜の分離			特開平7-285128 特許2829236

この表からみられるように、廃プラスチックの無害化・資源化の開発課題に対する解決手段には、各種物質の混在した廃棄物からプラスチック廃材を選別・処理（または資源化）する技術、他成分の混在した混合物からプラスチック成分を分離・処理する技術のほか、廃プラスチックをリサイクルする前処理として、プラスチックに塗布された塗膜の分離を低コスト化技術で実現する技術や、良質な再生品を得るためのピュアーな再生原料を得る技術がある。

このように廃プラスチックの無害化・資源化では、いずれも低コストでピュアーな再生原料を得るために、その解決手段として、廃プラスチックを他の異種物質と効率よく分離する技術に注力されていると思われる。

一方、廃プラスチックの無害化という観点からは、今のところ開発課題およびその解決

手段の技術は出現していない。

表 2.11.1-2 に、自動車のリサイクル技術における廃プラスチックの無害化・資源化の開発課題と解決手段の要約を示す。

表 2.11.1-2 廃プラスチックの無害化・資源化における開発課題と解決手段一覧表(1/2)

開発課題		解決手段	発明の概要	出願日 出願人 公報番号 発明等の名称
大区分	小区分			
分別処理	異種熱可塑性樹脂を分別し、素材化する	風力選別	熱可塑性樹脂成型品を小片に粗破し、衝撃摩擦力を加えて熱可塑性樹脂材料を種類ごとに分離し、種類ごとに整粒、そして風力選別処理して素材ごとに回収する。	97.8.1 アイン興産 特開平11-48248 積層熱可塑性樹脂成形品の再生処理方法及び装置
	プラスチックのサーマルリサイクル	廃プラスチックの分解	金属含有廃プラスチックを、280 委所の溶融液体に浸け、廃プラスチックをガス化・炭化させ、残った金属と炭を炉に投入して、溶銑を取り出す。	97.9.4 日本鋼管 特開平11-80844 金属複合廃プラスチックからの金属の回収方法
	プラスチック成分を触媒で分解する	廃プラスチックの分解	廃車等の金属複合プラスチックに、プラスチック分解触媒を加えて、200～800 の粉体流動床に浸漬して、プラスチック成分を分解、溶融することにより金属を回収する。	97.10.21 日本鋼管 特開平11-116727 金属複合プラスチックからの金属および樹脂成分の回収方法
	金属とプラスチックを効率よく分離する	比重分離	熱処理槽内を、複合廃棄物を熱処理する室とプラスチックと無機物を比重分離する室とに仕分け、その底部に両室に連通する通路を設けることにより、両者を効率よく分離する。	98.7.28 日本鋼管 特開2000-43044 プラスチック/無機物複合廃棄物の熱処理装置
	金属とプラスチックを効率よく分離する	比重分離	複合廃棄物を粉碎し、その粉碎物と熱分離する熱媒体をドラムに投入して回転混合することにより、金属とプラスチックを分離する。	98.7.28 日本鋼管 特開2000-43045 プラスチック/無機物複合廃棄物からのプラスチックと無機物の分離回収装置
	金属とプラスチックを効率よく分離する	分離熱媒体	炭化水素化合物とピッチ等を含むポリマー含有熱媒体を使って、複合廃棄物をこの熱媒体に浸漬して、プラスチックと金属を分離する。	98.9.14 日本鋼管 特開2000-87018 ポリマー含有廃棄物処理用熱媒体およびポリマー含有廃棄物の処理方法
コスト低減	塗膜廃液処理をなくす	比重分離	バンパ用のポリプロピレン系樹脂成型品に塗膜された熱硬化性樹脂塗膜をピロリドン液に浸漬して、塗膜を分離後、塗膜樹脂と成型品とを比重差により分離する。	92.7.17 三菱化成 特許2512266 ポリプロピレン系樹脂成形品の回収方法
	廃プラスチックをポンプ輸送可能なスラリーにする	廃プラスチックの分解	廃物固体プラスチックを粒状化して、炭化水素性液体溶媒と加熱して部分酸化を行い、液化スラリーを得ることにより、燃料ガスの生産性を向上する。	93.10.4(優先権日) テキサコ(米国) 特許2727031 プラスチック材の液化および部分的酸化
	塗膜を火炎処理して無害化する	塗膜の炭化	塗膜のついた合成樹脂材に火炎処理を施し、塗膜のみを炭化し、その後、粗粉碎して溶融押し出しすることにより、簡単な設備で樹脂塗膜を除去する。	95.6.30 鈴木自動車工業 特開平9-11237 塗膜付合成樹脂材の再生処理方法

表 2.11.1-2 廃プラスチックの無害化・資源化における開発課題と解決手段一覧表(2/2)

開発課題		解決手段	発明の概要	出願日 出願人 公報番号 発明等の名称
大区分	小区分			
コスト低減	塗膜と成型品の分離工程を不要とする	破砕片の圧潰処理	樹脂製バンパーを複数の小片に破砕した後、微振動を与えて圧縮衝撃を加え、圧潰したのち、素材と塗膜を分離することなくそのまま再粉碎して素材化する。	96.12.12 アイン興産 特開平10-166364 廃棄樹脂製バンパーの回収方法並びに木質合成品の製造方法
再生品の品質向上	塗膜の除去効率向上	樹脂塗膜の分離	バンパ、サイドモールの塗装樹脂製品を、数分割に切断加工し、回転周速度の異なる塗装側ロールと樹脂素材側ロールで圧延することにより、効率良く塗膜を分離する。	94.3.22 富士重工業 他 特許2829236 塗装樹脂製品のリサイクル方法
	溶融粘度の高い成型品の塗膜除去効率向上	樹脂塗膜の分離	溶融粘度の高い非晶性樹脂を、破砕後、機械的、化学的、物理的手段により95%の塗膜除去工程と、スクリーンメッシュ処理の2段階処理により、処理前の特性を維持する。	94.4.19 日本ジーイープラス チックス 他 特開平7-285128 塗膜付き樹脂成形品のリサイクル方法

2.11.2 技術発展の状況

図 2.11.2-1 に、廃プラスチックの無害化・資源化に関する技術発展図を示す。

この図からみられるように、低コスト化並びに分離性の向上を図った塗膜分離技術は1992～96年に活発に行われたが、最近では、プラスチックの分別処理技術に開発の目が向けられていると考えられる。

樹脂塗膜の分離技術で低コスト化技術としては、ピロリドン液に浸漬して塗膜を分離する技術、火炎処理による塗膜の炭化技術、樹脂製バンパーを粉碎し、微振動を与えて圧縮衝撃を加えた後、そのまま素材と塗膜と一緒に素材化する技術がある。

一方、再生品の品質を向上させる塗膜分離技術からは、圧延ローラを利用して塗膜を効果的に除去する技術、塗膜除去行程を2段階で行う塗膜除去技術がある。これら塗膜除去は、いずれも異種な樹脂の混合をなくし、単一の樹脂原料を得ることを目的としたものである。

また、廃プラスチックの分別あるいは分離処理では、プラスチックと金属の比重差を利用してプラスチックと金属を別個に取り出す技術、混合廃棄物の破砕物を風力選別により異なる樹脂整粒ごとに選別して回収、再生する技術、プラスチック分解触媒とともに混合廃棄物を溶融、ガス化して金属とプラスチック成分とを分離する技術がある。

このように廃プラスチックの無害化・資源化の課題は、分別効率、低コスト化によって現在のところ達成されているが、今後、素材の統一化や部品の分別回収が押し進められてゆくと、自動車の廃棄物にはあまり異種物質が混入しなくなり、単一物質の資源化が可能となる。このため、混合廃棄物の分別処理による資源化が注目されるのは、当面の間と思われる。

一方、分別された樹脂を資源化する際に添加剤を混合することで、再生樹脂の特性を改良する技術が将来出現すると予想される。

図 2.11.2-1 廃プラスチックの無害化・資源化における技術発展図(1/2)

出願年

92

93

日付は出願日または優先権主張日

96

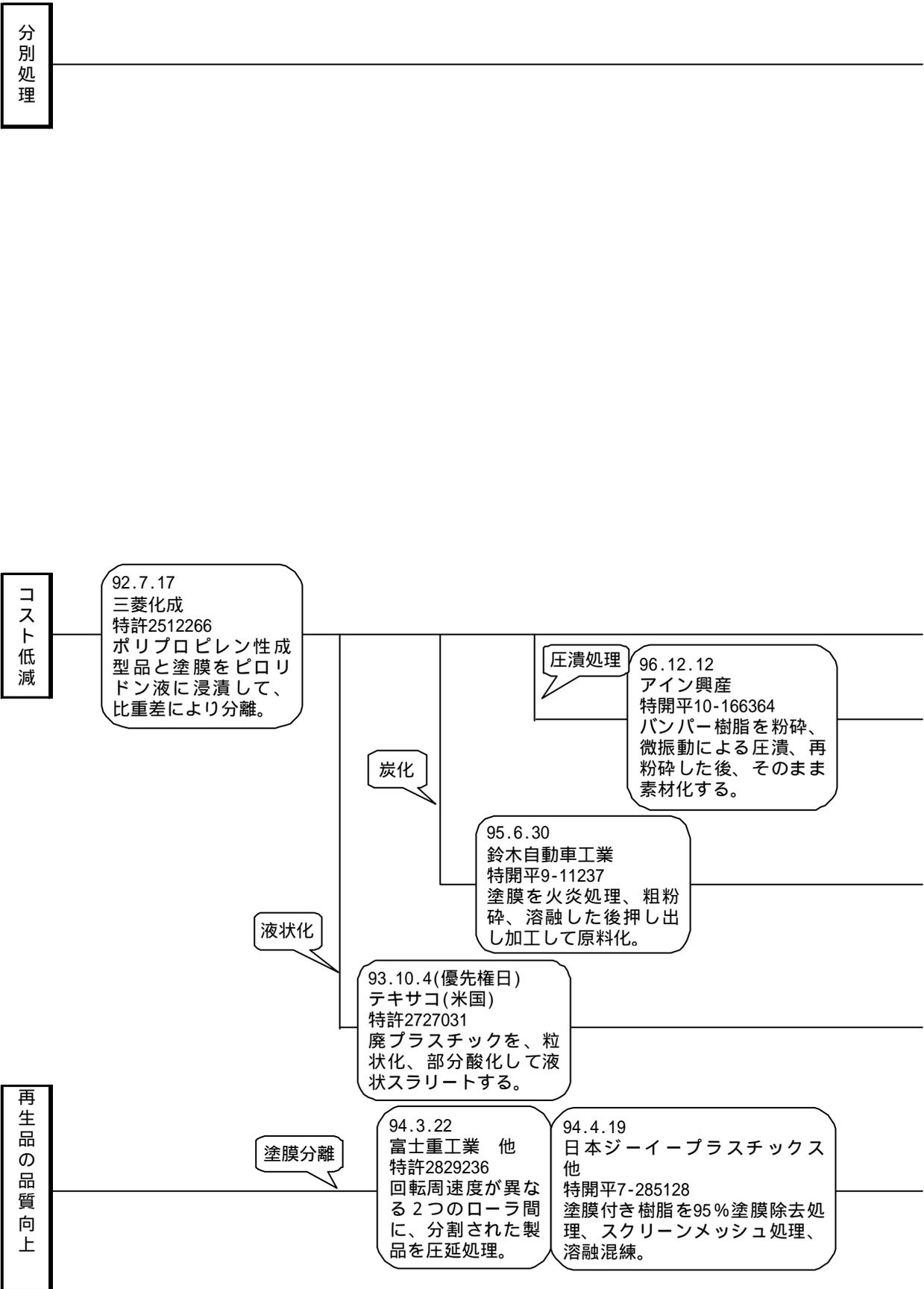


図 2.11.2-1 廃プラスチックの無害化・資源化における技術発展図(2/2)

出願年
97

98

日付は出願日または優先権主張日

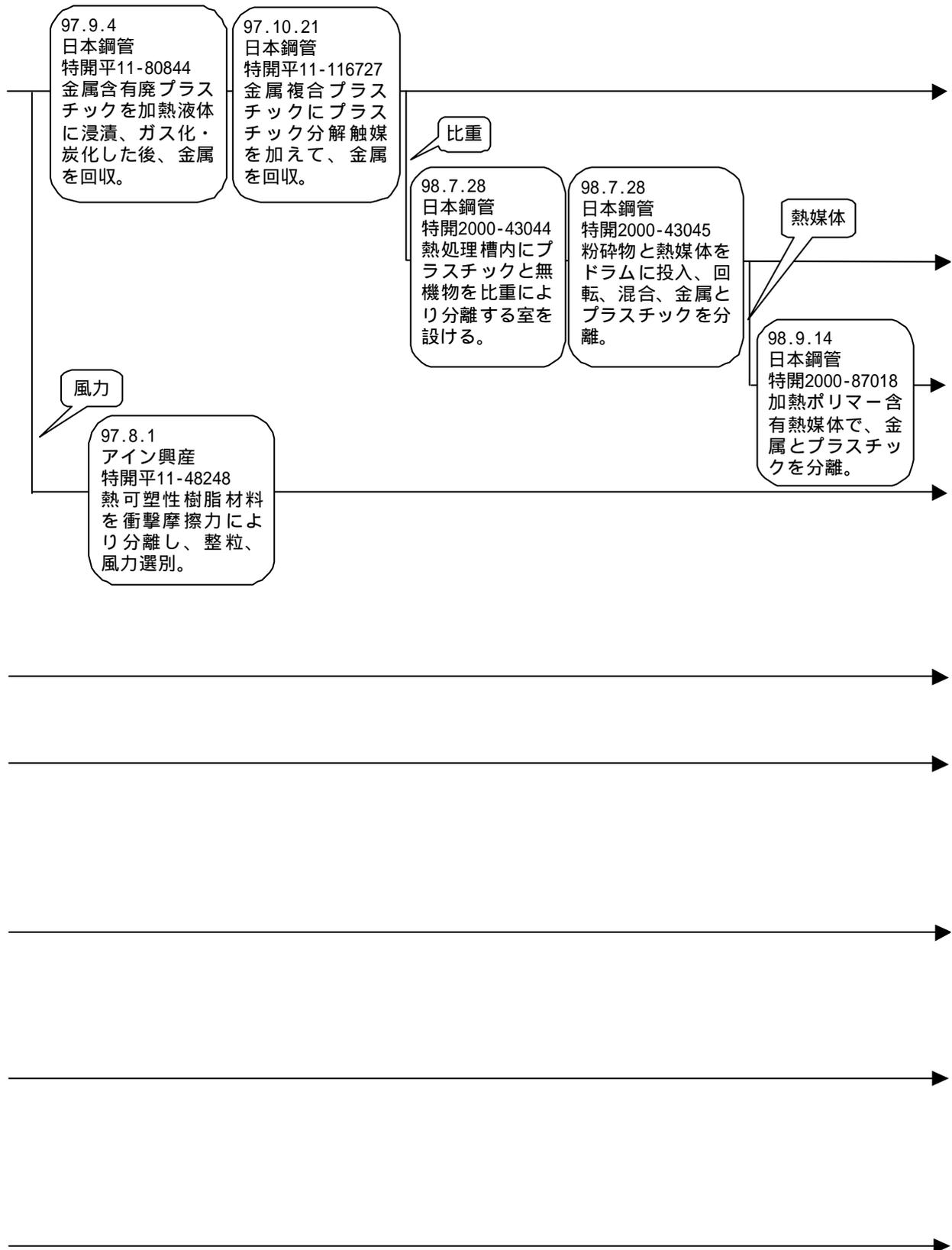


表 2.11.2-1 に廃棄物処理における廃プラスチックの無害化・資源化の代表図面を示す。

表 2.11.2-1 廃プラスチックの無害化・資源化の代表図面(1/2)

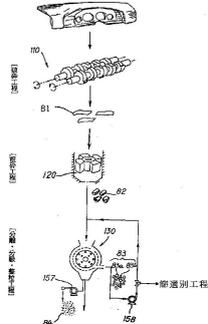
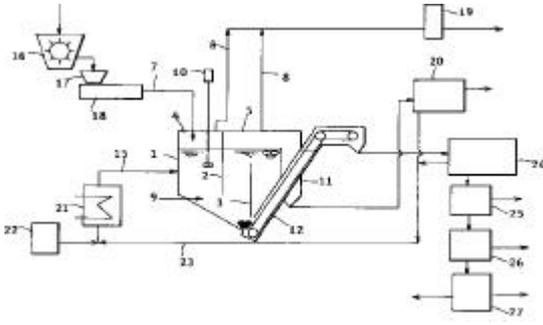
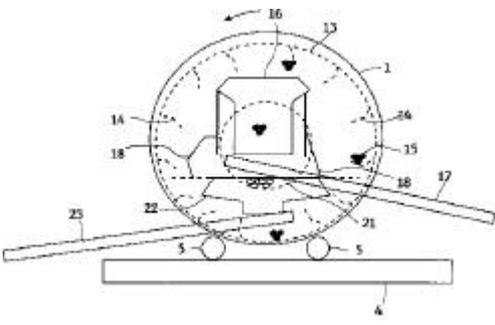
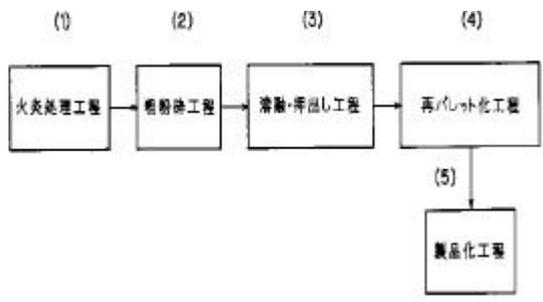
出願日 発明等の名称 出願人 公報番号 概要	代表図面
97.8.1 積層熱可塑性樹脂成形品の再生処理方法及び装置 アイソ興産 特開平11-48248 熱可塑性樹脂材料を衝撃摩擦力により分離し、整粒、風力選別する。	
98.7.28 プラスチック/無機物複合廃棄物の熱処理装置 日本鋼管 特開2000-43044 熱処理槽内にプラスチックと無機物を比重により分離する室を設ける。	
98.7.28 プラスチック/無機物複合廃棄物からのプラスチックと無機物の分離回収装置 日本鋼管 特開2000-43045 粉碎廃棄物と熱媒体をドラムに投入、回転、混合、金属とプラスチックを分離する。	
95.6.30 塗膜付合成樹脂材の再生処理方法 鈴木自動車工業 特開平9-11237 塗膜を火炎処理、粗粉碎、熔融した後、押しだし加工して原料化する。	

表 2.11.2-1 廃プラスチックの無害化・資源化の代表図面(2/2)

出願日 発明等の名称 出願人 公報番号 概要	代表図面
96.12.12 廃棄樹脂製バンパーの回収方法並びに木質合成板の製造方法 アイン興産 特開平10-166364 バンパー樹脂を、小片に粉碎、微振動による圧潰、再粉碎した後、そのまま素材化する。	
94.3.22 塗装樹脂製品のリサイクル方法 富士重工業 他 特許2829236 回転周速度が異なる2つのローラ間に、分割された製品を圧延処理する。	