

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
B09B 5/00

(45) 공고일자 1999년 12월 15일

(11) 등록번호 10-0235319

(24) 등록일자 1999년 09월 22일

(21) 출원번호	10-1998-0001779	(65) 공개번호	특 1999-0066128
(22) 출원일자	1998년 01월 21일	(43) 공개일자	1999년 08월 16일

(73) 특허권자	인선기업주식회사 오종택
(72) 발명자	경상남도 김해시 한림면 신천리 산91-5 오종택
(74) 대리인	경기도 광명시 광명동 732 중앙하이츠아파트 105동 1205호 김원식

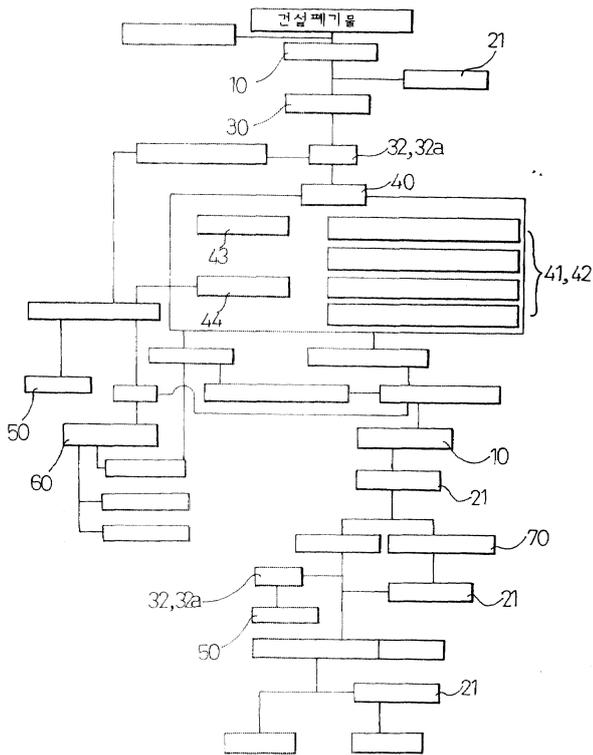
**심사관 : 이희덕**

**(54) 건설폐기물 처리와 재활용을 위한 중간 처리 방법 및 그 장치**

**요약**

본 발명은 환경 친화적인 건설폐기물의 효율적인 재활용을 도모하여 자원부족의 해결과 환경보존에 효과적으로 대처할 수 있는 건설 폐기물의 중간 처리방법 및 그 장치로써, 각종 건축, 토목공사등 건설현장에서 발생하는 토사, 콘크리트덩이, 폐목재 및 아스팔트 콘크리트덩이를 수집한 후 이를 본 발명의 중간 처리 장치에 투입시키게 되면, 다단계로 마련되어 있는 파쇄, 선별, 세척 등의 공정을 통해 양질의 재생골재를 생각하게 되는데, 특히 투입된 폐기물이 각각의 공정을 거쳐감에 있어 해당 폐기물의 특성에 따라 선별 및 세척이 단시간 내에 보다 정밀하게 이루어지도록 함은 물론 해당 설비의 내구성 향상을 도모하여 재생골재의 품질향상과 소모성 비용의 절감을 가능케 하는 등의 개선된 기능을 갖는 것인바, 각종의 폐기물이 혼재된 건설폐기물을 수집하여 200mm 이하의 크기로 파쇄될 수 있도록 1차 파쇄수단인 쥘 크러셔(JAW CRUSHER)에 투입시키고, 파쇄되어 배출되는 폐기물을 순차로 컨베이어 벨트상에 수용 받아 이송시키면서 자선기를 통해 각종의 금속재가 분리될 수 있도록 하며, 자선기를 통과한 폐기물을 1차 선별수단인 평면 진동식 스크린(SCREEN)에 수용 받아 토사와 40mm의 골재 크기로 분리 선별된 후 공기압의 와류 현상을 통해 배출되도록 하며, 선별되어 배출된 골재만이 수조탱크에 투입되어 복수개로 마련된 고압의 물 분사와 수중 폭기조에 의해 골재의 세척과 부유물질의 상층화를 도모하고, 상기의 선별과정에서 분리된 토사는 컨베이어 벨트를 통해 운반되어 평면 진동식 스크린을 거치게 하며, 수조탱크내의 물 흐름을 통해 모아진 부유 쓰레기는 쓰레기 분리 회전틀에 의하여 물과 같이 강제로 배출되어 선별 스크린을 통하여 쓰레기는 저장고로, 물은 물 회수 침전조로 유입되도록 하되, 침전조에는 충입된 용수의 정화가 가능할 수 있도록 응집제 투여와 물 보충 처리가 이루어지게 하고, 상기 수조탱크내의 세척된 골재는 별도의 컨베이어 벨트를 통해 인출된 후 회수 스크린을 통해 골재와 물이 상호 분리되게 하며, 상기 물과 분리된 골재를 수용 받아 45-75mm를 크기로 파쇄될 수 있도록 1차와 동일한 설비의 2차 파쇄수단을 거치게 함과, 파쇄된 골재를 순차적으로 수용 받아 이송시키면서, 2차 자선기를 통해 각종의 잔존 금속재가 분리될 수 있도록 하고, 금속재가 분리된 골재는 2차 선별 스크린의 체격름을 통해 적어도 25mm 이하의 크기로 골재를 배출시키며, 만일 상기의 과정을 통과 못한 25mm 이상 크기의 재생골재는 재 반송 처리되어 컨베이어 벨트상의 자선기를 통해 3차 파쇄수단인 콘 크러셔(CONE CRUSHER)로 투입되어 재 파쇄되도록 순환 과정을 구비하여 구성되는 발명이다.

**대표도**



**명세서**

**도면의 간단한 설명**

- 제1도는 폐기 콘크리트를 이용하여 재생골재를 생각하는 종래의 공정도.
- 제2도는 본 발명에 의한 건설폐기물 재생골재를 생각하는 공정도.
- 제3도는 본 발명 장치의 전체적인 설치 상태를 도시해 보인 실시예도.
- 제4도는 본 발명 장치를 평면에서 확대 도시해 보인 것으로, 폐기물 처리를 위한 이송로와 설비의 위치 및 배열을 도시한 구성도.
- 제5도는 본 발명에 적용되는 수조탱크의 내부 구조를 도시해 보인 상세 단면도.
- 제6도는 본 발명의 다른 실시예를 도시해 보인 것으로, 본 발명에 부가하여 후 처리 공정이 더 마련된 채 연결되어 있는 상태를 도시해 보인 구성도.

**\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명**

- |                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| 10 : 호 크러셔               | 20 : 컨베이어 벨트    |
| 21 : 자선기                 | 22 : 호퍼         |
| 30 : 스크린(체망)             | 31 : 타공철판       |
| 32, 32a : 블로워            | 40 : 수조탱크       |
| 41 : 물분사 노즐              | 42 : 골재 세척용 노즐  |
| 43 : 수중폭기조               | 44 : 쓰레기 분리 회전틀 |
| 50 : 저장고                 | 60 : 물 회수 침전조   |
| 61a, 61b, 61c, 61d : 침전조 | 70 : 콘 크러셔      |

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명의 안출 목적은 환경 친화적인 건설폐기물의 효율적인 재활용을 도모하여 자원 부족의 해결과 환경 보존에 효과적으로 대처할 수 있는 건설 폐기물의 중간 처리 방법 및 그 장치를 제공함에 있다.

좀더 구체적으로, 본 발명은 각종 건축, 토목공사등 건설현장에 발생하는 토사, 콘크리트덩이, 폐목재 및 아스팔트 콘크리트덩이를 수집한 후 이를 본 발명의 중간 처리 장치에 투입시키게 되면, 다단계로 마련되어 있는 파쇄, 선별, 세척 등의 공정을 통해 양질의 재생골재를 생각하게 되는데, 특히 투입된 폐기물이 각각의 공정을 거쳐감에 있어 해당 폐기물의 특성에 따라 선별 및 세척이 단시간내에 보다 정밀하게 이루어지도록 함은 물론 해당 설비의 내구성 향상을 도모하여 재생골재의 품질향상과 소모성 비용의 절감을 가능케 하는 등의 개선된 기능을 갖는 건설폐기물의 환경 친화적 처리와 재활용을 위한 방법 그리고 그 장치를 제공하는 것이다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이른바, 개발우선정책과 고도성장주의의 정책추진에 따라 이제까지 국내에서는 그 역기능인 환경문제는 고려의 대상에서 다소 벗어나 있었음이 현실이었다.

그러나 이러한 성장위주 정책의 결과 그 부산물인 각종의 폐기물과 오염물질의 증가는 이제 더 이상 미뤄질 수 없는 절박한 시점에 도달되어 있다.

특히, 각종 건축, 토목공사의 건설산업폐기물은 매우 급격한 증가를 보이고 있는바, 이는 도시와 지방 건축물의 노후화 및 기능저하에 따라 최근 활발하게 진행되고 있는 재개발, 재건축의 활성화 및 구조물의 해체에 주로 기인한다.

일반적으로, 건설폐기물이라 함은 쓰레기, 폐자재등이 섞인 흙이나 모래, 자갈, 토석 또는 이들이 혼합된 형태의 토사와, 콘크리트덩이, 폐목재, 아스팔트 콘크리트덩이 및 건설 오니 등을 지칭하는 것이며, 그 주요 특성의 하나가 건설폐기물의 대부분이 무기물로 구성되어 있어 인체에 무해하다는 것과, 다종의 폐기물의 혼합된 상태로 배출되어 그 처리가 복잡, 곤란하다는 것으로 바로 이점이 그 동안 유용재로 활용할 수 있는 건설폐기물 처리에 관한 정부와 업계의 무관심의 원인을 제공한 것이라 할 것이다.

상기의 무관심은 귀중한 자원의 낭비를 수반하였고, 그나마 이루어지고 있던 재생골재의 품질저하를 유발시키게 되어, 이러한 재생골재의 활용도는 성토나, 복토 및 매립용등 대부분이 토사대용으로 사용되는데 그치고 있었다.

따라서, 이러한 폐기물의 관리를 통해 실질적인 재활용을 가능하게 함으로 환경오염의 최소화와 부족자원의 대체화, 그리고 건설산업전반의 원가절감을 적극적으로 도모해야 할 것이다.

이를 위하여, 국내에서는 최근 『자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률』이 제정되어 건설폐기물의 재활용이 의무화되기 시작하였으며, 비로소 재활용을 위한 각종 생산설비가 제작되어 각종 산업 현장에 적용되기 시작하였다.

상기에서와 같이 건설폐기물의 재활용 의무화에 따라 종래 단순 소거처리의 폐기물 처리방식에서 벗어나 부분적, 혹은 폐기물의 처리에서부터 재생까지의 일괄적인 처리를 담당하는 여러 장치가 제안되었다.

현재, 각 건설업체에서는 해당 건설현장에 크러셔(CRUSHER)를 반입하여 폐자재의 재활용을 도모하고 있으나, 이는 건설 폐자재가 다종다양한 것이 혼합되어 배출되는 경우가 많고, 이동식 기기의 성능상 소정의 품질을 확보하기가 곤란하였다.

또한, 이와 같은 각 장치들의 대부분은 건설폐기물의 발생특성이 국내 성상과는 상이한 외국의 제품이나, 그 기술을 모방한 것으로 효용성이 매우 낮아 그 사용은 제한적일 수밖에 없었다.

또한, 건설폐기물을 이용하여 재생골재를 생산하거나, 또는 쓰레기를 자동으로 분리하는 방법은 선진화된 외국의 기술로도 그 품질개선을 기대할 수 없었다.

본 발명과 관련한 선행기술로는 후술하는 바와 같이 국내 및 외국에 이미 각종의 쓰레기를 처리하는 기술수단이 존재하고 있음을 밝힌다.

국내 실용신안 공고 제94-4771호는 『쓰레기 처리장치』에 관한 것으로, 특히 쓰레기자체의 중량으로 자유 낙하되면서 여러 과정을 지나치는 동안에 금속류, 비금속류를 절단 분류하고, 또한 흙이나 먼지를 분리시키는 등의 단계를 거치도록 하여 재사용이 가능한 자원을 좀더 많이 수거할 수 있도록 구성된 것이다.

이를 위하여 경사프레임 상부에 투입구와 1차 컨베이어, 돌편이 돌설된 축로울러로 구성된 1차 로울러 크러셔를 축설하고, 전자석이 되는 로울러와 비전도성으로 된 비자성 로울러 및 원형 파이프로 구성되는 1차 자석 컨베이어, 받침날과 유동날로 구성된 절단기, 1차 걸름망, 2차 로울러 크러셔, 2차 컨베이어, 2차 자석 컨베이어, 2차 걸름망, 3차 수평 컨베이어를 순차적으로 설치하여 구성된다.

또한, 일본국 특허공보 평5-21632호 역시 『쓰레기 처리장치』에 관한 것으로 투입된 쓰레기를 압착시키기 위한 압착기와, 분쇄기 그리고 이를 분리하기 위한 분리기구 및 용융로가 마련되고, 용융된 물질을 소정의 크기로 형성시켜 이를 순차적으로 운송 벨트를 통해 외부로 적절히 배출되도록 하기 위한 주변 구성과 설비를 갖는 것이고, 또한 일본국 특허공보 평6-30755호는 『콘크리트 골재의 재생방법 및 그 장치』에 관한 것으로, 건축물, 토목구조물 또는 콘크리트 구조물을 해체 작업하여 이를 파쇄 및 소정의 크기로 분쇄하여 재활용하기 위한 방법과 장치인바, 최초 폐기물이 복수개의 돌기가 내면을 향하여 형성되어 있으며, 별도의 동력발생수단에 의하여 편심 회전이 가능토록 축설된 회전드럼내에 투입되어 파쇄되는 것이며, 이후 파쇄된 적정 크기의 골재는 자체의 중량으로 인해 하부로 낙하되며, 그 분말은 상층의 이송로를 통해 연설되어 있는 다른 공정으로 재투입되어 배출되고, 다시 그 미분은 재처리 과정을 거쳐 각각

구분되게 분리될 수 있도록 하여 적절히 필요로 하는 곳에 사용될 수 있도록 구성되어 있다.

한편, 이와는 달리 최근에는 하수준설도를 포함하는 건설폐기물 재생처리 시스템이 제안되어 각 산업현장에 부분적으로 적용되기 시작하였다.

그러나, 전술한 인용 고안과 발명들은 각종의 폐기물이 혼재되어 있는 건설폐기물의 자동 분리와 이를 통한 재생골재의 품질 고급화를 달성하기에 역부족이었으며, 그 효율성도 매우 낮아 현실적으로 각 산업현장에 적용되어 사용되기에는 많은 개선점이 요망되었다.

또한, 하수준설도를 포함하는 건설폐기물 재생처리 시스템은 전형적인 폐기물 처리방법인 파쇄와 선별, 세척의 과정을 연속선상에 마련하여 투입된 폐기물에서 유용재를 재생한다는 것인바, 그러한 목적에도 불구하고 이러한 시스템을 이용할 경우 전체적으로 여러 폐기물이 혼재된 상태에서 구성수단의 적절치 못한 배치에 의해 자동화된 골재의 정밀 선별이 곤란하였고, 스크린과 컨베이어의 내구성을 약화시켜 잦은 파손을 유발하였으며, 세척과정에서의 오염도가 심하여 용수의 재사용에 많은 문제가 주어지는 등의 폐단을 수반하였다.

예컨대, 이와 같은 구성에서 채용되는 회전드럼체로 구성되는 선별기는 각각의 체망에 비닐, 섬유조각, 합성수지 등의 찌꺼기가 끼이게 되어 효율성을 크게 떨어트리며, 이를 일일이 가열 도오치를 사용하여 제거해야 한다는 문제점을 내포하고 있고, 또한 컨베이어 낙차지점에 송풍기를 설치하여 비중을 이용한 "풍력선별" 방식에서는 좁은 컨베이어에 골재가 두텁게 쌓여 떨어지면서 풍력을 이용하기 때문에 골재끼리의 커튼현상을 일으키고, 이로 인하여 쓰레기 선별의 효율성이 현저히 떨어진다는 것이다.

따라서, 이와 같은 제반 문제점에 근거하여 부득이 다수의 인력을 동원하여 골재 이송용 컨베이어 주위에 배치함으로써, 일일이 수작업으로 해당 쓰레기를 선별하는 방식이 채택되었고, 저수조를 이용하여 단순히 골재를 이송하는 컨베이어에 물을 통과하게 한 컨베이어 이용 시스템을 병행 사용하였으며, 건설폐기물을 1차파쇄 → 선별, 분류, 세척함과, 2차파쇄 → 선별, 분류, 세척함 및 수직적 배출방식 등도 적용되었으나, 그 선별의 주 대상은 건설폐기물에 혼재되어 있는 쓰레기(예컨대, 나무조각, 폐종이, 그리고 플라스틱과 비닐을 포함하는 폐합성수지 및 스티로폼등)가 일반적인 것이며, 이를 통한 각종의 건설폐기물을 이용하여 생산되는 재생골재 역시 그 과정에 과다한 시간과 노력이 요구되어짐은 물론, 재생골재의 품질고급화를 기대하기는 현실적으로 곤란하였다.

국내에 있어, 건설폐기물의 발생현황을 살펴보면 전체 건설폐기물 가운데 폐기콘크리트덩이는 연간 약 1,000만톤(≒430만<sup>3</sup>)내외가 발생하는 것으로 추정되고 있으며, 아스팔트 콘크리트덩이는 약 700만톤, 건설 오니는 약 580만톤, 폐목재류는 약300만톤 그리고 혼합폐기물은 약 580만톤 내외가 발생하고 있는 것으로 관련 학계는 추정하고 있다.

이와 같은 건설폐기물의 발생량중 제일 비중이 큰 것은 전술한 바와 같이 폐기콘크리트로서 전체 건설폐기물의 1/3을 점유하고 있는 실정이다.

첨부된 제1도는 이와 같은 폐기 콘크리트를 이용하여 재생골재를 생산하는 종래의 공정도인바, 이에 따르면 폐기 콘크리트를 재생 플랜트에 반입하기 전에 파쇄기의 용도 및 용량에 적절한 크기의 치수로 분쇄한 후 재생 플랜트로 반입하여 이렇게 반입된 폐기 콘크리트는 조 크러셔(용량 100t/h)를 이용하여 파쇄하여 철근과 목편과 같은 불필요한 물질을 제거하고, 그 후 임팩트 크러셔(용량 100t/h)를 사용하여 파쇄한 후 자선기를 이용하여 최종적으로 철근조각을 제거하는 것이며, 각체의 치수별 체분석을 행하여 소망하는 재생골재를 선별하게 된다.

그리고 이러한 공정에 의해서도 세골재는 매우 거칠어 단독으로는 사용하기가 곤란한 것이며, 골재로서의 성질은 입자의 크기에 따라 변화하고 입자가 작아질수록 절건 비중이 작아지고 흡수율이 크게 되는데, 상기 공정을 통과한 재생골재는 입자가 작아 시멘트 페이스트분이 많고, 그 만큼 골재로서의 품질은 저하되는 것이다.

따라서, 건설폐기물을 중간 처리하는데 있어서, 보다 양질이 재생골재 생산을 가능하게 하여 자원의 효율적 사용이 가능할 수 있도록 각별히 배려되어야 한다.

또한, 상기의 재생골재 생산으로 또 다른 2차의 오염원이 발생하지 말아야 할 것임은 물론이다.

그럼으로 폐기물의 매립비용 이외에 자원화 비용이 부가되어 결국 환산할 수 없는 부가가치의 창출이 가능해진다는 것이다.

이를 위하여 본 발명은 파쇄와 선별, 세척으로 구분되는 전통적인 방식의 공정상에 평면 스크린 낙하지점 쓰레기 송풍방식을 부가하였고, 물을 이용한 재생골재의 세척 및 쓰레기 자동분류 방식을 채용하였으며, 재생골재 입형 개선을 위한 강제 리턴방식을 적용하여 양질의 유용재를 생산함으로써 전술한 제반 문제점을 해결할 수 있었다.

이러한 모든 공정과 구성수단은 자동화되어 있으므로 필요한 노동력은 감소되고 제조 효율은 증대된다.

### **발명의 구성 및 작용**

이하, 본 발명에 의한 건설폐기물 처리와 재활용을 위한 중간 처리 방법은 각종의 폐기물이 혼재된 건설폐기물을 수집하여 200mm 이하의 크기로 파쇄될 수 있도록 1차 조 크러셔(JAW CRUSHER)에 투입시키는 과정;

파쇄되어 배출되는 폐기물을 순차로 수용 받아 이송시키면서 자선기를 통해 각종의 금속재가 분리될 수 있도록 한 과정;

자선기를 통과한 폐기물을 평면 진동식 스크린(SCREEN)에 수용 받아 토사와 40mm의 골재 크기로 분리 선별된 후 공기압의 와류 현상을 통해 배출되도록 한 과정;

선별되어 배출된 골재만이 수조탱크에 투입되어 복수개로 마련된 고압의 물 분사와 수중 폭기조에 의해

골재의 세척과 부유물질의 상승화가 이루어지는 과정;

상기의 선별과정에서 분리된 토사는 이송벨트를 통해 운반되어 소정의 입자 크기별로 분리 배출되도록 역시 평면 진동식 스크린을 거치게 한 과정;

수조탱크내의 물 흐름을 통해 모아진 부유 쓰레기가 쓰레기 분리 회전틀에 의하여 물과 같이 강제로 이송된 채 선별 스크린을 통하여 쓰레기는 저장고로, 물은 물 회수 침전조로 유입되도록 한 과정;

침전조내의 총입된 용수의 정화가 가능할 수 있도록 응집제 투여와 물 보충 처리가 이루어지는 과정;

상기 수조탱크내의 세척된 골재는 이송벨트를 통해 인출된후 물 회수 스크린을 통해 골재와 물이 상호 분리될 수 있도록 한 과정;

상기 물과 분리된 골재를 수용 받아 45-75mm 크기로 파쇄되도록 2차 죠 크러셔를 통과시키는 과정;

파쇄된 골재를 순차적으로 수용 받아 이송시키면서, 2차 자전기를 통해 각종의 잔존 금속재가 분리될 수 있도록 한 과정;

금속재가 분리된 골재는 2차 선별 스크린의 체걸름을 통해 적어도 25mm 이하의 크기로 골재를 배출시키는 과정; 및

만일 상기의 과정을 통과 못한 25mm 이상 크기의 재생골재는 재 반송 처리되어 이송벨트상의 자전기를 통해 3차 콘 크러셔(CONE CRUSHER)로 투입되어 재 파쇄되도록 순환 과정을 구비하여 이루어진다.

또한, 본 발명에 의한 건설폐기물 처리와 재활용을 위한 중간 처리 장치는 각종의 폐기물이 혼재된 상태의 건설폐기물이 수집되어 투입됨과 동시에 이를 200mm 이하의 크기로 파쇄 시키도록 마련된 제 1 파쇄수단;

상기 파쇄된 폐기물이 순차로 적치되어 이송됨과 동시에 폐기물에 혼재된 금속재가 분리될 수 있도록 자전기(MAGNET)가 마련되어 별도의 동력발생수단에 의해 구동되는 제 1 이송벨트 수단;

상기 이송벨트 수단을 통해 이송된 폐기물이 낙하되어 토사와 40mm의 골재 크기로 분리 선별될 수 있도록 일정 주기로 진동하면서 폐기물을 걸러주는 제 1 선별수단;

제 1 선별수단의 하단에 설치되어 폐기물 골재가 고루 펼쳐진 상태에서 선별 및 배출될 수 있도록 공기압의 와류현상을 발생시키는 송풍수단;

상기 송풍수단을 거쳐 선별된 골재가 투입된 후 복수개로 마련되어 내장된 고압의 물 분사 노즐을 포함한 수중 폭기조에 의해 골재의 세척과 폐목재등의 부유물질 상승을 가능하게 하여 이를 상호 분리시키기 위한 수조탱크;

상기 수조탱크내의 물 흐름을 통해 모아진 부유 쓰레기가 물과 같이 외부로 강제 이송되어 별도의 선별수단을 통해 물과 쓰레기가 분리될 수 있도록 한 부유물질 강제 압송수단;

쓰레기와 분리된 물을 재 유입받으며, 용수의 정화가 가능할 수 있도록 응집제 투여를 포함한 물 보충 처리가 이루어지는 물 회수 침전조와;

상기 수조탱크내의 세척된 골재가 순차적으로 외부로 인출될 수 있도록 수조탱크내에 설치하되, 상단에는 물 회수 스크린이 부설되어 인출되는 골재와 물을 분리시키는 제 2 이송벨트수단;

제 2 이송벨트수단을 통해 배출되는 골재가 역시 순차적으로 투입되면서 적어도 45-75mm 크기로 파쇄될 수 있도록 한 제 2 파쇄수단;

상기 제 2 파쇄수단과 연결되어 파쇄된 골재를 적치하여 이송시키면서 자전기에 의해 잔존 금속재를 분리시키는 제 3 이송벨트수단;

상기 금속제와 분리된 골재가 적어도 25mm 이하의 크기로 선별된 후 각각의 크기에 따라 분리 배출되도록 한 제 2 선별수단;

제 2 선별수단에 연결되어 25mm 이상의 특정된 크기를 갖는 골재는 재 반송될 수 있도록 역시 자전기가 구비되어 구동되는 제 4 이송벨트수단; 및

반송된 골재가 특정된 크기 이하로 재 파쇄된 후 제 2 이송벨트수단에 적치될 수 있도록 한 제 3 파쇄수단이 구비됨을 특징으로 한다.

이하, 첨부 도면을 참조로 하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상술하며, 도면 전체를 통하여 동일한 부분에는 동일한 도면부호를 사용하기로 한다.

제2도에는 본 발명에 의한 건설폐기물 재생골재를 생산하는 공정도를 도시하여 보았다.

이 공정도(재생골재의 생산을 위한 중간 처리 방법)는 최초 건설폐기물의 투입과정에서 예컨대, 25mm-9mm 사이의 골재, 혹은 9mm이하의 골재로 최종적으로 분리 배출되는 과정은 물론, 해당 공정상에서 나타날 수 있는 여러 예비적인 가능성의 처리방법을 아울러 포함하고 있다.

이 예비적인 후 처리방법은 폐기물을 선별 처리하는데 있어, 골재와 토사와의 분리에 따른 해당 토사의 처리방법인 것이며, 골재와 혼재되어 있는 폐목재등의 부유물질이 골재의 세척과정에서 발생될 경우 이를 처리하는 방법 등의 제시이다.

본 발명의 목적을 달성하기 위해서는 각종의 건축물, 토목 공사장 등에서 배출되는 건설폐기물을 수집하여 특별히 본 발명의 장치가 설치되어진 처리장소(수도권 외곽지역으로 물류이송이 용이한 곳)에 이송시키게 되며, 첨부 도면에서는 폐기물 골재를 미 도시 설명하였다.

본 발명의 장치는 첨부된 제3도의 실시예도와, 제4도의 평면 확대 구성도에서와 같은 배치 플랜트 설계를

갖으며, 전체적으로는 중앙집중 제어방식에 따라 전자동화된 시스템으로 동작되며, 그 만큼 소모 인력의 감소와 작업량의 확대를 단시간내에 구현할 수 있다.

상기 수집된 폐기물은 별도의 선별 과정을 거치지 않은 채 제1 파쇄수단에 투입되는데, 상기 제1파쇄수단으로는 죠 크러셔(JAW CRUSHER)(10)의 설비 구성이 바람직할 것이다.

파쇄에 따른 골재의 크기는 임의로 선정될 수 있는데, 대략 200mm 이하의 크기로 파쇄시킴이 요망되어지나 이에 한정되는 것은 아니다.

상기 죠 크러셔(10)를 통해 1차 파쇄된 골재는 그 직 하단부에 위치하여 철판 분리기인 자선기(21)를 통해 각종의 금속 물질이 분리된 채 제1 이송벨트수단인 컨베이어 벨트(20)에 파쇄된 골재가 순차적으로 낙하되면서 적치되는데, 이때 자선기(21)는 컨베이어 벨트(20)의 일측 상단에 위치 고정되고, 철근조각, 못 등을 포함한 금속편의 부착이 가능할 수 있는 충분한 세기의 가우스를 유지하면서 이동 가능하게 설치되며, 폐기물의 낙하에 따라 발생하는 진동과 압력을 완충시키기 위하여 컨베이어 받침대 상부에는 우레탄의 평판을 고정시켜주어 폐기물 낙하에 따른 컨베이어 벨트(20)의 내구성 약화를 방지하여 줄 수 있다.

상기 컨베이어 벨트(20)는 폐기물의 낙하지점을 기준으로 점차 상측으로 향할 수 있도록 위치 설치되며, 그 선단의 직 하방에서 하향될 수 있도록 경사진 형태의 제1 선별수단이 고정되어 있다.

상기 제1 선별수단은 외부의 동력에 따라 일정 주기로 반복 진동되는 평면 진동식 스크린(30)인 것이며, 토분(토사)과 골재의 분리를 위해 설치되고, 비닐조각이나, 섬유조각 및 가는 철사조각등이 걸리지 않도록 철망체를 대체하여 타공철판(31)의 사용이 극히 요망되는 것이며, 이에 따라 교체주기를 연장시킬 수 있어 내구성의 현저한 향상을 기할 수 있고, 원형 스크린의 장점인 외부로의 폐기물 이탈방지 효과를 도입하기 위해 양 사이드에 가이드측벽이 설치됨은 물론일 것이며, 통상 40mm의 골재 크기로 분리 선별될 수 있도록 체결음이 수행된다.

상기 경사진 평면 진동식 스크린(30)의 하단으로는 수평식 설치 상태를 보이는 경질의 러버재질로 이루어진 수조탱크(40)가 구비되어 선별된 골재가 그대로 투입될 수 있는데, 이때 골재가 골고루 펼쳐진 상태에서 체결된 채수조탱크(40)에 투입될 수 있도록 타공철판(31)의 하단 양쪽으로는 복수의 송풍수단인 대형 크기의 블로워(32), (32a)를 설치하는데, 타공철판(31)의 낙하지점 하단에 직사각형의 송풍구(DUCT)를 설치하고 이 송풍구의 넓이를 종래 컨베이어 벨트의 방식보다 4-5배 정도 증대시킴으로 이로 인해 송풍구의 바람세기가 일정하지 않을 수도 있어, 복수의 블로워(32), (32a)를 상호 엇갈리게 설치하여 풍력에 와류를 발생시킴으로 송풍구 바람의 세기를 균일하면서도 일정하게 유지할 수 있으며, 이와 같이 형성된 와류는 송풍구 라인을 통해 분출지점까지 연장될 수 있음으로 골재의 배출이 용이하게 된다.

제5도는 본 발명에 적용되는 수조탱크의 내부 구조를 도시해 보인 상세 단면도인바, 상기의 선별된 골재가 투입되어 세척의 과정 및 쓰레기의 자동분류 과정을 거치게 되는 수조탱크(40)는 그 도시된 바와 같이 골재의 낙하 지점을 보다 깊게 형성한 채로 타측으로 갈수록 얇은 상태를 유지할 수 있도록 테이퍼진 외부 형태를 갖으며, 수조탱크의 내부 청소용 물 분사 노즐(41)과, 골재 세척용 노즐(42) 및 수중폭기조(43)를 포함한다.

상기 수조탱크 청소용 물 분사 노즐(41)은 얇은 부분에서 보다 깊은 부분을 향해 분사될 수 있도록 노즐의 위치가 선정되어 수조탱크(40)내의 슬러지를 자동 청소하는 것이며, 복수개로 마련된 고압의 물 분사 노즐(42)은 수조탱크(40)상단에 물 흐름 조성용 살수장치(약 5조)와 더불어 설치되는데, 대량의 물을 고압으로 분사시켜 강력한 물 흐름을 조성함으로 골재의 세척은 물론 수중폭기조(43)에 의해 부유된 쓰레기를 수조탱크(40)후면의 물 회수 통로 쪽으로 흐르게 한다.

한편, 수중폭기조(43)는 주로 수조탱크(40)의 외부에 설치되며, 여기서 발생된 압축공기는 배관을 통해 수조탱크(40) 물 속의 하단에까지 압송되는 것이며, 물 속으로 압송된 압축공기는 물 속에서 무수히 많은 기포를 발생시키면서, 수면으로 폭기되어 수조탱크(40)내로 투입된 재생골재를 세척하는 것이며, 또한 수조탱크(40)내에 부유력을 극대화시켜 재생골재에 혼합되어 있는 각종의 쓰레기가 수면위로 뜰수 있도록 하는 역할을 수행한다.

통상, 수조탱크(40)의 물 속 하단에 설치된 수중폭기조(43)의 배관에 형성된 압축공기 배출용 폭기 노즐의 직경은 약3mm 적당할 것이며, 이러한 압축공기 폭기 노즐의 배출구멍 숫자는 수중폭기조(43)의 용량을 감안하여 형성됨은 물론이다.

한편, 전술한 바와 같은 선별과정에서 분리된 골재와 분리된 토사는 첨부되어진 제6도의 다른 실시예인 후 처리과정에서와 같이 타공철판(31)의 저 면에 위치되어 후단으로 다소 길게 연결되어진 컨베이어 벨트(20)를 통해 운반되며, 필요에 따라 외부의 흙과 모래가 투입(건설폐기물 처리 공정에서 배출되는 것이 아닌 다른 외부에서 처리가 필요한 골재)될 수 있도록 마련된 호퍼(22)를 거쳐 각각의 크기로 분리 배출되도록 하는데, 이를 구현하기 위해서 역시 평면 진동식의 스크린(30)이 컨베이어 벨트(20)의 최종지점에 부설됨은 당연하다.

전술한 수조탱크(40)후면의 물 회수 통로에는 폐목재나 폐합성수지등의 부유물질이 강제적으로 외부로 배출될 수 있도록 부유물질 강제 압송수단인 쓰레기 분리 회전틀(44)이 제공되는데, 이는 마치 연속 회전형의 수차 형식을 갖추되, 고진동 회전력에 의해 물을 외부로 퍼 넘기게 된다.

이와 같이 수조탱크(40)내의 물 흐름을 통해 모아진 부유 쓰레기가 쓰레기 분리 회전틀(44)에 의하여 물과 같이 강제로 배출됨과 동시에 그 하단부에 설치된 역시 타공철판(31)으로 이루어진 선별 스크린(30)에 낙하되어 부유 쓰레기와 물이 상호 분리되면서, 쓰레기는 이송 컨베이어 벨트(20)를 통해 별도의 저장고(50)로 저장된 후 밖으로 배출될 수 있게 하며, 폐수는 물 회수 침전조(60)로 유입되는 구성을 갖는다.

물 회수 침전조(60)는 주로 지면을 기준으로 그 하단에 콘크리트 공법으로 설치되며, 약 4개의 연속된 침전조(61a), (61b), (61c), (61d)를 거쳐갈 수 있도록 구획되어 있고, 각 구획벽간의 이송통로는 하방 일측에 형성된다.

또한, 각 침전조(61a), (61b), (61c), (61d)에서 발생하며, 자중에 의해 침전되면서 형성되는 침전토는

관계 규정에 따라 처리될 수 있도록 적정한 배출방안이 마련되어 있는바, 함유되어 있는 풍부한 유기성분에 따라 그 재활용방안은 매우 광범위하다.

이와 같은 물 회수 침전조(60)에 투입된 용수의 정화는 고분자 응집제의 투여와 연속 순환되는 물 보충 처리(주로 양수장치에 의해 신선한 지하수가 보충 공급될 수 있음)에 의해 보다 본격적으로 가능할 하며, 이때 사용되는 응집제로는 이미 보편화되어 있는 황산 알루미늄[ $Al_2(SO_4)_3$ ] 및 황산 제2철 [ $Fe_2(SO_4)_3$ ]이 선택되어 단계적으로 정화된 용수의 재활용(건설폐기물은 무기질로 구성되어 사용되는 용수의 성질이 비교적 단순함에 기인함)을 가능하게 하며, 대기환경 보존법 및 수질환경법상의 조건을 만족해야 할 것이다.

그 일례가 상기 침전조(60)의 단계적으로 정화된 마지막 침전조(61d)상의 용수를 수조탱크(40)에 설치된 각각의 물 배관 라인에 수중고압모터를 사용하여 압송 공급케 함으로 반복적인 골재 세척용으로 재사용을 도모한다는 것이다.

또한, 테이퍼진 구성을 갖는 수조탱크(40)에는 세척된 골재가 순차적으로 상승하면서 외부로 인출될 수 있도록 제2 이송벨트수단인 수조 컨베이어 벨트(20)가 연속 구동될 수 있도록 수조탱크(40)내에 설치되는데, 재생골재의 안정을 위해 가급적 그 이송속도를 저감시킴이 바람직할 것이며, 그 상단으로는 골재와 같이 인출되어지는 세척수의 분리가 가능할 수 있도록 물 회수 스크린(30)이 부설되어 물이 다음 공정으로 진입하는 것이 방지되어 기기의 오동작을 유발하지 않도록 전술한 다른 스크린과 마찬가지로 진동 발생의 기능을 갖도록 설치된다.

이후, 물과 분리된 골재는 제2 파쇄수단으로 마련되는 쥬 크러셔(10)에 순차적으로 낙하되면서 투입되는데, 적어도 45-75mm 크기로 투입된 골재를 파쇄하는 역할을 수행하며, 파쇄된 골재를 수용받아 제1 이송벨트수단과 마찬가지로 설치 형태로 상측을 향하여 경사지도록 설치되는 제3 이송벨트수단인 컨베이어 벨트(20)를 통해 이송시키면서, 역시 제1 선별수단과 동일한 설치 형태를 유지하도록 설치된 제2 선별수단인 평면 진동식 스크린(30)으로 낙하 투입되는데, 상기 컨베이어 벨트(20)의 상단으로도 역시 자선기(21)가 이동자재하게 설치되어 1차 분리 과정에서 미처 분리되지 못한 잔존 금속편의 제거를 목적으로 한다.

마찬가지로 평면 진동식 스크린(30)의 타공철판(31) 양 하단으로도 복수의 블로워(32), (32a)가 설치되어 풍향의 와류 현상을 유발시키게 된다.

상기 스크린(30)의 체격름을 통해 금속재와 분리된 골재가 적어도 25mm 이하의 크기로 선별되도록 한 후 이를 25mm-9mm 사이의 골재와, 혹은 9mm 이하의 골재로 최종적으로 분리 배출하는데, 이를 위해 별도의 컨베이어 벨트와 자선기 등을 더 구비할 수 있음은 물론이고, 재생골재의 생산 여건과 그 수급 상황을 고려하여 타공철판(31)의 직경(체망)을 조정할 수 있다.

이때, 체격름을 통해서 25mm 이상의 크기를 갖는 골재는 걸러짐으로 전술한 블로워(32), (32a)에 의해 재 파쇄를 위해서 강제 반송되는데, 이를 위해 역시 철편 분리용 자선기(21)가 부설되어 있는 제4 이송벨트수단인 컨베이어 벨트(20)가 반송된 골재의 낙하 지점을 기준으로 상측을 향해 경사진 형태로 설치되고, 그 직하방에 제3 파쇄수단인 콘 크러셔(CON CRUSHER)(70)로 투입되며, 이 콘 크러셔(70)는 진동적인 맷돌 방식을 응용하여 회전력과 마찰력을 이용하여 골재를 파쇄함으로써 골재의 입형 개선과 내마모율의 향상 등을 증대시키는 장점이 있으나, 이 콘 크러셔(70) 내부에 작은 철편이라도 유입이 될 경우 기계장치의 중대한 결함이 발생하여 상기의 자선기(21)가 제4 이송벨트수단에 설치되고, 이를 통해 콘 크리트 내부에 박혀있는 미세한 조각의 철사나 못, 철심등이 제거되어 재생골재의 품질향상과 상품성이 향상될 수 있다.

상기의 콘 크러셔(70) 하방을 통해 재 파쇄된 골재는 제3 이송벨트수단으로 재투입되며, 전술한 과정을 그대로 거치게 됨으로 순환되는데, 필요에 따라 반송 공정없이 그대로 저장고(50)로 투입되게 설계될 수 있다.

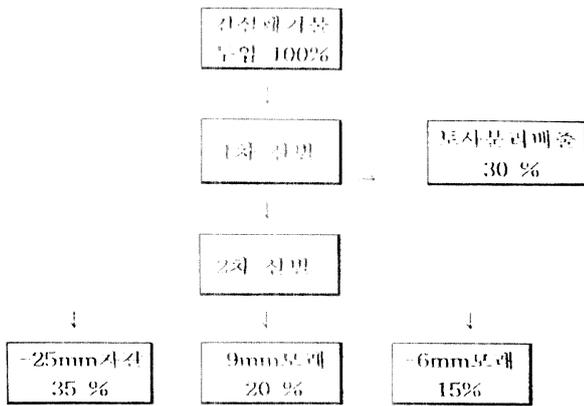
상기 콘 크러셔(70)의 역할수행은 임팩트방식의 크러셔로 대체되어 달성될 수 있으나, 기계부품의 소모율과 유지 보수비용, 시간의 과다 소요 및 설비 가동율의 저하로 콘 크러셔(70) 사용이 바람직한 것이다.

한편, 본 발명의 동력발생장치는 전기모터를 사용하여 운전되는 것이나 각 기기에 별도의 엔진을 장착하여 유압구동모터를 채용할 수 있는 것이며, 각 공정별 기기의 위치 이동이 가능할 수 있도록 트레일러, 혹은 캐터필러 방식을 적절히 부가시킴은 선택적인 사양임에 분명하다.

### 발명의 효과

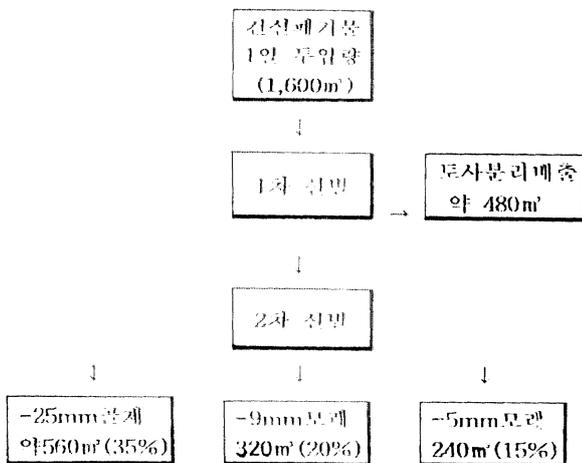
상기의 공정과 구성 수단을 갖는 본 발명은 건설폐기물을 이용하여 양질의 재생골재를 생산하는데 저렴한 생산비용의 투자로 안정적이면서도 지속적인 생산이 가능하여 환경 오염발생 요인의 억제와 자원의 효율화를 구현하는 것으로서, 좀더 구체적으로 본 발명의 효율성을 그 실시예를 통해 살펴보면, -6mm재생모래, -9mm재생모래, -25mm재생골재, 토사 등으로 세분하여 생산할 경우의 실시예에서는 건설폐기물 투입량 대비 골재생산 비율이 아래의 표와 같으며,

## [건설폐기물 투입량 대비 골재 생산 비율표]



상기에서와 같이 재생골재 생산시설을 운영해본 결과 상기의 표에서와 같이 재생골재의 생산비율이 통계되었고, 이를 기준으로 본 발명의 건설폐기물 시간당 처리용량 200㎡를 1일 작업시간 8시간을 곱하여 각각의 골재 1일 생산량을 산출해본 결과 그 생산량은 하기의 표에서와 같았다.

## [1일 생산량표]



상기에서와 같이 -25mm골재의 생산량이 1일 560㎡, -9mm모래가 320㎡, -6mm모래의 생산량이 240㎡, 분리된 토사가 480㎡의 생산량을 각각 나타내었다.

이중 유용성이 비교적 낮은 분류토사는 건축, 토목공사의 성토, 복토 매립용으로 공급되기 때문에 골재로써의 분류를 제외하면 1일 생산되는 골재의 합계는 1,120㎡에 달하였다.

따라서, 생산된 골재의 건설산업에 대한 활용으로는 -25mm골재의 경우 주로, 도로 보조기층재, 옹벽뒤에 우기재 등으로 활용될 수 있으며, -9mm모래의 경우 벽돌이나, 블록, 경계석등의 콘크리트 제품에 사용될 수 있고, -6mm모래의 경우 관로공사채움재, 콘크리트 제품 제조용으로 그 활용의 폭을 넓힐 수 있다.

이하, 본 발명을 특정한 바람직한 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만 이하의 특허청구범위에 의해 마련되는 본 발명의 정신이나 분야를 이탈하지 않는 한도내에서 본 발명이 다양하게 개조 및 변화될 수 있다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자는 용이하게 알 수 있는 것이다.

**(57) 청구의 범위****청구항 1**

각종의 폐기물이 혼재된 건설폐기물을 수집하여 200mm이하의 크기로 파쇄될 수 있도록 1차 조 크러셔(JAW CRUSHER)에 투입시키는 과정;

파쇄되어 배출되는 폐기물을 순차로 수용 받아 이송시키면서 자선기를 통해 각종의 금속재가 분리될 수 있도록 한 과정;

자선기를 통과한 폐기물을 평면 진동식 스크린(SCREEN)에 수용 받아 토사와 40mm의 골재 크기로 분리 선별된 후 공기압의 와류 현상을 통해 배출되도록 한 과정;

선별되어 배출된 골재만이 수조탱크에 투입되어 복수개로 마련된 고압의 물 분사와 수중 폭기조에 의해 골재의 세척과 부유물질의 상층화가 이루어지는 과정;

상기의 선별과정에서 분리된 토사는 이송벨트를 통해 운반되어 소정의 입자 크기별로 분리 배출되도록 역시 평면 진동식 스크린을 거치게 한 과정;

수조탱크내의 물 흐름을 통해 모아진 부유 쓰레기가 쓰레기 분리 회전틀에 의하여 물과 같이 강제로 이송

된 채 선별 스크린을 통하여 쓰레기는 저장고로, 물은 물 회수 침전조로 유입되도록 한 과정;

침전조내의 총입된 용수의 정화가 가능할 수 있도록 응집제 투여와 물 보충 처리가 이루어지는 과정;

상기 수조탱크내의 세척된 골재는 이송벨트를 통해 인출된 후 물 회수 스크린을 통해 골재와 물이 상호 분리될 수 있도록 한 과정;

상기 물과 분리된 골재를 수용 받아 45-75mm 크기로 파쇄되도록 2차 죠 크러셔를 통과시키는 과정;

파쇄된 골재를 순차적으로 수용 받아 이송시키면서, 2차 자선기를 통해 각종의 잔존 금속제가 분리될 수 있도록 한 과정;

금속제가 분리된 골재는 2차 선별 스크린의 체걸름을 통해 적어도 25mm 이하의 크기로 골재를 배출시키는 과정; 및

만일 상기의 과정을 통과 못한 25mm 이상 크기의 재생골재는 재 반송 처리되어 이송벨트상의 자선기를 통해 3차 콘 크러셔(CONE CRUSHER)로 투입되어 재파쇄되도록 순환 과정을 구비하여 이루어짐을 특징으로 하는 건설폐기물 처리와 재활용을 위한 중간 처리 방법.

## 청구항 2

각종의 폐기물이 혼재된 상태의 건설폐기물이 수집되어 투입됨과 동시에 이를 200mm 이하의 크기로 파쇄시키도록 마련된 제1 파쇄수단;

상기 파쇄된 폐기물이 순차로 적치되어 이송됨과 동시에 폐기물에 혼재된 금속제가 분리될 수 있도록 자선기(MAGNET)가 마련되어 별도의 동력발생수단에 의해 구동되는 제1 이송벨트수단;

상기 이송벨트수단을 통해 이송된 폐기물이 낙하되어 토사와 40mm의 골재 크기로 분리 선별될 수 하도록 일정 주기로 진동하면서 폐기물을 걸러주는 제1 선별수단;

제1 선별수단의 하단에 설치되어 폐기물 골재가 고루 펼쳐진 상태에서 선별 및 배출될 수 있도록 공기압의 와류현상을 발생시키는 송풍수단;

상기 송풍수단을 거쳐 선별된 골재가 투입된 후 복수개로 마련되어 내장된 고압의 물 분사 노즐을 포함한 수중 폭기조에 의해 골재의 세척과 폐목재등의 부유물질 상층을 가능하게 하여 이를 상호 분리시키기 위한 수조탱크;

상기 수조탱크내의 물 흐름을 통해 모아진 부유 쓰레기가 물과 같이 외부로 강제 이송되어 별도의 선별수단을 통해 물과 쓰레기가 분리될 수 있도록 한 부유물질 강제 압송수단;

쓰레기와 분리된 물을 재 유입 받으며, 용수의 정화가 가능할 수 있도록 응집제 투여를 포함한 물 보충 처리가 이루어지는 물 회수 침전조와 ;

상기 수조탱크내의 세척된 골재가 순차적으로 외부로 인출될 수 있도록 수조탱크내에 설치하되, 상단에는 물 회수 스크린이 부설되어 인출되는 골재와 물을 분리시키는 제2 이송벨트수단;

제2 이송벨트수단을 통해 배출되는 골재가 역시 순차적으로 투입되면서 적어도 45-75mm 크기로 파쇄될 수 있도록 한 제2 파쇄수단;

상기 제2 파쇄수단과 연결되어 파쇄된 골재를 적치하여 이송시키면서 자선기에 의해 잔존 금속재를 분리시키는 제3 이송벨트수단;

상기 금속재와 분리된 골재가 적어도 25mm 이하의 크기로 선별된 후 각각의 크기에 따라 분리 배출되도록 한 제2 선별수단;

제2 선별수단에 연결되어 25mm 이상의 특정된 크기를 갖는 골재는 재 반송될 수 있도록 역시 자선기가 구비되어 구동되는 제4 이송벨트수단; 및

반송된 골재가 특정된 크기 이하로 재 파쇄된 후 제2 이송벨트수단에 적치될 수 있도록 한 제3 파쇄수단이 구비됨을 특징으로 하는 건설폐기물 처리와 재활용을 위한 중간 처리 장치.

## 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 선별수단으로는 타공철판으로 이루어진 평면 진동식 스크린임을 특징으로 하는 건설폐기물 처리와 재활용을 위한 중간 처리장치.

## 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 선별수단의 배출구 좌/우 양단으로는 복수의 블로워를 설치하여 풍력에 와류를 발생시키고, 송풍구 바람의 세기를 균일하게 하여 골재가 고루 펼쳐지면서 선별되도록 함을 특징으로 하는 건설폐기물 처리와 재활용을 위한 중간 처리 장치.

## 청구항 5

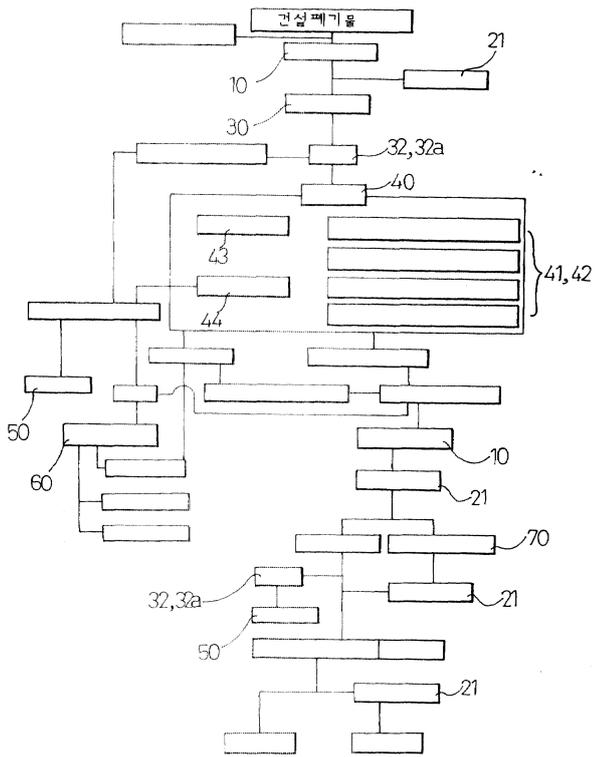
제2항에 있어서, 상기 수조탱크에는 내부 청소용 물 분사 노즐과 골재 세척용 노즐 및 기포 발생을 위한 수중폭기조가 포함됨을 특징으로 하는 건설폐기물 처리와 재활용을 위한 중간 처리 장치.

## 청구항 6

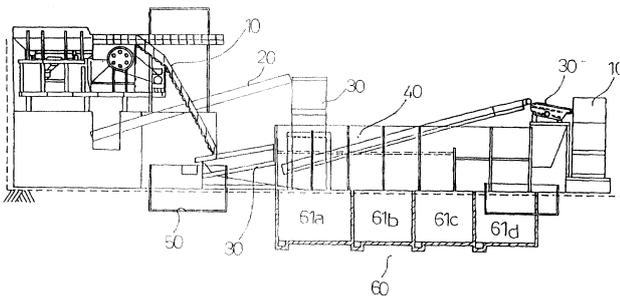
제2항 또는 제5항에 있어서, 상기 수조탱크에는 부유물질의 강제 압송수단으로 회전 구동되는 쓰레기 분리 회전틀이 축설되어 있음을 특징으로 하는 건설폐기물 처리와 재활용을 위한 중간 처리 장치.



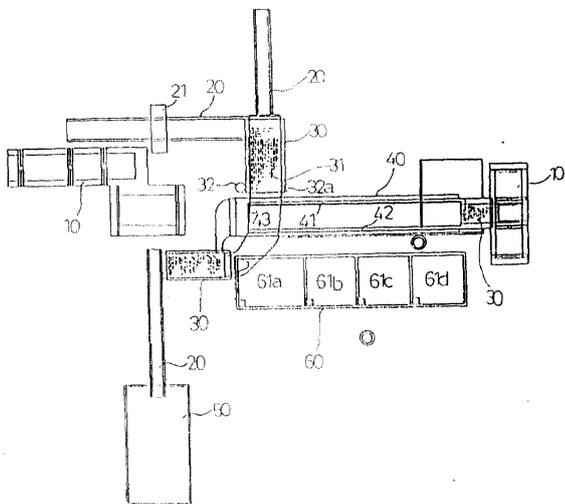
도면2



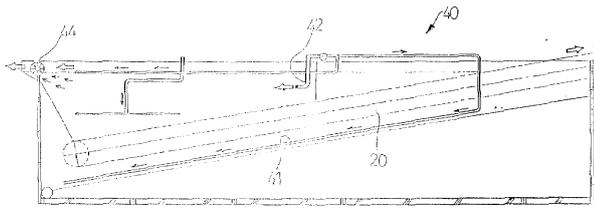
도면3



도면4



도면5



도면6

