

< 技術解説 >

버프研磨加工技術

- 研磨作業의 效率을 高度化하기 위해 -

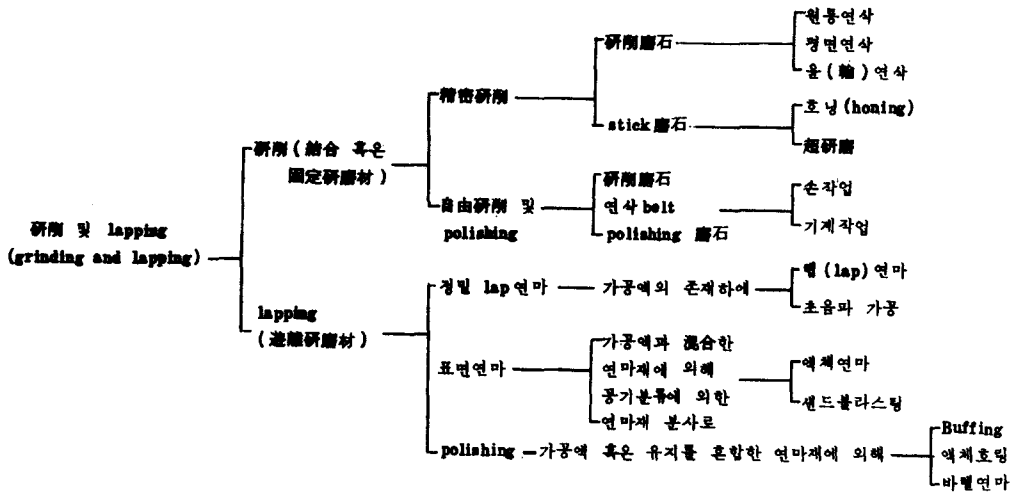
朴 春 雄*

1. 機械研磨의 分類

研磨粒을 使用하여 微少한 銳角으로 微小切削을 행하는 가공 방법을 機械研磨加工 (abrasive finishing) 이라는 총괄된 명칭으로 부르고 있다.

C.I.R.P (International Institution for Production Engineering Research) 에서는 研磨粒加工法을 第1圖와 같이 分類하고 있다.

이에 의하면 加工法은 固定研磨粒 (人造磨) 과 遊離研磨粒 (lapping) 으로 大別되며 buffing 은 後者의 lapping 에 속한다. buff 가공은 一般的으로 버프 (buff) 연마라고 불리며 헝겍, 펠트, 가죽등으로 만들어진 원형 물체 (buff) 의 원주표면에 직접 접촉제 (아교, 합성수지 접촉제) 로 연마제 (에메리粉 등) 를 接着固化시키거나 혹은 油脂性, 非油脂性 윤활재를 매체로 하여 연마제 (규



第1圖 機械研磨加工法 (研磨粒 가공법) 의 分類

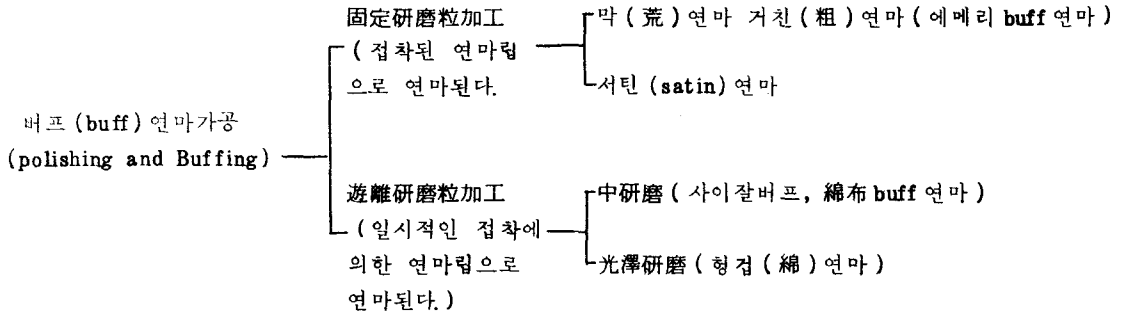
석 alumina 등) 를 이겨서 굳힌 棒狀의 것을 일반적으로 展着시켜 고속도로 回轉시킨것을 공구로 하여 그 원주표면에 工作物을 접촉시켜 연삭, 연마하는 方法이다.

1-1 Buff 연마 (Buffing) 加工의 分類

버프연마가공의 분류는 꼭 일정한 것만은 아니지만 기본적으로는 第2圖와 같다. buff 연마가공의 분류도 연마법가공법에 기초를 두고 있어, 固定 遊離研磨加工으로 나누어 진다.

前者는 研磨粒을 접촉제로 굳힌 막 (荒) 研磨, 거친 (粗) 研磨 (보통 에메리 buff 연마라 불리운다) 와 서틴 (satin) 연마이고 後者는 油脂性, 非油脂性 研磨材料를 展着시켜 가공하는 방법으로서 中研磨과 光澤研磨로 분류된다.

* 韓國鐵金材料工業株式會社 工場長 理事



第 2 圖 buff 研磨加工의 分類

固定研磨粒에 있어서의 막(荒)研磨, 거친(粗)研磨는 下地研磨, 生地 혹은 素地研磨라 불리우며 研磨 專業者들 사이에서 호칭되고 있는 에메리 buff 연마, 別名 페이퍼 버프연마, 금강사 연마는 이 분류에 드는 것이다.

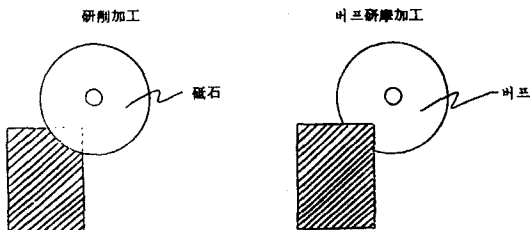
또 서틴(梨地處理)研磨는 연마립이 접착된 상태로 행해지기 때문에 연마기구적으로도 고정 연마립 加工의 분야에 속하는 것이다.

다음으로 遊離研磨粒加工에 있어서 buff를 사용한 것의 모두가 이分野에 속하는데, 근년 사이잘(sisal)제 buff로 가공하는 방법을 막(荒)연마, 素地研磨라고도 부르는데 이것을 가공하는 방법일 따름이고 研磨機構의 解釋에 의해 呼稱하는 것은 아니다.

2. Buff 研磨加工의 特色과 機構

2-1 Buff 연마加工의 特色

研削加工(그라인더, 磨石等)은 研磨磨石의 形狀과 갖다낸 깊이에 따라서 가공물을 깎아내는데 반하여 버프연마 가공은 버프自體柔軟성을 보유했기 때문에 자유로히 변형하며(彈性, 剛性 또는 휘어짐이라 함) 加工物 接觸面에서 신축이 일어나 加工物 形狀에 따라 변형되어 表面層만을 加工하는 것을 특색으로 한다.(第 3 圖參照)



第 3 圖

이 신축성은 막(荒)研磨, 거친(粗)研磨, 工程에 사용되는 工具일수록 신축성이 적고 絨겉버프를 사용하는 광택연마로 갈수록 커진다. 그러나 버프의 종류(材質) 및 回轉速度(周速) 등에 의해 신축성은 크게 變化한다.

버프研磨加工은 以上과 같이 버프의 신축성 때문에 부분적인 研磨는 불가능하며 精密加工에는 적합치 않고 주로 平滑面 혹은 鏡面光澤을 얻을 때와, 경우에 따라서는 서틴연마를 행할때 容易하고 또 급속하게 加工할 수가 있는 유리한점이 있다.

이 버프研磨의 適用範圍는 넓고 거의 金屬 非鐵金屬에 사용된다. 스테레스강, 알루미늄, 플라스틱製品에 대해서는 研磨加工이 대부분이며 버프研磨加工의 良否는 상품가치에 큰 영향을 미치는 것이다.

버프研磨加工에서는 연마 기준이라는 것은 없고 육안으로 보아서 加工 表面이 平滑하고 또한 광택이 좋으면 되는 것으로서 아주 명확한 것이다.

버프研磨加工은 오랫동안 經驗과 感覺에 의거한 手作業이었었는데 1960년頃 液體 研磨劑가 開發되고서 부터 近代의 技術이 採用되어 研磨의 自動化로 부터 無人化에로 급속히 發展되고 있다.

2-2 버프研磨加工의 機構

버프研磨加工의 機構는 第 1 圖의 分類에 따르지 않으면 안된다. 그것은 固定研磨粒加工과 遊離研磨粒加工과는 機構의으로는 根本의으로 다른 것이다.

2-2-1 固定연마粒加工의 경우

固定연마粒加工에 있어서의 막(荒)研磨, 거친(粗)研磨(以下 에메리버프 研磨라 적는다)는

거친 粗研磨(以下에 메리버프研磨라 적는다)는 研削加工(磨石, 글라인더) 혹은 콘덕트 호일을 사용한 研磨布紙加工과 비슷한 것으로서 최근 에 메리버프 研磨工程이 研磨布紙加工(벨트研磨)으로 移行되어 가고 있는 것은 能率이 좋기 때문이다. 研磨機構는 전혀 同一하다.

研削磨石이 工作物을 切削하는 작용은 磨石의 작업면을 구성하는 無數에 가까운 微少刃 物의 切削作用이고 에 메리버프研磨, 벨트研磨도 그 기구는 동일하다.

또 에 메리버프 研磨에 있어서의 工具, 에 메리버프는 磨石과 마찬가지로 研削能力을 상실하는 기구도 거의 마찬가지이다. 研削能力을 상실하는 요인은 날이 죽거나, 날이 매워지게 되는데 있다. 前者는 研磨粒의 날카로운면이 磨耗하여 研削能力이 없어지는 것을 가리키며 後者는 加工物의 靨인살(金屬粉)이 연마粒과의 사이에 들어가서 연마粒의 날카로운 날의 研削能力이 消失하는 것을 가리킨다.

에 메리버프나 研削벨트의 "날무덤," "날매임,"의 再生方法은 磨石과 마찬가지로 드레써(dresser)로 切削하여 새로운 날을 再生할 수는 없다. 왜냐하면 磨石은 거의 中心層까지 연마와 接觸劑에 의해 구성되어 있는데 반해 에 메리버프 및 研磨布紙는 버프 및 基材까지는 얇은層의 두께이어서 드레써에 의해 날을 再生할 수는 없는 것이다.

에 메리버프에 있어서의 "날매임"은 油脂性, 研磨劑(트리포리, 구리스棒)를 少量, 均一하게 展着함으로써 加工時 각진살을 除去할 수는 있지만 "날무덤"의 경우에는 油脂性 研磨劑를 併用하여도 연마粒層이 얇기 때문에 再生은 할 수 없다.

2-2-2 遊離研磨粒의 경우

2-2-3 機構에 관한 理論

연마의 過程은 복잡해서 完全하게 說明할 수도 없고 具體的인 理論도 없다. 그러나 버프연마가 아닌 다른 연마에 관해서는 2개의 주요이론이 있다. 그 하나의 見解는 高度의 光澤이 날 때까지 凹凸部는 除去되고 근소하기는 하나 最後의 순간 結晶이 分離된다는 것이다. 다른 또 하나의 理論은 연마되는 동안 物質除去는 僅하여 지지않고 溫度上昇에 의하여 尖端의 層이 融解하여 그에 의하여 "beilby層"으로써 알려져 있는 無定形의 연마면이 생긴다고 하는 것이다.

beilby層의 구조는 최근 電子線回析로 약간

밝혀지긴 했지만 無定形의 層과 미세한 結晶層과의 2개의 層을 명확히 구별을 할수없다는 것이다.

연마의 作用機構는 오랫동안 論議의 對象이었다. 연마의 古典的研究은 George Bilby(1921)에 의해 행하여 졌다.

Newton Hershchel 및 Rayleight는 本質的으로 磨耗라고 생각했다. 그러나 Bilby는 表面張力의 結果라고 말한다.

其他의 理論으로서는 Hopkins(1935) Cochrane(1938), Finch(1937) 및 Glocker(1942)는 表面層은 Polishing으로 인해 融解하지만 그 밑의 母材金屬의 熱傳導率이 좋기때문에 곧 凝固하여 約 20A°의 두께의 얇은 無定形層을 만든다고 하여 beiby層과 잘 一致하고 있다. 그러나 Cochrane은 無定形의 狀態는 不安定하므로 表面의 薄層은 시간이 경과하면 再結晶한다고 말하며 最近 Raether(1947)는 그層은 恒常 微視的 結晶이지만, 結晶의 크기가 작으므로 干涉模樣은 無定形의 만약 結晶이 充分히 작다면 Cochrane 및 Raether의 見解는 일치한다.

大部分의 金屬의 연마面層은 그構造 여하에 관계없이 氧化物과 金屬으로 되어 있고 연마된 金屬表面層이 耐蝕性을 增加하는것은 表面을 덮고 있는 酸化膜의 保護作用이다.

또 Raether Brockway Karle(1947)가 提示한것에 의하면 연마면은 흔히 연마材의 相當量을 包含하고 있다.

上述한바에 따라 연마된 表面層의 性質이나 構造, 여하에 관계없이 연마중에 發生한 摩擦熱은 연마의 過程에 있어서 重要한 役割을 하며 연마와 加工物과의 사이의 磨擦點에 發生한 熱은 局部的으로 容易하게 表面層을 軟化融解시켜 이 軟化融解한 性質은 연마작용 자체에 의하여 金屬表面으로 확산되어 凝固 또는 結晶하여 연마층을 形成하는 것이라고 생각된다.

따라서 遊離연마粒加工에 있어서의 버프 연마는 연마粒에 의한 切削과 버프壓力, 回轉에 의한 加工物間의 摩擦接觸點에 있어서의 局部的 高溫에 의한 表面流動과의 相剩效果라고 생각해도 될 것이다.

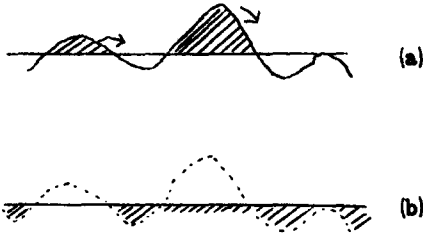
또한 油脂性研磨劑에 사용되는 油脂의 作用을 高溫下에 있어서의 加工物과의 化學的反應 即 金屬비누 生成에 의한 反應도 十分考慮에 넣어야

할 것이다.

2-3 Buffing 加工의 實用的 思考

實用的인 操作쪽으로 생각을 돌리면 理想的인 研磨의 過程이란 것은 固定연마粒加工에 의한 막(荒)연마, 거친(粗)연마후에 남는 凸部가 凹部의 곳을 메우는데 充分하다면 그것으로 된다는 것이다.

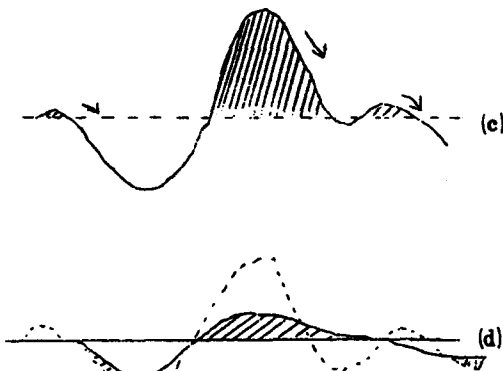
第 4 圖 (a) (b)는 그 理想的인 過程을 圖示한 것이다.



第 4 圖

그러나 이 凸部가 너무 크다던가 凹部가 마찬가지로 너무 깊어 진다면 그 凸部를 한쪽으로 옮기는 정도가 되며 마찬가지로 凹部를 부분적으로 메울 뿐이다.

그리하여 波狀과 같은 表面이 되어 完全한 研磨가 될수 없는 것이다. (第 5 圖 (c) (d) 참조)



第 5 圖

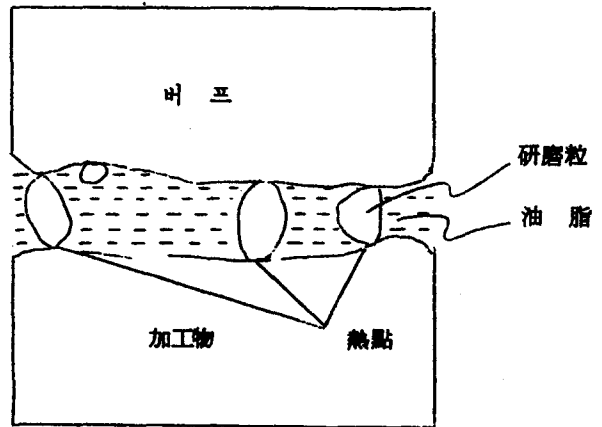
버프研磨加工된 表面이 波狀과 같은 起伏을 이루는 대부분의 에는 前記의 研磨法이 原因으로 되어 있다.

그러나 加工材質上 또 研磨材料에 원인이 되어 加工表面이 第 5 圖 (d)와 같이 기복을 이루기 쉬운 경우가 있다. 예컨대 高炭素鋼의 경우 研磨劑材料는 高切劑系의 연마粒을 선택하여 사용하지

않으면 안된다. 왜냐하면 低切劑系 研磨劑 材料로서 加工할때는 늘가피하게 必要以上の 壓力으로 研磨하게 된다. 이때 研磨劑中の 油脂分이 결핍되어 金屬表面에 大融解가 발생하기 때문이다. 硬한 金屬을 研磨하는 경우는 高融點의 가는 연마粒을 사용할 것이며, 軟한 金屬을 研磨할때는 比較的 거치른 低融點연마粒을 사용해야 한다. 이와 같이 研磨劑를 選定하는 것이 效率인 研磨를 위한 하나의 主要點이 되는 것이다.

2-4 油脂性 研磨劑에 있어서 油脂의 作用

여기서 대표적인 研磨劑의 작용에 대하여 생각해 보면 油脂性 研磨劑의 경우는 研磨하는 연마粒 즉 아루미나 矽石, 酸化크롬의 粒子를 脂肪酸 파 리핀, 밀납등으로 이겨서 굳힌 것이다.



第 6 圖

第 6 圖에 나타낸 바와 같이 연마粒은 항상 油脂와 접해서 加工面을 문지르므로 磨損하고 있는 接觸點에서는 局部的인 高溫이 發生하면서 表面流動이 발생한다.

이때 荷重이 增加하면 表面層의 變形面積이 增加하고 또 發生熱量이 增加하여 融解, 軟化하는 면적이 증가하므로 研磨의 速度는 분명하게 증대한다. 油脂性 研磨劑에 있어서의 油脂의 작용은 金屬과의 化學的인 反應의에 버프에의 接觸, 成型劑로서의 作用을 한다.

그밖에 중요한 것으로 油脂는 加工面에 있어서의 加熱을 局部化시키는 것으로서 만약에 供給이 불충분하면 加工表面에 大規模의 融解, 軟化現象이 일어나 研磨磨粒이 매워져 들어가거나 혹은 表面起伏의 現象을 나타낸다.

3. 버프研磨加工에 關한 要素

버프研磨加工은 人力을 主體로 한 作業으로서 作業者의 肉眼과 手腕의 熟練에 의해 행하여진다.

手作業의 경우 使用하는 研磨機는 簡單한 것이며 상당히 複雜한 形狀의 것이라도 加工할 수 있다. 그러나 單純한듯이 보이지만 적용범위가 극히 넓고 표면연마에 있어서의 과정에는 여러가지 요소가 작용하며 이들 요소가 研磨面 및 能率效果에 주는 영향은 크다.

버프加工에 있어서의 要素는 많이 생각이 되지만 고려해야 할 事項은 다음과 같은 事項이다.

- (1) 버프 : 種類 (材質), 形狀 (彈性, 剛性), 깃깃수, 나비 (두께)
- (2) 研磨劑 : 연마粒의 種類, 粒度, 形狀, 油脂의 種類 및 量
- (3) 加工物 : 材質, 形狀
- (4) 研磨劑 : 回轉數, 馬力
- (5) 保持體 : 保持方法, 加壓, 姿勢

以上の 要素는 그 組合方法에 따라 연마면의 狀態, 研磨材料 (버프, 研磨劑)의 消耗에 영향을 주며 이에 의하여 제품의 品質, 能率性, 經濟性 등이 左右된다.

近年 大量生産과 省力化에 따라 各種의 自動 研磨機가 利用되고 있다. 또한 精密한 自動 研磨機가 開發되어 研磨의 方法에 關하여 科學적인 探明이 이루어지고 있으며 이에 의하여 새로운 버프, 研磨材料, 供給法의 開發이 促進되고 있다.

自動 研磨機의 경우라도 前記 研磨의 要素는 重要한 사항이다.

4. 버 프

버프의 種類에는 여러가지가 있어 加工物의 材質, 形狀, 연마 要求度에 따라서 各種의 버프를 하여 使用할 必要가 있다.

버프의 特性을 理解하기 위한 因子는 다음과 같다.

- (1) 形狀 (構成狀態)
- (2) 材質 (基材)
- (3) 織製法 (제봉 누빔질빔 또는 接着方法)
- (4) 基材處理 (化學的處理法)

現在 市販되고 있는 수많은 버프는 각각 目的에 따라서 만들어진 것이며 使用하는 研磨劑의 種類, 加工物의 材質 등에 따라서 作用 效果가 다르다.

여기서는 現在 많이 이용되고 있는 버프에 關하여 실험적인 結果를 근거로 하여 설명한다.

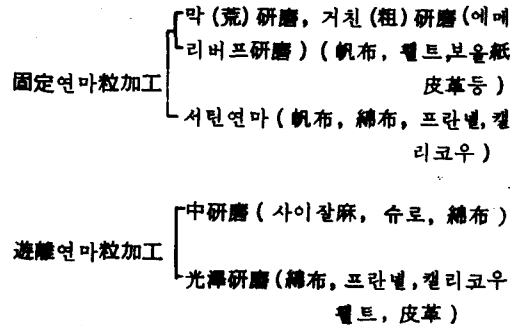
버프加工에 있어서의 버프의 작용은 아주 중요하며 버프가 갖는 彈性, 剛性은 固定 研磨粒 加工法 (磨石等)에 비하여 크게 다른점이며 遊離 研磨粒 加工法으로서의 基本的 特徵을 나타내는 것이다.

그리고 彈性, 剛性의 性質은 버프織布의 量, 材質, 處理法 및 回轉數에 따라서 左右된다. 또한 이 性質은 研磨劑의 保持性能과 浸透性에 重要한 影響을 주는 것이다.

4-1 버프의 基材의 種類

버프의 基材로서 가장 많이 사용되고 있는 것은 綿布로서 이밖에 사이잘, 펠트, 皮革 등이 있는데 펠트, 皮革 등의 使用은 近年 激減하고 있다.

研磨加工別로 分類하면 第7圖와 같다.



第7圖 버프基材의 分類

이밖의 材質로서 合成纖維系의 것이 있는데 일부 綿布中에 混入해서 사용하고 있는 以外에는 大量으로 使用되고 있지 않다.

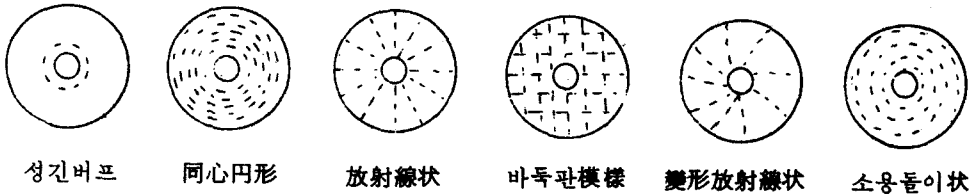
버프의 品質은 纖維의 種類, 織布의 方法에 따라서 決定되는데 基材 自體로는 실의 굵기, 윤의 수에 의한 單位面積當의 重量이 品質을 左右한다.

특히 실의 윤수의 多寡는 直接 버프의 消耗에 關連하는 것이며 나아가서는 研磨劑의 使用量에 影響을 주며 버프 選擇에 있어서 하나의 重要한 基準이 된다.

버프용 綿布의 種類를 第1表에 나타낸다.

第1表 버프綿布의 種類

1' 當의 올 수	1·Lb 當의 길이 (L/yds)	單位面積 當의길이 폭	特徵·用途
86/93	2.50	40" 重	울수致密 耐久力大 中研磨用
64/68	3.15	40" 中	一般研磨用
80/92	3.50	40" 輕	合成樹脂 研磨用



第8圖 各種버프의 縫製方法

4-3 버프基材의 處理方法

버프基材는 보통 그대로 사용되지만 自動研磨機의 보급에 따라 버프基材의 剛性を 增加시키고 研磨力의 增大와 耐磨耗性を 改良할 目的으로 基材處理가 많이 採用되기에 이르렀다.

處理方法으로서는 왁스處理, 樹脂加工등이 있는데 이것들의 目的은 울의 결이 거친 사이잘系 버프에 많이 利用되고 있다. 이 效果는 주로 研磨力의 增大, 過熱防止, 耐磨耗性의 向上에 있고 또한 自動研磨機에의 利用에 있다. 따라서 基材處理는 研磨力의 增大를 目的으로 利用하는 편이 바람직 하다. 최근의 새로운 처리법으로서 油性 研磨劑原料의 一部를 버프에 吸着시켜 研磨力의 增大와 使用研磨劑의 減少를 避할 目的의 것도 볼 수 있지만 그보다는 基材가 갖는 特性을 상실함이 없이 加工目的을 達成하는 일이 그 point 이며 重要한 것이다.

4-4 버프의 種類

1) 에메리버프 (polishing wheel, closely stitched mop)

포리성 호일 또는 버프, 페이파 혹은 金剛砂버프 라고도 불리우지만 흔히 에메리버프라 부르고 있다.

自動研磨機의 普及에 의해 一部가 엔드레스벨트로 換置되고 있지만 價格, 取扱等의 면에서 아직

4-2 基材의 縫製方法

버프의 彈性, 剛性의 程度는 基材의 縫製方法에 따라 調節된다. 여러가지 縫製方法이 있어 그 方法에 따라서는 同一材質이라도 彈性, 剛性이 다르며 作用效果도 다르다.

各種의 縫製方法을 第8圖에 나타낸다.

버프의 彈性, 剛性은 재봉의 누빔 間隔에 따라서 左右되며 間隔이 넓은 성긴버프 (loose buff) 일수록 彈性이 크고 바둑판模樣의 縫製方法은 剛性이 크다.

은 많이 利用되고 있다.

이 버프는 縫製버프로 특히 재봉의 누빔매가 조밀한 것으로서 彈性은 작다.

接着劑에 의해 맞붙여 加工物에 따라 目的하는 두께로 作成한다. 製作한 버프表面에 아교, 혹은 다른 合成接着劑에 의해 연마粒을 接着, 乾燥시켜 사용한다.

에메리버프의 基材는 綿布의외에 보울紙, 펄트, 皮革, 콜크等을 使用하는 경우가 있다. 아교에 의한 연마粒의 接着은 연마粒의 粒度에 의해 濃度도 달라지고 있다. 第2表는 에메리 粒度와 아교 濃度와의 關係를 나타낸다.

第2表 에메리粒度와 아교

에메리粒度		아교濃度 例
#	30	50
	36	45
	46	40
	60	35
	80	33
	100	30
	150	25
	220	20

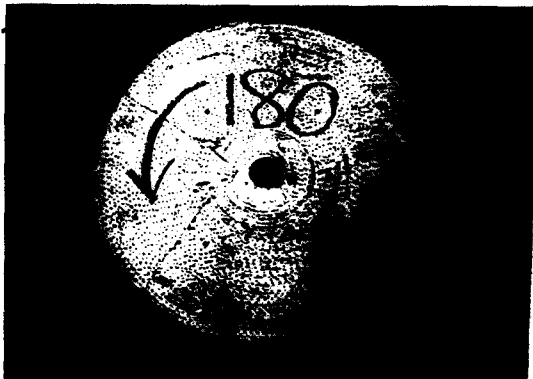
寫眞 1에 에메리버프를 나타낸다.

2) 성긴버프 (loose leaf polishing mop)

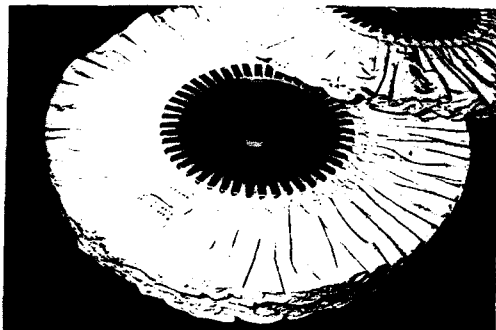
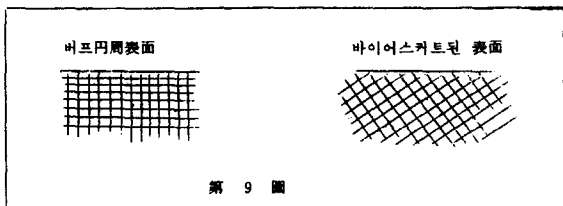
圓形으로 잘라낸 綿布를 20枚정도 겹쳐서 中心部를 재봉으로 누빈 것이다. 버프의 種類中에서 가장 柔軟性이 있고 에메리버프와는 對稱的인 것이다. 이 버프는 주로 광택 研磨用으로서 사용된다.

3) 縫製버프 (closely stitched mop)

構成狀態는 성긴버프와 同一하지만 第8圖에 나타낸 바와같이 同心圓形이나 소용돌이 形狀으로 縫製한 것으로서 보통 누빈버프라 불리운다. 버프 研磨에서는 縫製버프가 많이 사용되어 왔지만 古纖維의 不足으로 바이어스버프 등 新布가 많이 採用되어 오고 있다. 주로 中研磨, 광택 研磨, 서틴 研磨에 사용된다.



寫眞 - 1 에메리버프



寫眞 - 2 바이어스 버프

4) 바이어스버프 (bias buff, ventilated mop, air cool buff)

버프基材는 第1表에 나타낸 綿布가 사용되는데 다른 버프와 形態가 다른점은 버프의 圓周에 대하여 纖維가 45°가 되도록 構成되었고 中心部는 保持圓板에 固定되어 있다. 또한 表面은 주름이 잡혀있어 이 주름의 回轉作用으로 보통 버프보다 2~3 倍의 바람을 發生하여 被加工物의 過熱을 防止한다.

第9圖에 나타낸 바와같이 바이어스버프의 특징은 날실系, 씨실糸가 圓周에 대하여 45°의 角度를 가지고 있기 때문에 실의 풀어짐이 없고 耐摩耗性이 다른 버프보다 현저하게 良好하다.

또한 研磨劑의 浸透性 保持力도 뛰어나고 광택 연마용 누빈버프와 比較하면 1.5~2.0 倍 程度의 높은 研磨力을 나타낸다. 이것의 주된 용도는 耐久性과 高研磨力을 갖고 있기 때문에 自動研磨機와 같은 過激한 研磨를 행하는데 사용되며 中研磨用으로서 利用된다.

바이어스버프의 주름이 多少는 自由로히 변경할 수 있고 彈性, 剛性의 性質도 이로 인하여 決定된다.

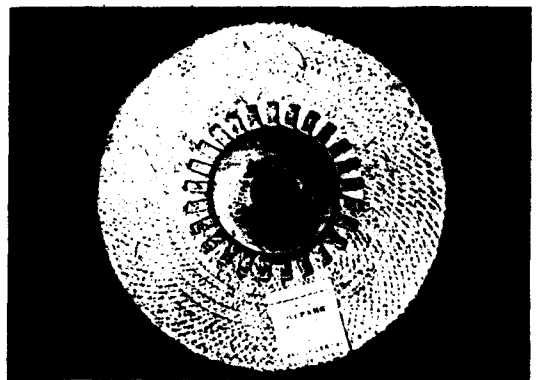
寫眞 2는 바이어스버프의 形狀을 나타낸다.

5) 사이잘버프

5)-1. 사이잘버프 (sisal buff)

사이잘麻纖維를 基材로 한 것으로서 바이어스버프와 같은 주름은 없지만 그 構成은 바이어스버프와 마찬가지로 모든 纖維 外周에 대하여 45 度の 角度를 가지고 있어 가늘게 소용돌이 상으로 재봉에 의해 잘 누벼져 있다.

寫眞 3에 사이잘버프를 나타낸다.



寫眞 - 3 사이잘 버프

사이잘에는 基材인 사이잘(멕시코 사이잘)과 綠葉사이잘(탕가니카 사이잘)이 있고 綠葉사이잘은 綠葉에서 纖維를 採取한 것으로서 주된 용도는 로우프, 브러시, 푸대주머니 등이다. 버프에 사용되는 사이잘麻는 멕시코産의 것이 많다.

사이잘麻는 強韌성이 많으므로 切削力이 아주 뛰어나고 에메리버프의 에메리 粒度 250 mesh 이상에 대체 사용되고 있다.

스텐레스鋼, 鐵, 關係에 利用되며 自動研磨機에 주로 사용되고 있다.

5)-2. 사이잘클로즈버프 (sisal cloth buff)

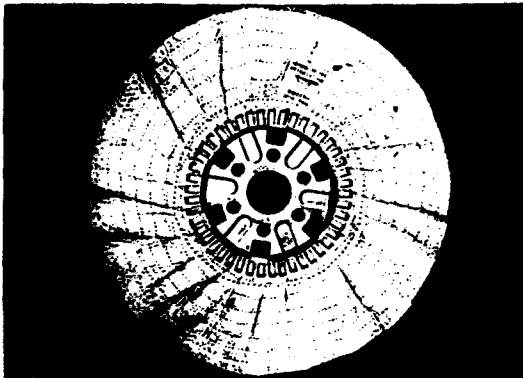
사이잘버프와 같은 基材를 사용하여 綿布와 함께 짜넣어 바이어스버프와 마찬가지로 構成을 나타내는 것을 사이잘클로즈버프라 한다.

사이잘클로즈버프는 바이어스버프와 마찬가지로 空冷作用이 크지만 그 用途는 鋼, 스텐레스스틸 알루미늄 등의 中研磨에 적당하다.

사이잘클로즈버프는 사이잘버프에 比하여 彈性이 크고 被加工物에 대한 接觸面積도 커서 넓은板, 토스터카버, 器物的 自動研磨機에의 用途가 크다.

보통은 바이어스버프보다 한단계앞의 工程에 사용되어 왔지만 最近에는 사이잘클로즈버프만으로 最終 研磨를 겸한 方向으로 行해지고 있으며 이에따라 必然的으로 研磨劑의 高性能化가 要求되어지고 있다.

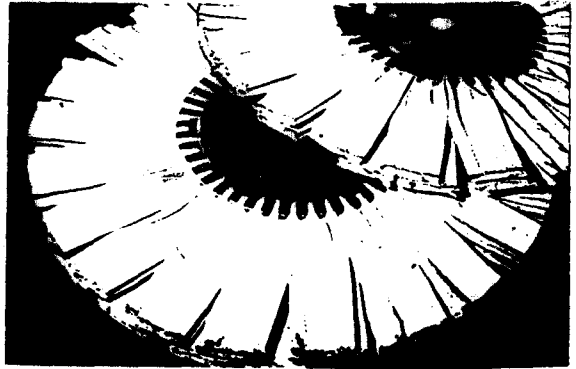
寫眞 4에 사이잘클로즈버프를 나타낸다.



寫眞 - 4 사이잘 크로스 버프

5)-3. 사이잘스포크버프 (sisal spoke buff)

寫眞 5에 나타낸 바와같이 스포크버프의 構成은 주름이 하나하나 獨立된 스포크狀으로 되어있고 基材는 바이어스布와 사이잘麻로써 이루어진다. 前者를 바이어스스포크버프, 後者를 사이잘스포크버프라 부른다.



寫眞 - 5 스포크 버프

사이잘스포크버프는 사이잘纖維의 脫落을 방지할 目的으로 바이어스布에 싸여져서 재봉으로 누벼 만든다.

이 버프는 스포크의 數量을 適宜 변경할 수 있고 이에 의하여 彈性, 剛性을 變化시킬 수가 있다.

스포크버프의 回轉에 의하여 發生하는 風量도 크고 空冷作用이 強한 버프이다. 주된 용도는 그 構成上 加工物의 不規則한, 表面, 갈라진때, 曲面 등 모든 輪廓部에 따라서 研磨가 加能하며 第10圖에 스포크버프와 사이잘버프의 被加工物에 대한 接觸面積의 比較를 나타낸다.

바이어스, 사이잘스포크버프 모두 中研磨用으로서 硬質金屬의 研磨에 사용된다. 다른 사이잘버프에 比較하여 研磨材料의 保持力은 나쁘지만 스크래치적인 研磨力이 있어 特殊用途에 많이 사용되고 있다.

6) 기타의 버프

以上 記述한 것 외에 포켓버프, 실(米) 버프, 파킹버프등 特殊用途의 것이 사용되고 있지만 量的으로도 적고 本文에서는 省略한다.

5. 버프用 研磨劑

버프用 研磨劑란 버프加工에 사용되는 研磨材料로서, 油脂性·非油脂性研磨劑의 固形 및 液體狀의 것을 總稱한 것이다.

固形버프 研磨劑는 연마粒을 油脂 혹은 非油脂性 性質을 媒體로 하여 均一하게 混合, 成型한 것이다.

液體研磨劑는 媒體物을 界面活性劑에 의해 O/W, 또는 W/O型의 에멀젼으로 연마粒을 分散, 混合한 組成物이다.

5-1 버프研磨用 연마粒

버프가공에 사용되는 研磨用 研磨粒은 人造 및 天然의 各種의 것이 있고 粒度的으로는 60 μ 以下の 것이 利用된다.

加工別로 列記해 보면 第3表와 같다.

第3表 研磨粒의 加工別 分類

加工別	工 程	天 然 磨 粒	人 造 磨 粒
固定연마 粒加工	막대研磨 거친(粒) 研磨	나기 사스 에 머리	熔融아루미나 ($Al_2O_3 \cdot SiO_2$)
遊離연마 粒 加工	中 研 磨	나기사스에 머리 矽石 (SiO_2) 트리폴리(SiO_2)	熔融아루미나 (Al_2O_3) 酸化알루미늄 (Al_2O_3)
	光澤研磨	矽石 (SiO_2)	酸化알루미늄 酸化鐵(Fe_2O_3) 酸化 크롬 (Cr_2O_3)

5-2 버프用 研磨劑의 分類와 種類

버프用 研磨劑의 分類는 研磨劑의 性狀, 媒體의 種類에 따라 表4와 같이 分類된다.

第5表 加工工程別 油性研磨劑의 分類

加 工 工 程	研 磨 劑 一 般 名 稱	商 品 名
에머리버프 研磨 사이잘버프 研磨 버 프 研 磨 中 研 磨 用	트리폴리, 油脂棒 특히 名稱은 없다. 트리폴리, 白棒 에머리 페스트 마치레스 그로우스	No 100, 200, 300, 1950 트리폴리 카터-A, V, UV, S No 300, 1950 트리폴리, 3 BS 트리폴리 3 BZ 트리폴리, No 400 白棒, No 1 에머리페스트 3 B 라임, U 라임, A 라임, 매치라임
光澤用	白 棒 靑 棒	프릭스 白棒 No 1. 靑棒, G 590 靑棒

※ 上村工業(株) 製品商品名임.

第4表 버프用 研磨劑의 分類

버프用 研磨劑	固 体	油 脂 性	一般名 트리폴리, 라임 크로우스, 루지 名稱은 메이커가 獨自의로 붙이고 있다.
	(固形)	非油脂性	
(液狀)	O/W形	W/O形	
		W/O形	

버프用 研磨劑는 固形 및 液体研磨劑의 2개 로 分類되는데 固形研磨劑中에는 媒體로서 非油脂性 物質을 使用하는 것이 있어서 油脂性和 區別되고 있다.

液体研磨劑는 油脂를 乳化하는 方法에 따라서 分類되는데 現在 市販品의 타입은 모두 O/W形 에 屬존이고 W/O形은 거의 볼 수가 없다.

油脂性 研磨劑의 名稱은 一般名으로서 트리폴리, 루지, 라임(마치레스), 크로우스 등의 호칭이 있지만 한편 使用研磨粒 原料의 名稱을 붙이거나 혹은 製品의 色에 따라서 붙여진 호칭이 慣例上 사용되고 있다.

기타의 製品에 대해서는 메이커가 독자적으로 名稱을 붙여서 分類하고 있다.

5-3 油脂性, 非油脂性 研磨劑

5-3-1 油脂性研磨劑와 그 種類

버프研磨加工에 있어서 現在 가장 많이 利用되고 있고 固定연마粒研磨에 있어서의 에머리

버프 併用에서부터 광택연마工程까지 폭넓은 용도가 있다.

使用되는 연마粒은 第3表에 나타낸 것이 사용되며 油脂로서는 各種脂肪酸, 硬化油, 밀납, 파라핀외에 界面活性劑 혹은 金屬비누, 粘度指數向上劑 등이 添加劑로서 使用되는 일이 있다.

製造法은 完全히 脫水된 混合油脂에 연마粒을 첨가하여 混和成型, 冷却固化한 것이다.

버프研磨加工은 研磨된 外觀을 重要視하는 것으로서 이 品質은 使用하는 연마粒의 品位(加工度) 및 油脂의 量에 따라서 決定된다. 또 加工金屬의 材質, 工程, 연마도에 의해 그 組成이 調整되며 使用目的에 맞는 研磨劑를 選定

할 필요가 있다.

油脂性研磨劑의 種類를 加工工程別과 一般名稱別로 對比하면 第5表가* 된다.

表中 에머리버프研磨에 使用되는 트리폴리는 날매움防止用과 潤滑劑로서 使用되는 것으로서 本來의 버프用 研磨劑로서 使用하는 目的과는 다르다.

버프研磨에 있어서의 白樺은 中研磨用 에서는 아란덤을 使用하며 光澤研磨用에서는 矽石 또는 알루미늄을 使用한다. 이들의 組成 및 作業效果는 전혀 다르다. 이들을 좀더 理解하기 위하여 第6表에 각각의 特徵, 용도에 관하여 기술한다.

第6表 加工工程別로 區分한 버프研磨劑의 特徵 및 用途

加工工程	一般名稱	特 徵 및 用 途
에머리버프 研磨	트리폴리 油脂樺	연마粒으로서 矽石을 使用하며 에머리버프의 耐久性的 向上, 날매움, 그을음(燒)을 防止한다. 특히 油脂分이 重要的 作用을 하므로 油脂成分만의 油脂樺도 있다. 用途; 鐵, 스텔레스, 알루미늄
사이잘버프 研磨	特別한 呼 稱은 없다	연마粒으로서 알루미늄, 아란덤을 使用한 사이잘 專用的 研磨劑로서 극히 切削力이 뛰어나고 에머리버프의 # 250~ # 400 mesh의 切削力을 가지며 平滑化도 良好하다. 用途; 特히 스텔레스, 鐵
버프研磨	트리폴리	主로 에머리버프 研磨後의 光澤研磨用으로 使用한다. 에머리버프用 트리폴리와 組成은 類似하지만 光澤研磨用으로는 트리폴리粉이 使用된다. 用途; 알루미늄, 亞鉛다이캐스트, 黃銅
	白 樺	여기서는 스텔레스 中研磨用的 研磨劑를 뜻한다. 화이트아란덤을 使用한 研磨劑인데 사이잘버프研磨의 出現으로 現在는 거의 이용 되지 않는다.
	에머리 페이스트	에머리粉, 熔融알루미늄을 使用한 研磨劑로서 에머리버프에 併用된다. 用途; 鐵, 스텔레스
	마치레스 (라임)	알루미늄을 使用한 것으로서 뛰어난 研磨力과 光澤을 겸비한 研磨劑이다. 從來의 마치레스는 드로마이드를 主成分으로 하였지만 現在는 거의가 無風化 라임이다. 酸化크롬을 混入한 것을 그린라임이라 부르며 光澤을 主体로 하고 있다. 用途; 銅, 黃銅, 알루미늄, 스텔레스

加工工程	一般名稱	特 徵 및 用 途
	그 로 우 스	酸化鐵을 原料로한 油脂分이 적은 研磨劑 用途; 銅, 黃銅
	靑 棒	酸化크롬을 主原料로 한 것으로서 最終 광내기용으로 사용되는 데 뛰어난 切削力을 갖고 있다. 알루미늄등을 混入하면 切削力이 향상된다. 用途; 스텔레스, 알루미늄
	白 棒	연마粒으로서 風化矽石 및 알루미늄을 사용한 것으로서 樹脂 專用 광택研磨劑이다. 用途, 페놀, 우레아, 아크릴, 메라싱, 스티롤 등의 樹脂 및 塗裝面

5-3-2 非油脂性 研磨劑와 그 種類

非油脂性 研磨劑는 一般의 名稱으로서 그리스 레스 폼파운드(greasless compound)라 불리우며 이의 使用目的은 無光澤연마(비단결연마, 서틴연마, 헤어라인(hair line)加工)이다.

이런 종류의 研磨劑는 水溶性 接着劑로서 연마粒을 이겨서 굳힌 것으로서 보통의 버프加工과 마찬가지로 使用한다. 단 使用條件으로서는 버프의 回轉速度를 1000~1500 R.P.M (周速 2500~4000 ft/min)으로 作業을 行할 必要가 있다.

水溶性 接着이 버프로 移行하여 버프의 回轉에 따라 水分이 揮發해서 마치 에어리버프와 같은 加工을 行하므로 分類로서는 固定연마粒 加工의 分野이다. 이 研磨劑는 水分의 揮發을 防止하기위해 알루미늄류브등의 密封容器에 注入되어 있고 15~35℃以內에서 保存하고 使用하는 것이 바람직하다.

연마粒으로서는 아란덤이 사용되며 粒度에 따라 品種이 분류되고 있다.

代表的인 品質과 用途를 第7表에 기재한다.

사틴연마를 目的으로 하는 것으로서, 最近 油脂性的 研磨劑로 사이잘버프를 사용하여서 하는 방법이 개발되었다.

이 研磨는 洋食器關係등 特殊한 半光澤을 내기 위해 많이 사용되고 있다.

5-4 液体研磨劑

油脂性 固形研磨劑에 使用하는 油脂를 界面

第7表 水溶性 研磨粒

品 種 ※	用 途
스노우 라이트 A	스텐레스, 黃銅, 알루미늄, 니켈用
스노우 라이트 C	스텐레스 스틸用
스노우 라이트 A-28	스텐레스 스틸用

※ 上村工業(株) 商品名

活性劑로 乳化하여 이 乳化한 에멀존에 연마粒을 混和하여 流動狀으로 한 것을 液体研磨劑라 한다.

液体研磨劑는 固形研磨劑에 比하여 水分만이 다른 物質인데 研磨劑의 供給時 및 研磨中에 물의 蒸發이 일어나 作用效果로서는 固形油脂性 研磨劑와 本質의으로 變함이 없다.

5-4-1 液体研磨劑의 特徵

液体研磨劑의 使用目的은 自動 및 半動的 研磨機를 對象으로한 것이다.

一般的인 特徵으로서는 다음과 같다.

- 1) 研磨作業의 自動化
- 2) 研磨面의 均一化
- 3) 研磨材料의 節減

5-4-2 液体研磨劑의 使用方法

1969년 까지는 液体研磨劑의 供給方法으로서 air spray 壓送탱크법이 채용되어 왔지만 1970

년에 airless spray 펌프 공급 방식이 개발되어 오늘날의 자동研磨機의 대다수는 airless spray 방식이採用되고 있다.

airless spray 방식의 特徵은 다음과 같다.

- 1) 研磨作業의 無人化
- 2) 研磨材料의 節減 (air spray에 비해 20~

30%)

3) 保守, 點檢이 容易.

airless spray 방식은 air spray 방식에 비해 使用機器가 매우 다르다.

기본적인 구조를 第 11 圖에 나타낸다.

airless spray 방식은 研磨劑를 100~120 kg/cm²의 壓力으로 airless gun까지 供給하고 gun의 作動을 0.1~0.01 秒로 驅動시키는 것으로서 供給量은 1g 以上の 調節이 可能하다.

5-4-3 液体研磨劑의 種類와 用途

液体研磨劑는 加工工程別로 分類되어 있고 固形研磨劑와 같은 一般의 名稱은 없고 메이커에 의하여 각각 독자적인 名稱이 붙여져 있다.

代表的인 液体研磨劑의 종류와 용도를 第 8 表에 기재한다.

組成的으로는 油脂를 에멀젠폰한 것 以外에는, 使用하는 原料가 固形버프研磨劑와 同一하다.

스포크 버프

사이잘 버프



第 10 圖

第 8 表 加工工程別로 分類한 液体研磨劑의 種類와 用途

加工工程	名稱※	用途
에머리버프研磨	폴리싱 오일 R	에머리버프用 潤滑劑, 에머리버프의 耐久性과 均一加工面을 얻는것을 目的으로 한다.
사이잘버프研磨	스틸 커트 No. - 110 No. - 300 No. - 400 AL - 100 M	사이잘버프 전용 연마제로서 極히 研磨力이 뛰어난다. 연마粒은 熔融 알루미늄, 알루미늄이 많이 사용되며 油脂分이 많고 에머리버프 加工의 # 250 以上の 加工工程에 사용한다. 또 광택도 양호한 것이 있어 一工程연마를 할 수 있다. 스테레스, 알루미늄, 鐵用
中 研 磨	No. - 001	固形研磨劑의 트리플리에 相當하며, 주로 非鐵金屬의 中 研磨, 光澤研磨用 에머리버프에는 併用하지 않는다.
	No. - 003	
	No. - 100	固形研磨劑의 마치레스(라임)에 相當한다. 一工程研磨로 서 사이잘버프와 併用하는 경우가 많다. 스테레스, 鐵, 알루미늄, 銅用
	AL - 100	
	AL - 500	
No. - 203	固形研磨劑의 마치레스 및 青棒類에 相當한다. 스테레스, 알루미늄, 黃銅用	
No. - 251		
AL - 255		

※ 上村工業(株) 商品名

商品名中 AL, R表示는 airless 用을 나타낸다.

材質別加工物別버프研磨加工例

加工工程 研磨物	에머리버프						사이잘버프	바이어스버프	光沢用フニバー프
	# 120	150	180	240 (250)	280	320			
鉄製品 도금 対象物 밥 퍼 호일 캔 토스더카버 아이론카버 自転車 鋼 6 ~ 14" 2000 ~ 2800 R.P.M.			POR 트리플리	POR 트리플리 P. OR P. OR			銅도금 AL 110 (L) 카터 (家電) (自動車) AL 110 (L) AL 110	U라임 (家電・自動車) AL 105 (L)	自動車
스테레스 製品 自動車 部品 房 器 具 洋 食 器 2 ~ 16" 1500 ~ 2800 R.P.M.			트리플리 트리플리 POR 트리플리	트리플리 트리플리 POR 트리플리		카터 라임 AL 300 (L) 트리플리 電解 研磨 카터 - V.A 카터 V.uv AL 100	U라임 (自動車) AL 255 (L) AL 255 (L) AL 455 (L) AL 455 (L) AL 400 (L) AL 400 (L)	(洋食器) AL 青 (洋食器) 스노우라이트 (사이프) AL-255	
黄銅 製品 水道 部品 家庭 用品 10 ~ 14" 1600 ~ 2400 R.P.M.			트리플리 트리플리	트리플리 트리플리		트리플리 트리플리 AL 003		3BS	
亜鉛 다이캐스트 自動車 部品 家電 部品 4 ~ 14" 1800 ~ 2400 R.P.M.			트리플리 POR 트리플리	트리플리 POR 트리플리		트리플리 트리플리 AL-001 AL-008		1950 3BZ	
알루미늄 製品 建材 部品 家庭 製品 10 ~ 16" 2200 ~ 2800 R.P.M.			트리플리	트리플리		트리플리 트리플리 AL-001 AL-001 AL-001 AL-100 AL-100 AL-100		트리플리 (建材) 트리플리 (家電, 自動車) 트리플리 (建材)	
合成樹脂 製品 8 ~ 12" 1000 ~ 1800 R.P.M.								트리플리	캘리고우 프락스

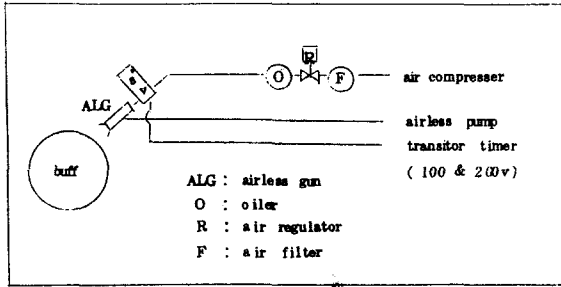
※ 트리플리 와 같이 밑에 표시된 것들은 上村工業 特製 研磨材의 商品名임.

6. 버프研磨加工의 今後の 展開

버프研磨 加工은 現在까지 人力으로 多大한 努力을 요하며 더욱이 작업 환경이 나쁜 장소에서 多種, 少量生産되고 있는 實情이다. 그러나 自動車 産業의 發展에 따라서 外國으로 부터

各種의 自動研磨機의 導入과 간단한 研磨專用機를 自作하여 使用하고 있는 실정이다.

輸出産業에 있어 表面處理의 比重이 커지는 이때, 研磨의 重要性도 아울러 커지고 있다. 이제 經驗과 感覺에만 의지하는 研磨方法은 改善이 이루어져야만 하겠다.



第 11 圖 airless spray 機器構造

커다란公害問題도 야기하지 않고 간단하게 鏡面光澤을 얻을수 있다는데서 能率의 檢討없이 舊態依然한 作業方法이 繼續되고 있다. 日本에 있어서는 각종의 社會情勢에 의하여

이 분야의 作業은 더욱더 無人化의 方向으로 나아가 컴퓨터管理의 研磨機도 檢討되고 있다. 버프研磨 加工의 自動化, 無人化는 大量生産과 均質의 것을 廉價로 生産할 수 있다는 이점은 있으나 商品價値가 低下하는 傾向과 디자인적으로도 單純해야 한다는 문제점이 있다.

그리하여 先進外國에서는 被加工物의 디자인적인 研究와 研磨機의 機能的 制限때문에 手作業으로밖에 할 수 없는 分野를 어떻게 自動化를 하느냐? 하는 것을 今後의 課題로서 問題삼고 있다. 우리도 이제 적당한 버프 및 연마제등의 올바른 사용방법은 물론 研磨의 自動化를 社會的 與件上 적극 추진되어야 할 것이라고 보며 아울러 研磨와 관련된 디자인의 문제도 소홀히 하지않고 研究하여, 研磨의 自動化, 無人化의 時期를 앞당겨야 할 것이라고 생각된다.